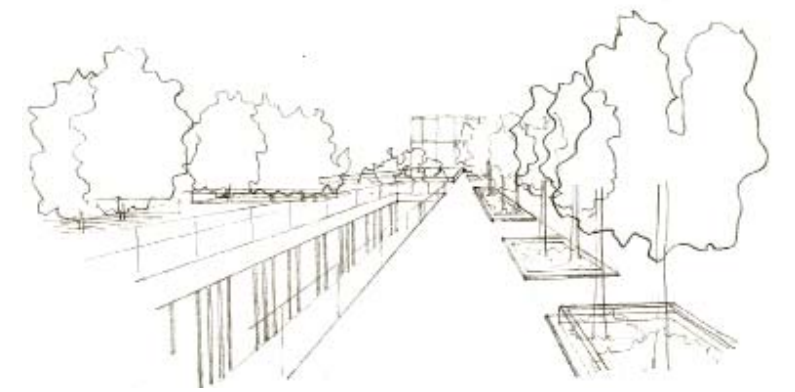


|E|S|D|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

PFG_OCTUBRE 2011_TALLER 2
ALUMNA: MIREYA GREGORI BATALLA



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

O_MEMORIA DESCRIPTIVA

□ MEMORIA DESCRIPTIVA

□□ EL LUGAR. PRIMERA APROXIMACIÓN

PRIMERA APROXIMACIÓN

□1 EL LUGAR. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

ESTUDIO DEL CARÁTER INDUSTRIAL DE LA ZONA
LA FÁBRICA DE GAS LEBÓN

□2 EL LUGAR. ANÁLISIS DE LA ZONA

ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN
ESTUDIO DE ZONAS VERDES
ESTUDIO DE NÚCLEOS DE ACTIVIDAD
ESTUDIO DE NUEVA RED DE METRO
PROBLEMÁTICA DEL BARRIO
IMÁGENES

□3 EL PROYECTO. INTENCIONES

ESPACIO ARTESANO
RECUPERACIÓN DEL ESPACIO URBANO
CONEXIÓN CON LA CIUDAD

□4 EL PROYECTO. FORMALIZACIÓN

CONDICIONES URBANÍSTICAS
TEMA: EL MERCADO CULTURAL
PROGRAMA
COTA □. ESPACIO PARA EL BARRIO

□5 EL PROYECTO. REFERENCIAS

ESPACIO Y MATERIALIDAD
PATIO Y LUZ
SENSACIONES
EQUIPAMIENTO PÚBLICO_BIBLIOTECA

□6 EL PROYECTO. BOCETOS



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

EL LUGAR

PRIMERA APROXIMACIÓN

En una primera aproximación al proyecto, analizamos el lugar donde se encuentra el área de actuación. Concretamente se trata del barrio "La Creu del Grau", perteneciente al Distrito 12: "Camins al Grau"



Está situado al suroeste de la ciudad y limita al norte con el barrio de Aiora, al sur con Penya-Roja, al oeste con Camí Fondo y al este con el barrio del Grau (perteneciente al distrito 11: Poblados Marítimos).



Antiguamente era un barrio industrial que separaba la ciudad del barrio portuario. Hoy en día vertebra la comunicación entre dos grandes vías como son, la Avenida del Puerto y la Avenida de Baleares.



ESTUDIO DEL CARÁCTER INDUSTRIAL DE LA ZONA

A_vieja fábrica del año 1920, completamente abandonada. Se trata de un pequeño edificio situado en la calle de los Hierros.



B_restos de antiguas fábricas situadas en la calle Juan Verdeguer. En su tiempo (años 30) se situaron ahí aprovechando la cercanía con la estación del Grao.



C_antigua fábrica de la empresa de detergentes Tu-Tu.



D_antiguo depósito de gas de la fábrica de gas Lebón. Es el único depósito que queda de los tres que había.



Analizando las proximidades de la Avenida del Puerto, reconocemos que en su momento fue una de las áreas industriales más importantes de la ciudad. El pasado industrial del cruce de la Avenida del Puerto con las antiguas vías de tren tiene aún vestigios en pie, a parte de la nomenclatura de las calles (Maderas, Hierros, Serrería, Industria, etc...)



E_Restos de la fábrica de papel continuo Layana, situada junto a la ermita de Peña-Roja. Data de 1903 y fue diseñada por el propio industrial Luis Layana.



F_Restos de una fábrica en el Camino Hondo del Grao.



G_antigua fábrica abandonada en la zona de la Avenida del Puerto.



H_antigua fábrica convertida en una sala de actividades culturales conocida como el Greenspace. Actualmente en desuso.



LA FÁBRICA DE GAS LEBON

Antes de comenzar a hablar de la fábrica que se instaló en Valencia, debemos volver atrás en el tiempo.

En el año 1841 el Ayuntamiento de Barcelona adjudicó a Charles Lebon el primer contrato del alumbrado público y particular de la ciudad por medio del gas.

El 28 de enero de 1843 se constituyó la Sociedad Catalana para el Alumbrado de Gas (posteriormente Catalana de Gas y Electricidad, S.A.), situándose la primera fábrica en terrenos actuales de la Barceloneta.

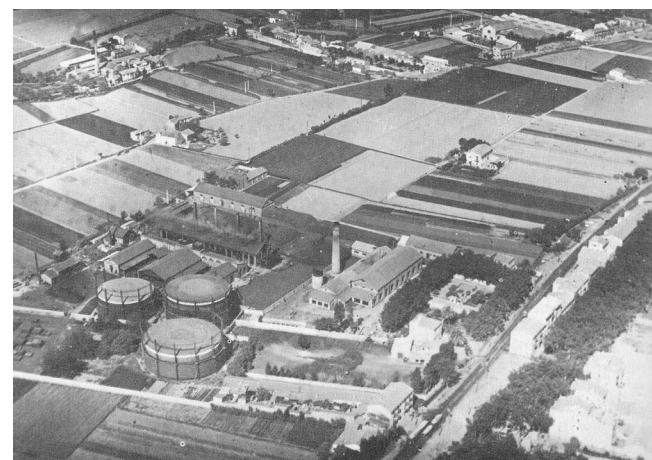
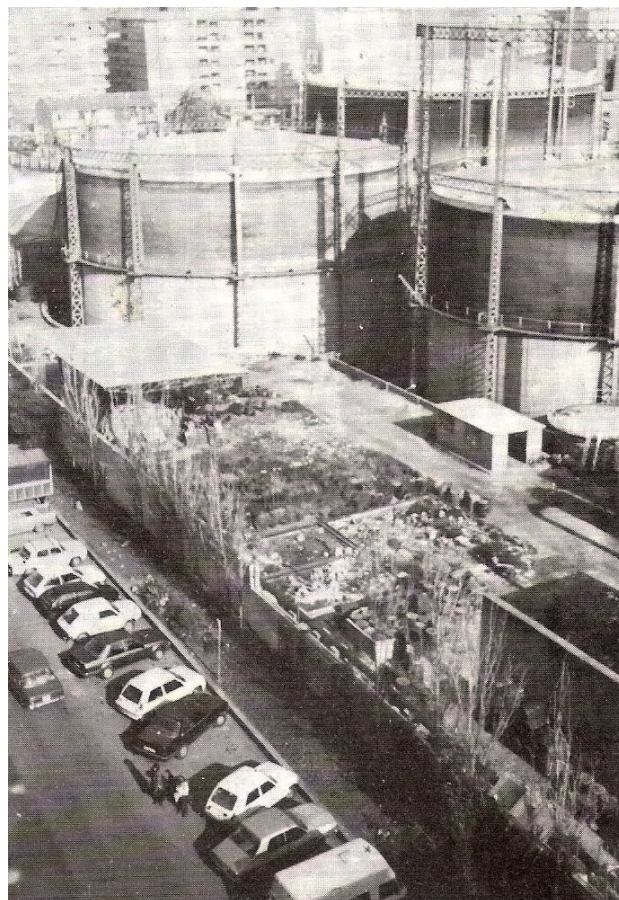
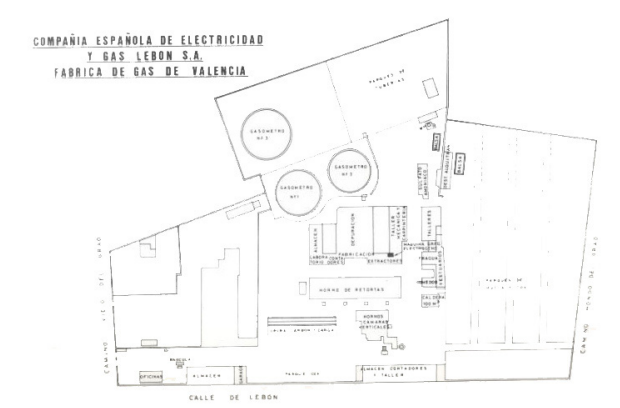
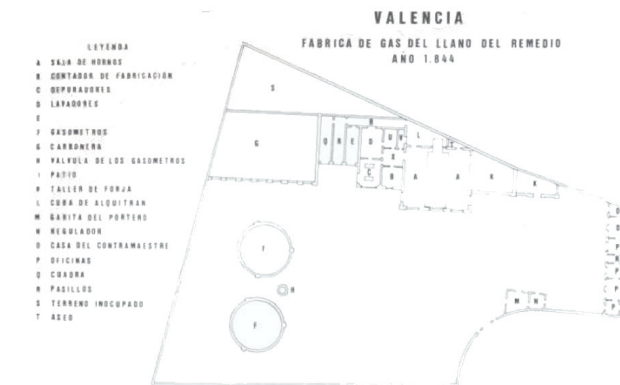
La Compagnie Centrale d'Éclairage par le Gas, de origen francés, y que sería conocida en España como la Compañía Lebon, comenzó su expansión y se instaló en ciudades de primer rango.

El solar donde nos vamos a implantar había sido vendido al Ayuntamiento a condición de que se instalase una fábrica de gas que traería muchas ventajas a la ciudad. En 1868 se instaló en Valencia la compañía Lebon tras la publicación a concurso por parte del Ayuntamiento.

Tras el Decreto de Nacionalización de 1924 las empresas de capital extranjero instaladas en España se vieron con la obligación de cerrar o tratar de vender su patrimonio a otras que pudiesen estar interesadas en continuar el negocio. Las factorías de Lebon, incluida la de Valencia, fueron compradas en 1924 por un grupo de banqueros catalanes que adoptarían el nombre de Compañía Española de Electricidad y Gas Lebon.

Posteriormente, en 1963 la CGE (Catalana de Gas y Electricidad) compraría la Compañía Española de Electricidad y Gas Lebon (1965), más tarde denominada CEGAS, con fábricas de gas en Valencia, Santander, Murcia, Málaga, Cádiz, y Granada.

En 1950 se añade un nuevo gasómetro de mayores dimensiones que los otros dos, ya que la instalación se había quedado pequeña para abastecer a toda la ciudad.



En estos momentos la fábrica está en desuso y se mantiene el depósito más grande. Este depósito de gas tiene una altura de 24 metros y un diámetro de aproximadamente 29 metros. Su estructura metálica se apoya sobre una cimentación con un muro de hormigón que se hunde poco más de 5 metros por debajo de la rasante.



ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

El barrio de La Creu del Grau está situado en el punto intermedio entre dos grandes núcleos de actividad dentro de la ciudad de Valencia, como son el Casco Antiguo y el Puerto. Además, es importante señalar que este barrio vertebra la comunicación entre dos grandes vías, la Avenida del Puerto y la Avenida de Balears.



ESTUDIO DE ZONAS VERDES

Nuestro área de intervención se encuentra situada en un punto central respecto a las zonas verdes de la ciudad. Así se va a proponer una red de espacios verdes, que a través de la calle Pintor Maella va a suponer un nexo de unión entre el Parque del Río Turia, el Parque de ayora y la Avenida Blasco Ibáñez.



ESTUDIO DE NÚCLEOS DE ACTIVIDAD

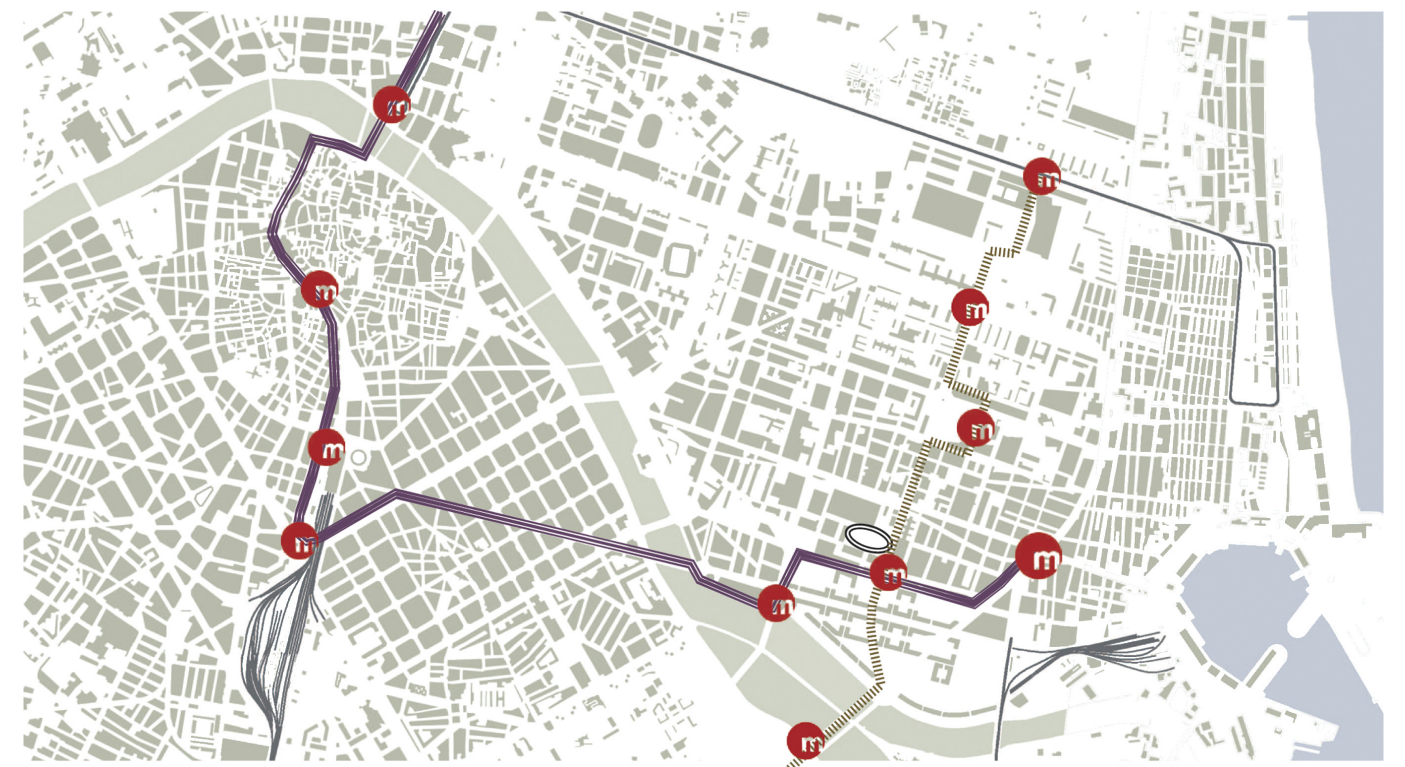
Por otro lado, también se estudia la proximidad de otros núcleos de actividad (comercial, cultural y artesanal) a nuestra parcela.



- Actividad Comercial
- Actividad Artesanal
- Actividad Cultural

ESTUDIO DE NUEVA RED DE METRO

Las futuras líneas de metro hacen de nuestro área de actuación un enclave que se beneficia por la confluencia de las dos líneas. La línea de tranvía pasará por una de las calles colindantes a nuestra parcela, la calle Pintor Maella. Esto dará lugar a uno de los accesos principales al proyecto.



- Próxima línea T2 de metro
- Futura línea orbital

PROBLEMÁTICA DEL BARRIO

Aunque el modelo de uso ha variado a lo largo de la historia, a pesar de las diferencias, sean estas sutiles o no, el espacio público ha servido siempre como un lugar de encuentro, mercado y espacio de tránsito. Generalmente, en la ciudad la gente se reúne, se saluda, intercambia información sobre la propia ciudad y la sociedad. Durante el siglo xx, sobre todo en los países industrializados, las condiciones de los tres usos principales del espacio público variaron. Se produjeron cambios de tal calibre en los nuevos modelos de tráfico, comercio y comunicación, que se rompió con una tradición de siglos en la forma de utilizar la ciudad.

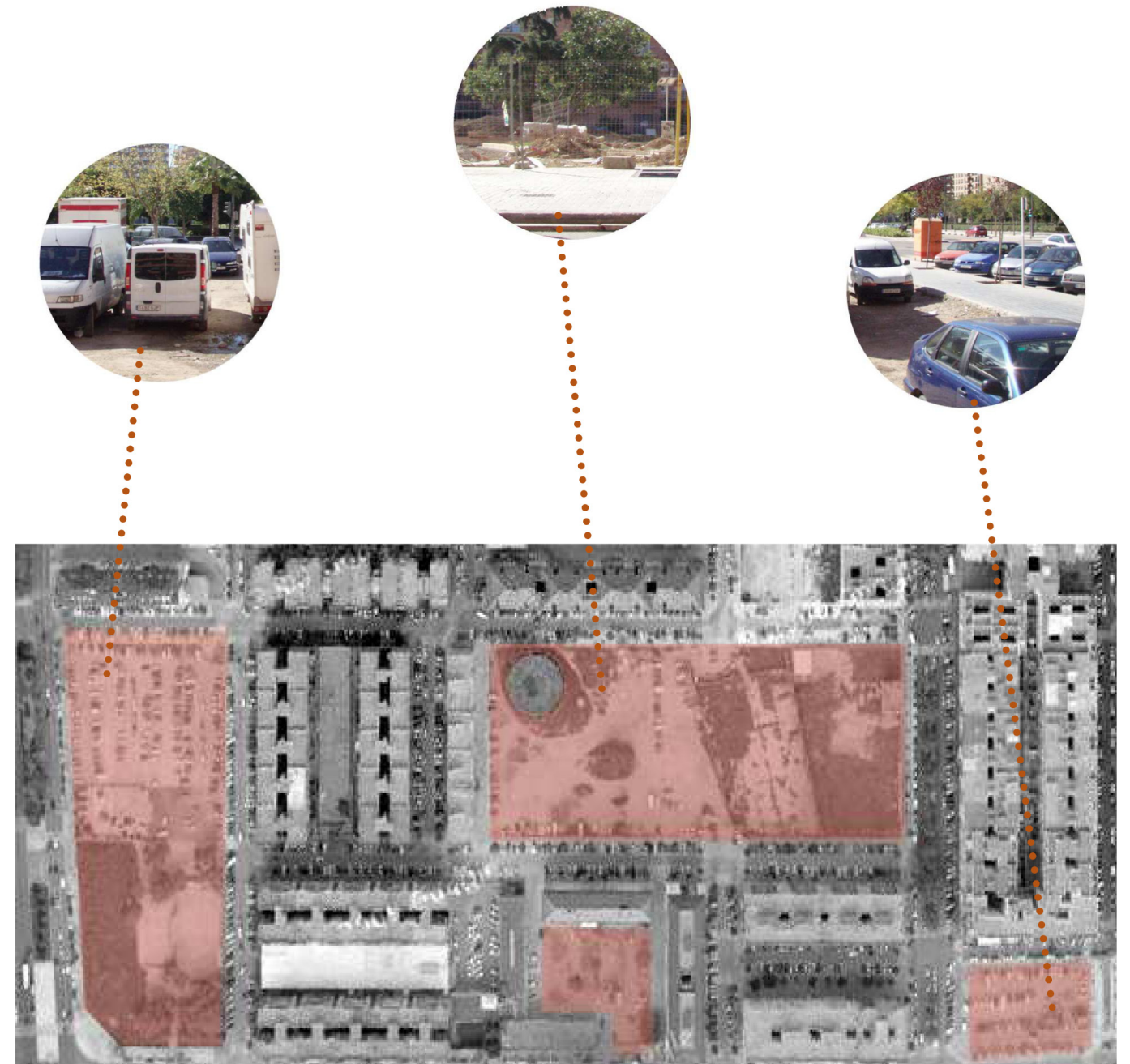


El tráfico rodado y el aparcamiento han usurpado gradualmente el espacio en calles y plazas. No queda apenas espacio físico, y cuando se añaden otras problemáticas e inconvenientes, como la suciedad, el ruido o la contaminación visual, la ciudad se degrada fácilmente. El resultado en muchas ciudades es que sólo el tráfico peatonal más imprescindible se disputa su camino tanto entre los coches circulando como entre los que están aparcados, y sólo tiene lugar una gama muy restringida de actividades severamente disminuidas.



En nuestro ámbito de proyecto existe esta problemática, el espacio urbano se encuentra sectorizado por vacíos que han pasado a ser propiedad de los coches.

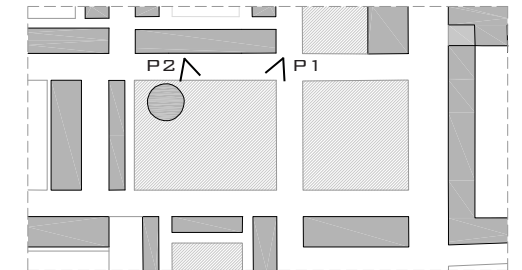
Así, en este proyecto, se nos plantea la oportunidad de recuperar el espacio urbano.



IMÁGENES



PANORÁMICA P1

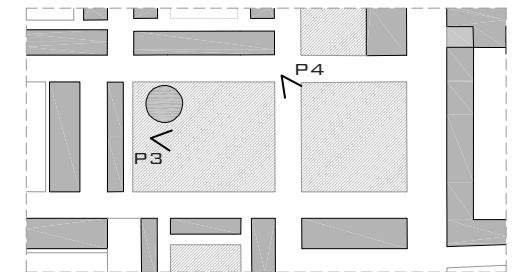


PANORÁMICA P2

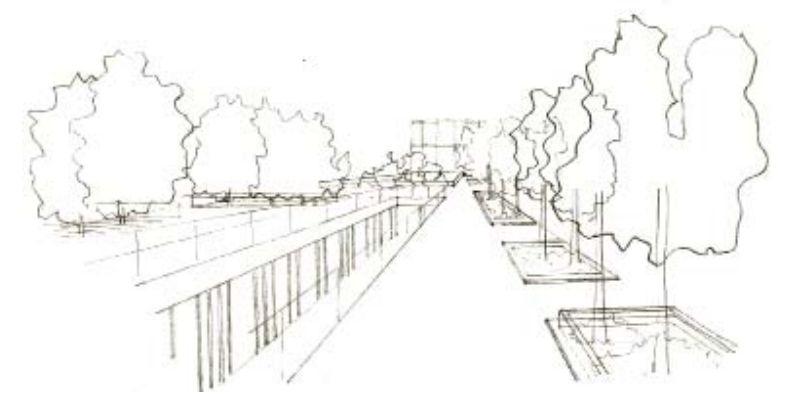
IMÁGENES



PANORÁMICA P3



PANORÁMICA P4



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

EL PROYECTO

ESPACIO ARTESANO

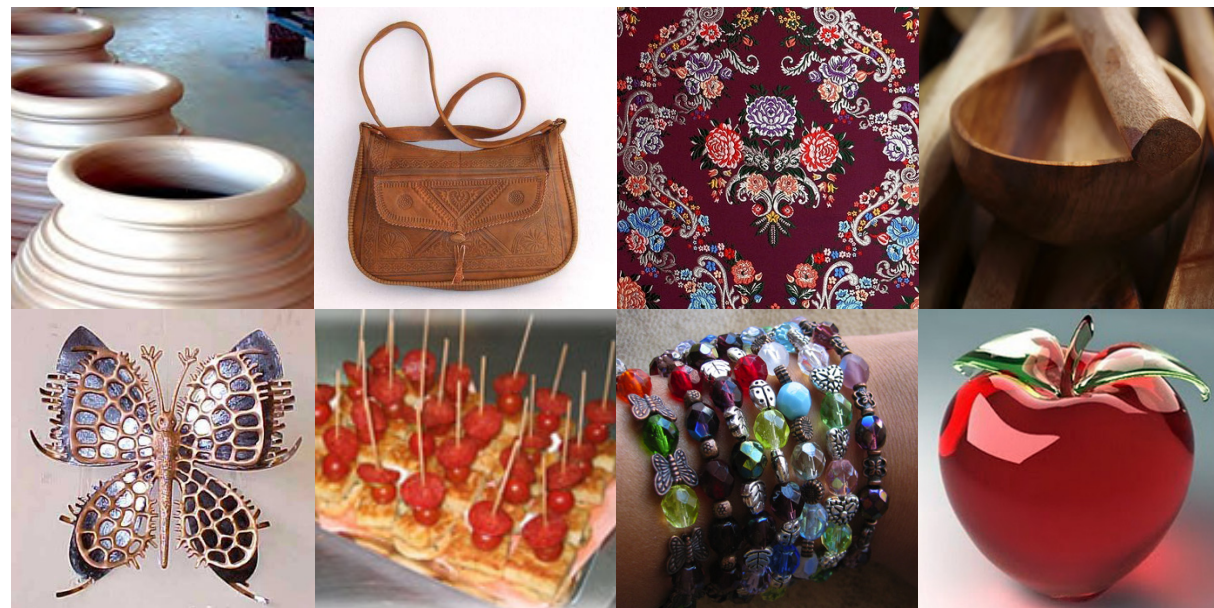
EL ESPACIO ARTESANO

A lo largo de la historia la Artesanía ha sido una actividad muy importante en la Comunidad Valenciana. Actualmente existen numerosos artesanos que viven de esta actividad y este oficio sigue siendo uno de los más importantes de la Comunidad.

Uno de los grandes problemas de este oficio es que al ser productos hechos a mano, éstos se venden al pormenor, siendo a veces piezas únicas y exclusivas, lo que aumenta el precio considerablemente. Por otro lado, actualmente, con las grandes superficies, la sociedad se ha acostumbrado a poder comprar en un mismo lugar todo lo que se necesita, lo que resulta mucho más rápido y más cómodo que comprarle a un artesano.

El objetivo de este espacio es reunir en un mismo lugar a una gran variedad de artesanos impulsando así el desarrollo y competitividad de las pequeñas y medianas empresas y acercando al público en general la tradición artesana, tanto de la Comunidad Valenciana como del resto de España. Asimismo, se quiere reforzar la imagen de la artesanía en su conjunto y facilitar el posicionamiento de los productos artesanos en los mercados, elevando el prestigio del producto de calidad y difundiendo y reconociendo el buen hacer de las empresas artesanas.

Sectores como la Cerámica, Cuero, Textil, Madera, Metal, Alimentación, Joyería, Vidrio y muchas otras artes estarán presentes en este espacio.



Aquí el público podrá disfrutar de una importante muestra de los productos artesanos, además de las actividades organizadas como demostraciones y degustaciones en los talleres, conferencias, debates, desfiles de alta costura y de indumentaria valenciana...etc.



DEMOSTRACIONES

DEGUSTACIONES

CONFERENCIAS



DESFILE DE ALTA COSTURA

INDUMENTARIA VALENCIANA

TALLERES EN VIVO

La artesanía se está reinventando de la mano de jóvenes creadores y diseñadores que, con su frescura y osadía, la están convirtiendo en un laboratorio de experiencias sensoriales, emocionales y simbólicas para la exploración de nuevos imaginarios sociales.

En nuestro país, sin embargo, este movimiento de renovación está avanzando muy lentamente debido, en gran medida, a la escasa sensibilización de la demanda y a la falta de comunicación entre artesanos y diseñadores. Es necesario, por lo tanto, potenciar la colaboración entre ambos colectivos, así como impulsar acciones de promoción conjuntas para sensibilizar a los consumidores y a la sociedad.

Objetivos:

- Analizar el papel del diseño en la renovación de la artesanía
- Conocer la perspectiva de los diseñadores sobre la artesanía
- Promover el contacto entre diseñadores y artesanos
- Sugerir propuestas de actuación conjuntas

RECUPERACIÓN DEL ESPACIO URBANO

Analizando los espacios verdes situados más próximos a nuestra parcela encontramos:



A_ Parque de Ayora



B_ Parque en calle de la Industria



C_ Parque en calle de Islas Canarias



D_ Parque en calle P. T. de Montañana



E_ Parque en calle de Lebón



F_ Antiguo cauce del Río Turia

Se propone la creación de una red de espacios verdes, ocupando y adecuando esos vacíos urbanos próximos a la parcela. Esta red conectará el parque del antiguo cauce del Río Turia con el parque de Ayora.

El nexo de unión principal de estos espacios verdes será la calle Pintor Maella, por donde está previsto que pase la nueva línea de tranvía. Aquí se integrará la máquina dentro de esta red, transformando las vías en un manto verde.



Manto verde__Vías del tranvía en la diagonal de Barcelona



CONEXIÓN CON LA CIUDAD

La parcela está situada en el punto medio entre varios focos de actividad muy importantes dentro de la ciudad de Valencia:

- A_universidad politécnica de valencia
- B_universidad de los naranjos
- C_universidad de valencia
- D_casco histórico de la ciudad
- E_ciudad de las artes y las ciencias
- F_puerto de valencia

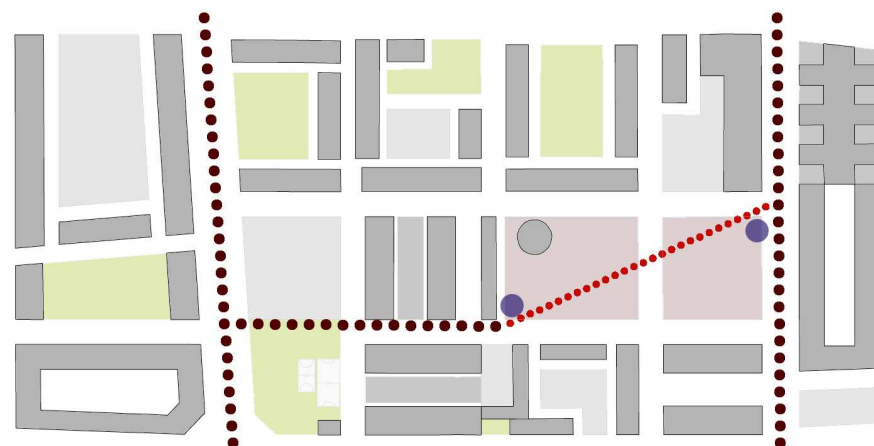
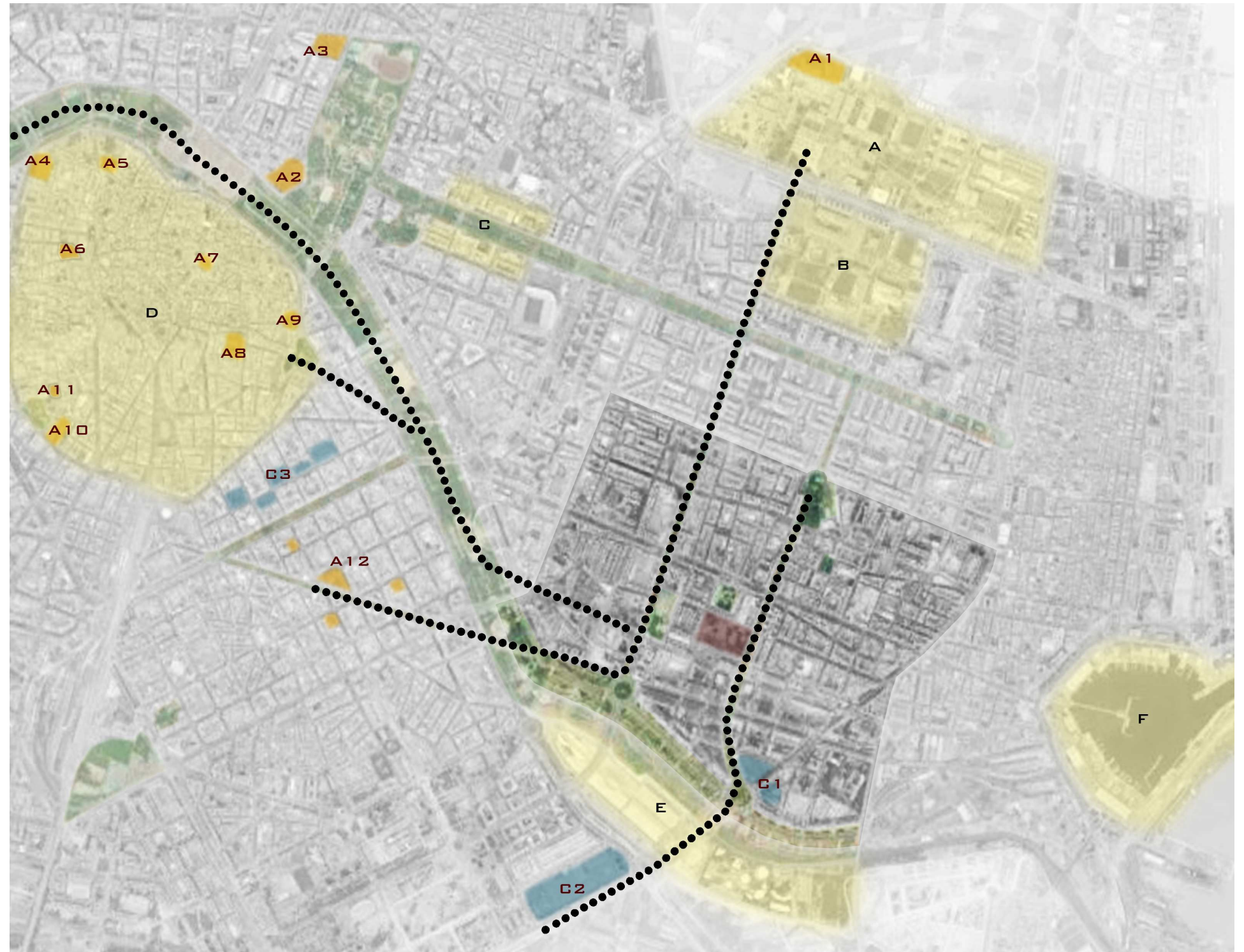
Dado que en nuestro proyecto se va a desarrollar una actividad comercial, se indican los puntos próximos donde existe este tipo de actividad:

- CENTROS COMERCIALES
- C1_Centro comercial Aqua
- C2_Centro comercial El Saler
- C3_Calle comercial_calle Colon

También se analizan los puntos de la ciudad donde se lleva a cabo una actividad relacionada con el arte y la artesanía:

- ARTESANIA
- A1_Escuela de BBAA de la UPV
- A2_Museo de BBAA San Pio V
- A3_Escuela de Arte y Superior de Diseño
- A4_Museo IVAM
- A5_Museo Centro del Carmen
- A6_Artesanía Puerto
- A7_La casa de los Botijos
- A8_Museo Nacional de Cerámica
- A9_Museo de la Ciudad
- A10_MUVIM
- A11_Centro de Artesanía de la CV
- A12_Escuela Profesional de Artesanos

Se tiene la intención de integrar el nuevo espacio conectándolo con todos estos núcleos de actividad. Así surgen unos recorridos que pasarían por dos de las grandes vías transversales próximas a la parcela, la calle Pintor Maella y la calle del Padre Tomás de Montañana.



Teniendo en cuenta todo lo analizado, aparecen como vías principales la calle Pintor Maella y la calle Tomás de Montañana. Así se colocan los dos accesos principales al proyecto en los puntos próximos a estas vías. Conectando estos puntos de acceso con la intención de que la parcela quede dentro de la red de áreas de actividad comercial y cultural de la ciudad, surge la diagonal que va a organizar todo el proyecto.

Estos accesos se van a realizar a través de rampas accesibles para minusválidos con una pendiente de 8% y tramos no superiores a los 6 metros de longitud.

CONDICIONES DEL LUGAR

Tomando como punto de partida las condiciones del lugar:

- ocupación en superficie: max. 15%
- edificación sobre rasante: max. 3000 m²
- preexistencia_gasómetro: se hinca en el terreno hasta una cota de -6.00 m y ocupa una superficie de 700 m² aprox.
- parcela contigua: se permite la construcción de una dotación pública de un máximo de 15.000 m²

Vemos que el proyecto se va a desarrollar en su mayoría bajo rasante. Teniendo en cuenta la proximidad relativa del mar (NF: -2.00 m) se excavará una única planta.

Al ser una arquitectura enterrada nos encontramos con varios problemas: entrada de luz natural, ventilación, comunicación entre la planta baja y la planta sótano y la integración de la vegetación en el proyecto.

Para ello, el proyecto se separa de los límites longitudinales de la parcela creando unas aberturas por las que se producen los accesos, permitiendo a su vez, la entrada de luz natural y la ventilación. (A)

Se crean patios que son los que van a permitir la presencia de la vegetación en el proyecto. Con esto se quiere mejorar la calidad del espacio en ambas cotas; en la planta sótano esta vegetación aporta calidad visual y hace del lugar un espacio cambiante (por la caída de las hojas en otoño). (B)

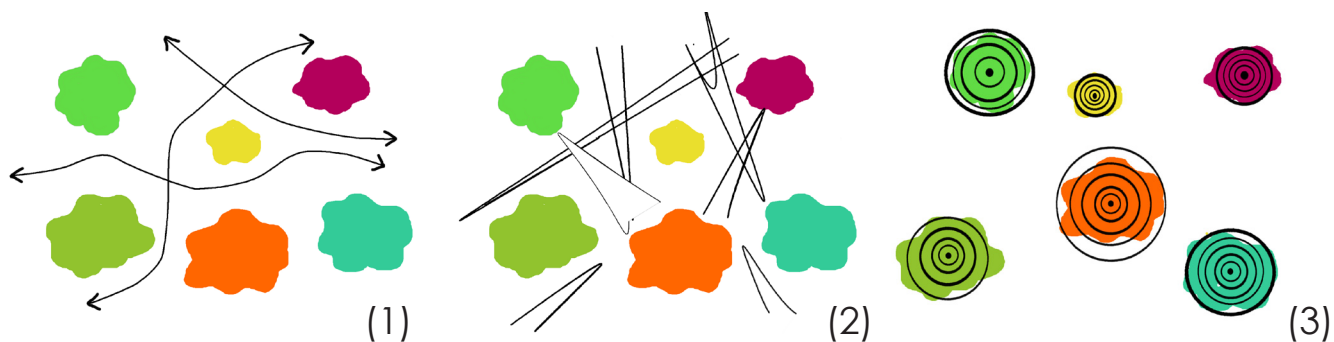
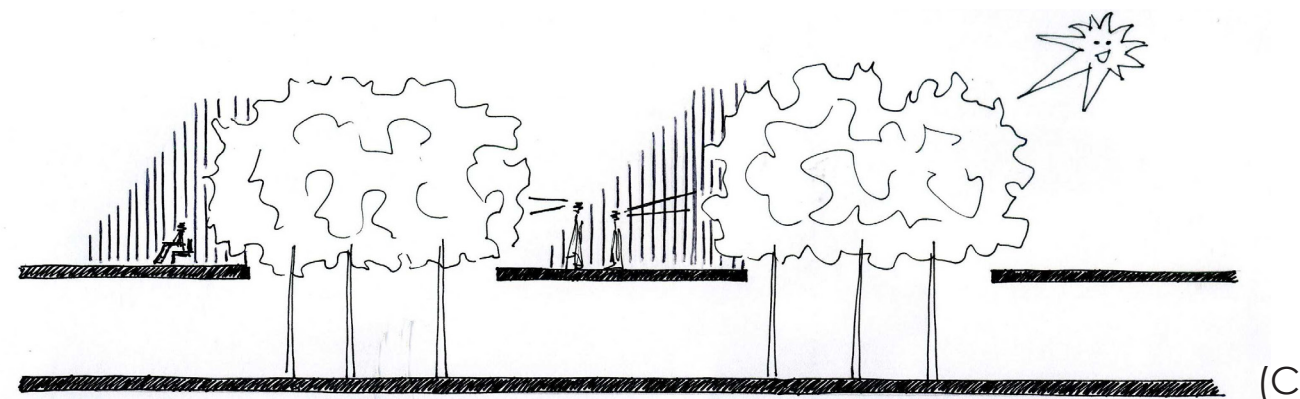
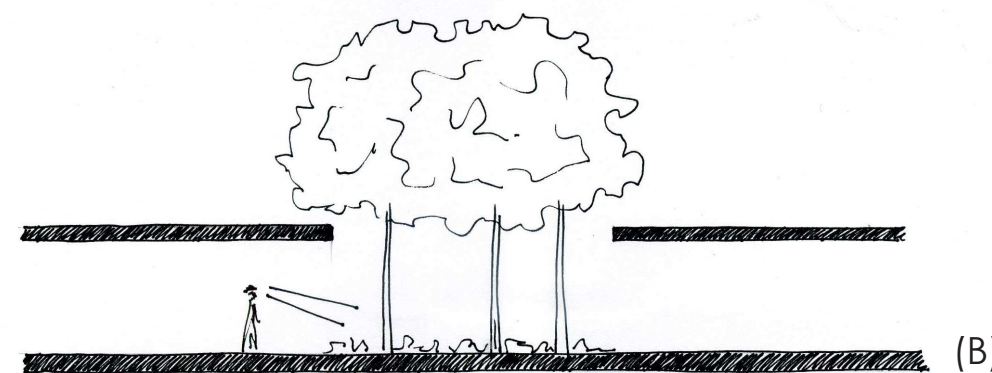
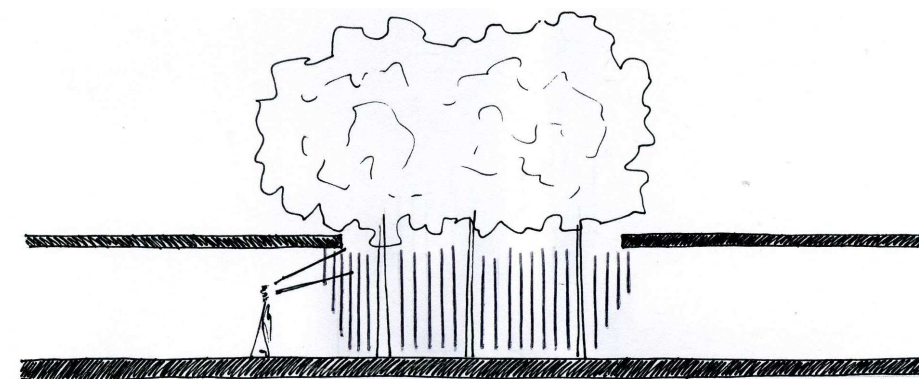
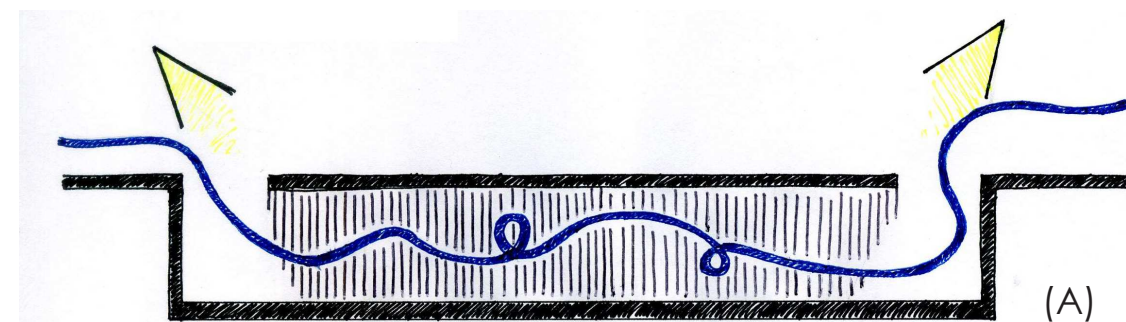
En la planta baja esta vegetación crea espacios de sombra y ofrece al viandante la posibilidad de caminar a través de las copas de los árboles. (C)

TEMA. EL MERCADO CULTURAL

Se plantea el tema del MERCADO CULTURAL, y lo primero que se hace es darle una definición a este término:

“Un espacio público que además del mítico intercambio comercial, ofrece la posibilidad de crear, innovar, mostrar, conocer, aprender... Un espacio de continua actividad cultural y de ocio (conferencias, eventos, exposiciones...) donde el espectador descubra, encuentre, conozca, se relacione... Un mercado donde el producto se fabrica y se vende, dando al visitante la oportunidad de ver y aprender el proceso de producción.”

Así, se pretende conseguir “inducir a la gente a moverse en un espacio de seducción y no de conducción”, por lo que se busca: un espacio fluido que permita el libre movimiento de las personas (1) y la capacidad de elección (2). Para ello debe haber puntos de actividad que alimenten este espacio y a su vez se sostengan por sí mismos. (3)



PROGRAMA

Estudiando la estructura de un mercado, ésta se puede interpretar como un contenedor espacial donde se distribuyen los distintos puntos de venta.

Así, se plantea la creación de una gran cubierta continua de hormigón sujeta por un bosque de pilares metálicos bajo la que se distribuyen unas cajas que van a contener el programa del proyecto (talleres, administración, sala de conferencias...). (A)

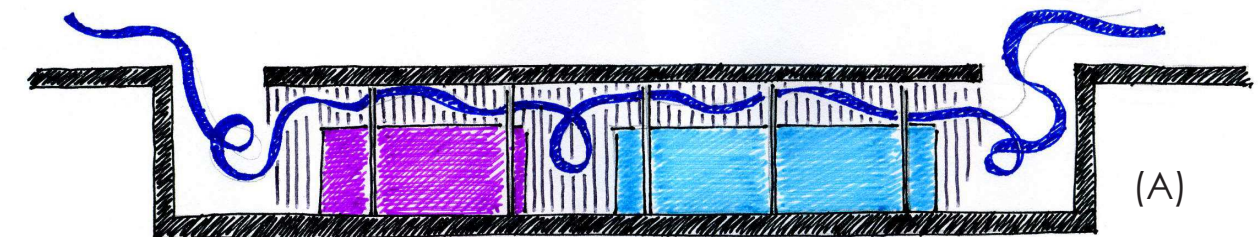
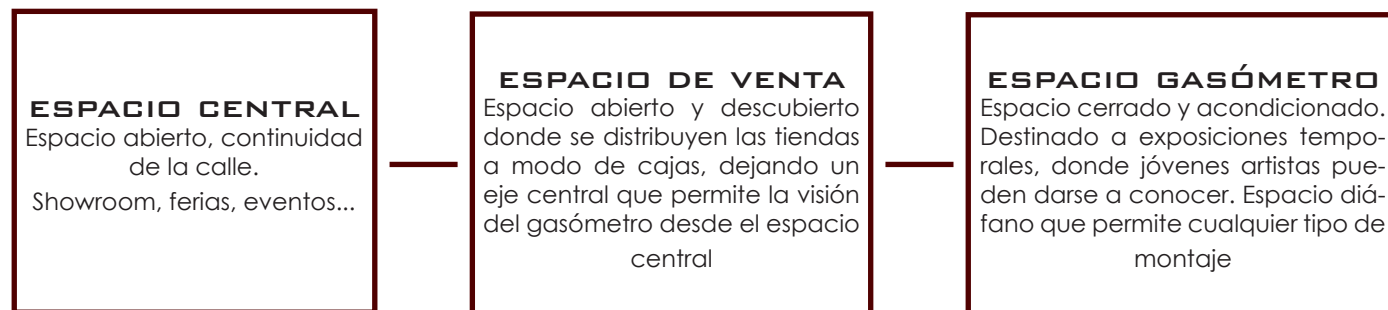
Esta cubierta está formada por grandes piezas prefabricadas, a modo de viguetas colocadas repetidamente, que permiten la lectura de un espacio continuo caracterizado por la repetición sistemática y la expresividad formal.

Cada una de las cajas disfruta de un espacio anexo semicubierto que asegura una buena iluminación natural e integra la vegetación en el proyecto. En estos patios la cubierta no desaparece, si no que se continua la colocación de las viguetas asegurando la continuidad del espacio. (B)

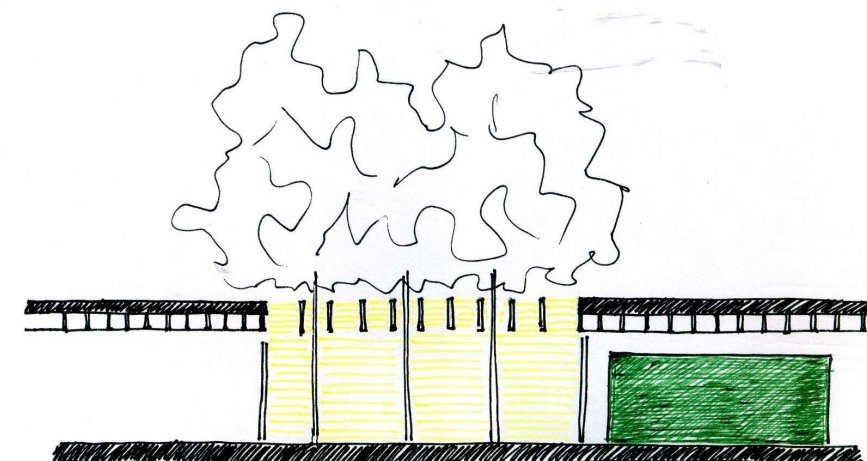
En planta, se parte de la diagonal que marca los accesos. Las cajas que albergan el programa se distribuyen en los espacios anexos a esos accesos. Aparece una banda central formada por potentes muros de hormigón que encierra instalaciones, almacenaje, zonas húmedas...

Esta banda divide el programa, diferenciando entre la zona de producción-venta y la zona de administración. Todo vuelca a un espacio central considerado como un espacio multidisciplinar (showroom, exposiciones temporales, ferias..). La zona de venta, situada al lado del gasómetro, se deja descubierta. Esto asegura la comunicación directa con la cota superior y permite liberar el gasómetro, creando una conexión entre éste y el espacio central del proyecto. (C).

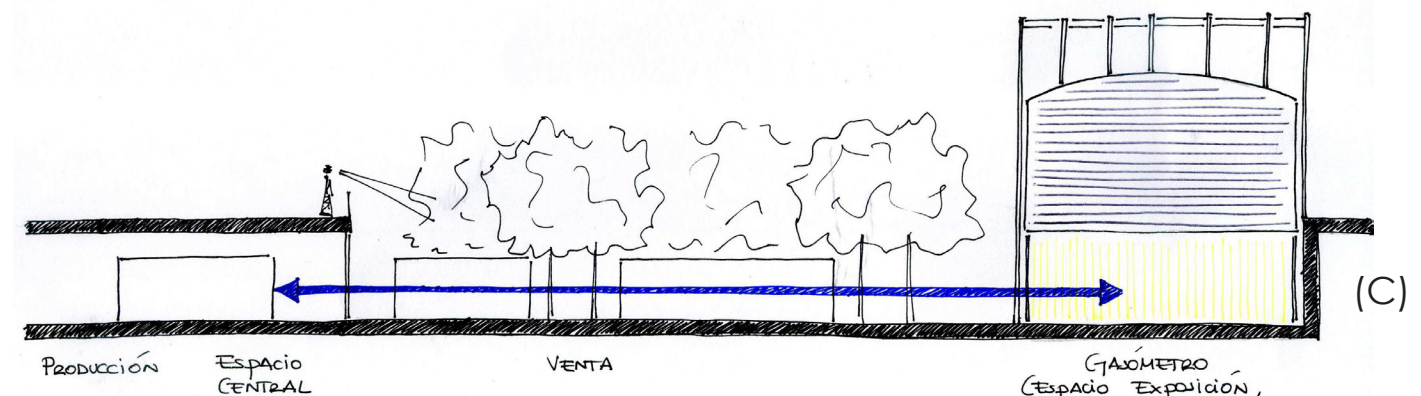
Esto da lugar a una sucesión de espacios que ofrecen multitud de actividades distintas al público del mercado:



(A)



(B)

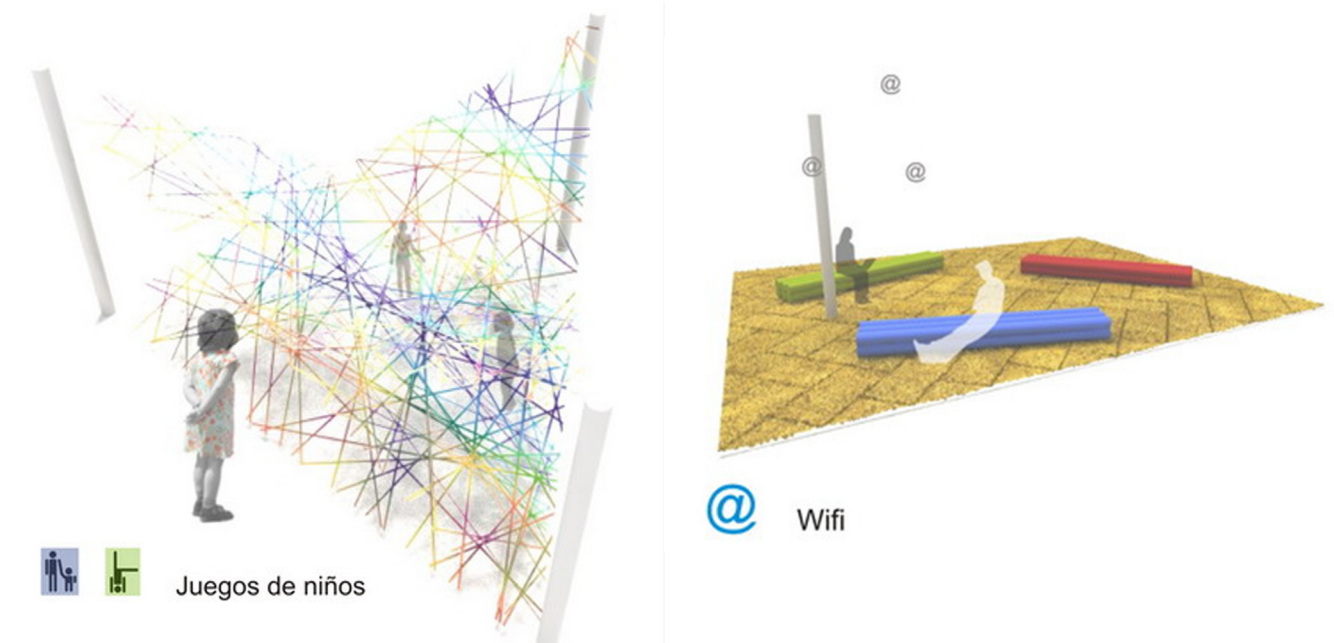


(C)

LA COTA 0. ESPACIO PARA EL BARRIO

En la planta baja ambas parcelas quedan unidas, dando lugar a una gran plaza donde se ofrece al ciudadano una gran variedad de actividades:

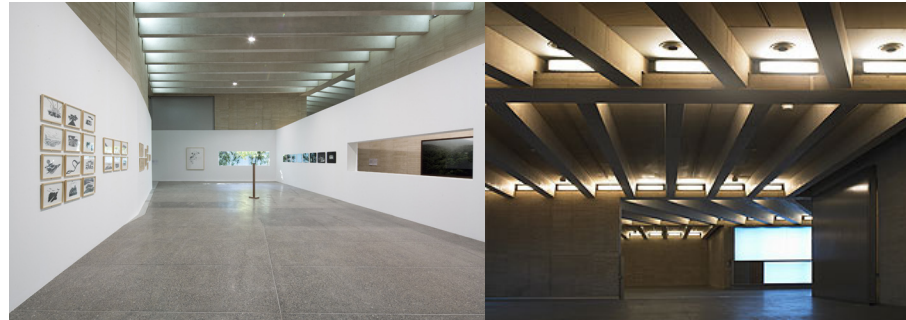
- zonas wifi
- parque infantil
- juegos para la tercera edad
- espacios de descanso



En la actualidad esta parcela significa un respiro dentro de la trama urbana debido a sus grandes dimensiones. Esto se respeta y se suma a este gran espacio esos vacíos antes mencionados que han sido convertidos en aparcamientos improvisados. Para conseguir esta unión se hace necesario la peatonalización de toda la parcela.

Por último se plantea como dotación pública una biblioteca que se sitúa en diagonal con el gasómetro creando un equilibrio y marcando aun más la diagonal en la planta baja. Este edificio está constituido por unos grandes pórticos de acero corten siguiendo con la idea de la repetición sistemática. Sobre ellos apoyan los forjados a modo de bandejas. Estos forjados salvan unas luces de 21 metros mediante la utilización de vigas metálicas en celosía tipo Pratt.

ESPACIO Y MATERIALIDAD



Interior del MUSAC (Museo de Arte Contemporáneo) de León_Mansilla y Tuñón

Interior del Museo de las Colecciones Reales en Madrid_Mansilla y Tuñón



En estos dos edificios de los arquitectos Mansilla y Tuñón, se puede apreciar la lectura de ese espacio continuo caracterizado por la repetición sistemática y la expresividad formal



PATIOS Y LUZ



Interior del Pabellón de los Países Nórdicos en la Bienal de Venecia_Sverre Fehn

Interior del Foreign Ministry Building en Brasilia_Oscar Niemeyer

En estos dos ejemplos se muestra la intención de crear patios sin necesidad de partir el espacio. Se puede apreciar cómo se matiza la luz en ambos casos



SENSACIONES



Cauce del Río Túrria_Valencia

Patio de las Doncellas_Alcázar de Sevilla

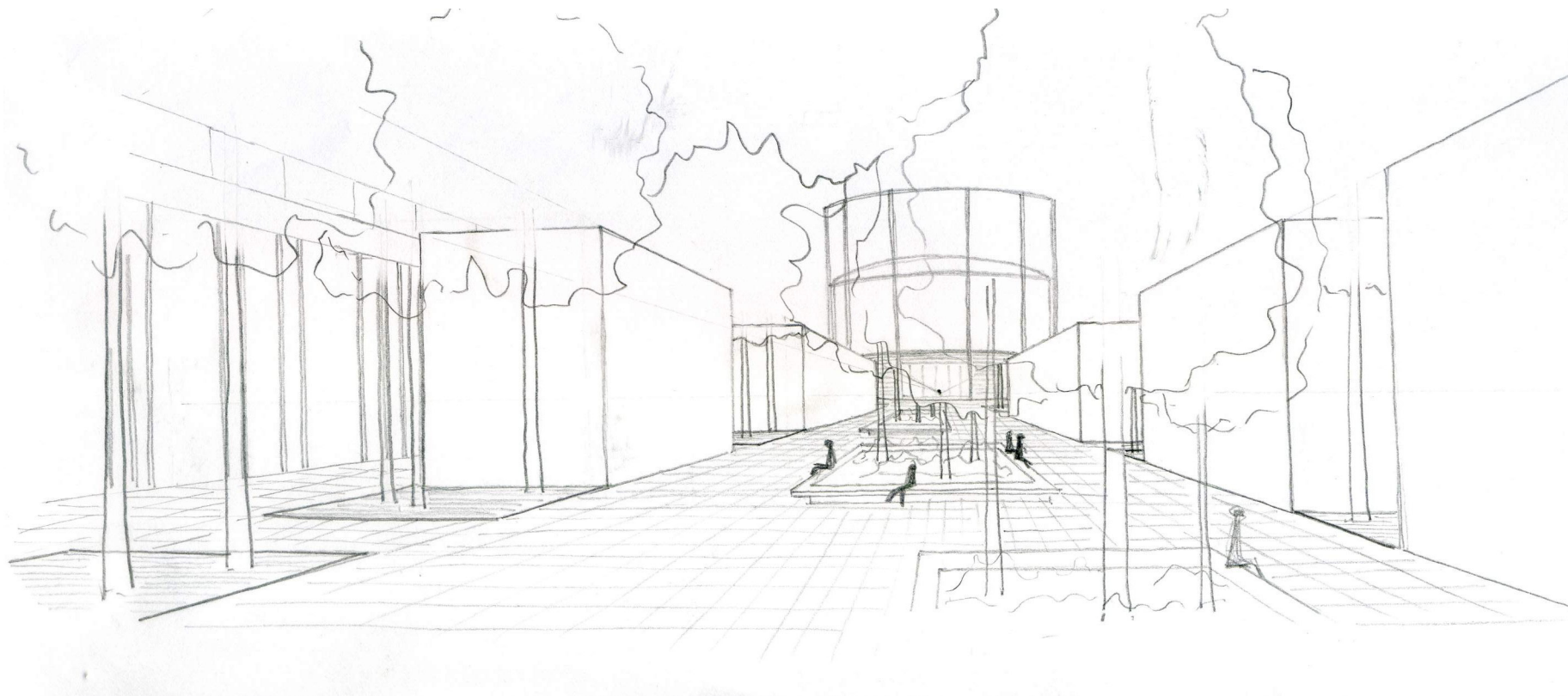


Tanto en el Antiguo Cauce del Río Túrria como en el Patio de las Doncellas del Alcázar de Sevilla se puede apreciar esa sensación de caminar a través de las copas de los árboles

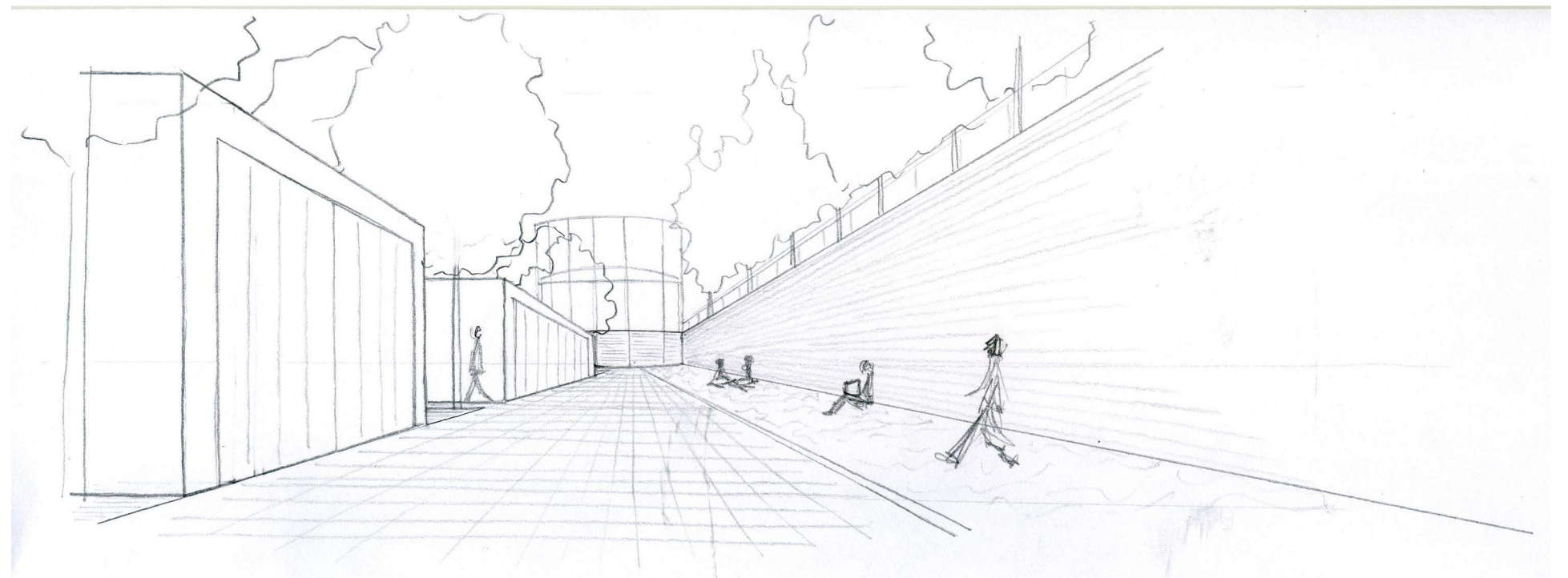
EQUIPAMIENTO PÚBLICO_BIBLIOTECA



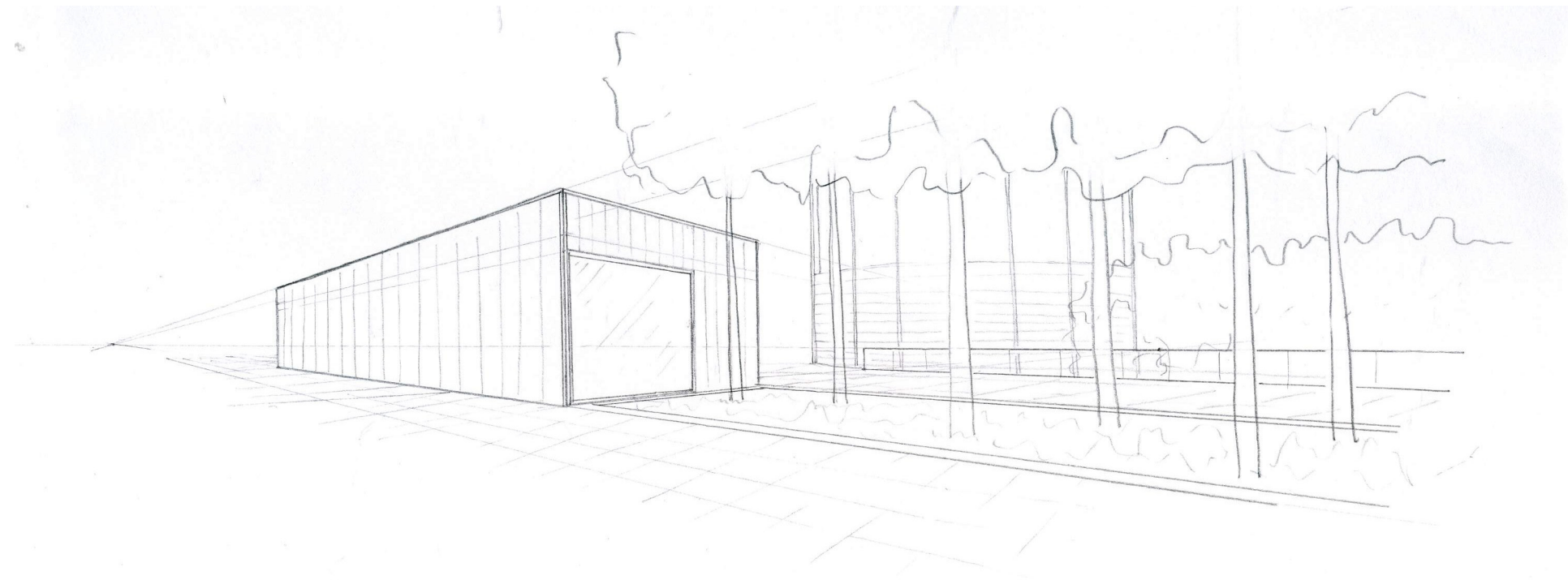
Edificio de la Sede Layetana en Barcelona_RCR



BOCETO 1_vista de la zona descubierta de las tiendas con el gasómetro de fondo



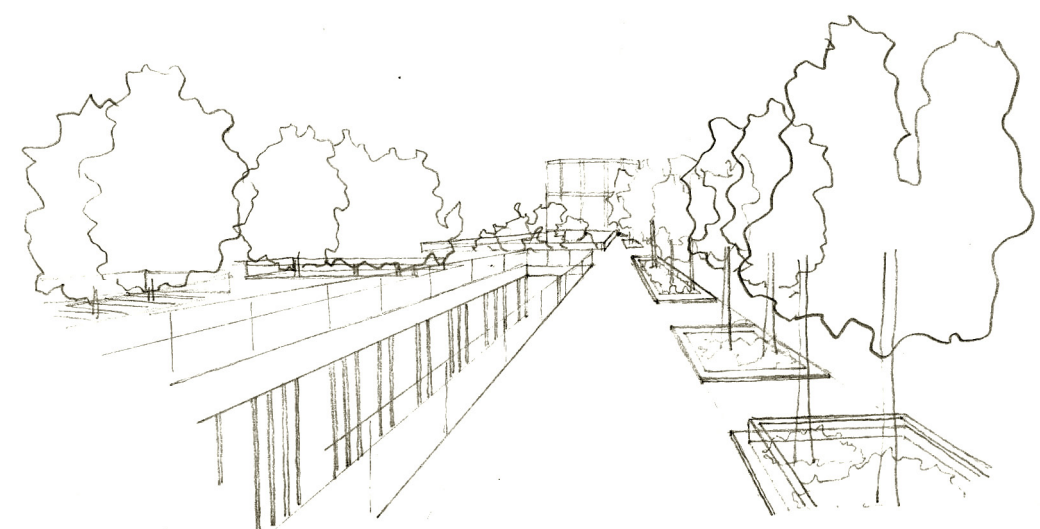
BOCETO 2_vista de la zona descubierta de las tiendas desde el acceso de la rampa noreste



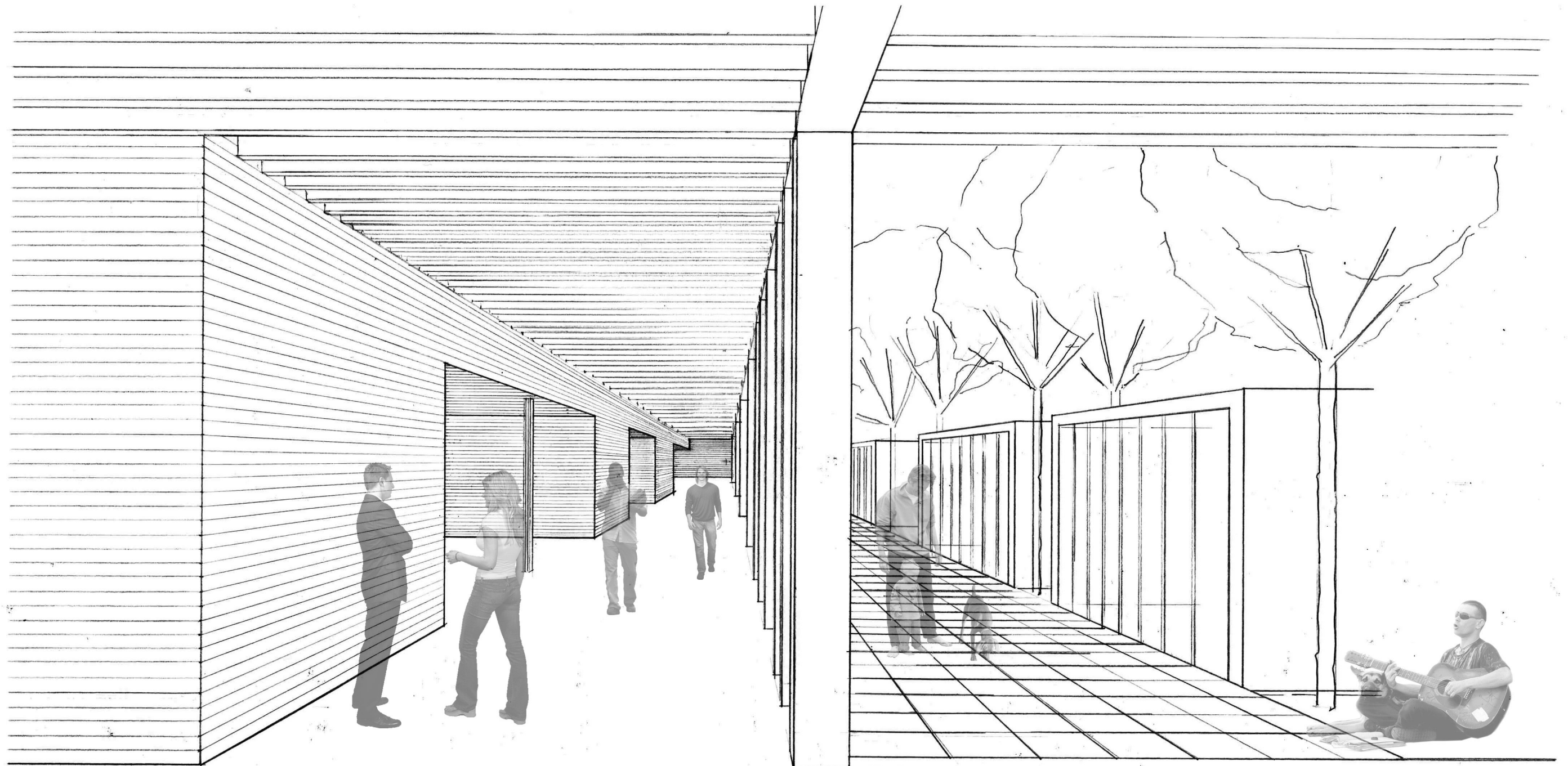
BOCETO 3_vista del núcleo de acceso (escaleras y ascensores) oeste



BOCETO 4_vista interior del núcleo de acceso (escaleras y ascensores)



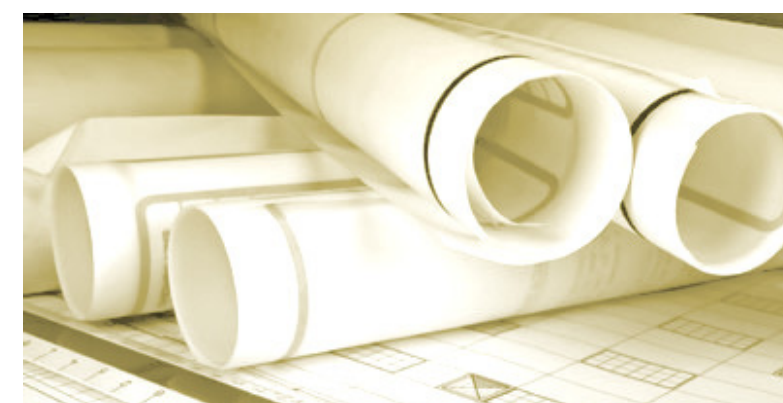
BOCETO 5_vista exterior desde la calle Pintor Maella hacia el gasómetro



BOCETO 6_vista interior desde el espacio central del mercado hacia la zona descubierta de tiendas_relación interior - exterior

BOCETO 7_vista interior desde el espacio central del mercado hacia la zona de cafetería





|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

1_MEMORIA GRÁFICA

01 _MEMORIA GRÁFICA

1 _IMPLANTACIÓN

2 _PLANTA SÓTANO Y ENTREPLANTA

PLANTA SÓTANO Y ENTREPLANTA
ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES

3 _PLANTA BAJA

PLANTA BAJA
ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES

4 _PLANTA PRIMERA _EQUIPAMIENTO

PLANTA PRIMERA
ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES

5 _PLANTA SEGUNDA _EQUIPAMIENTO

PLANTA SEGUNDA
ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES

6 _PLANTA TERCERA _EQUIPAMIENTO

PLANTA TERCERA
ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES

7 _PLANTA CUBIERTAS

8 _SECCIÓN LONGITUDINAL S 1

9 _SECCIÓN LONGITUDINAL S 2

10 _SECCIÓN TRANSVERSAL S 3

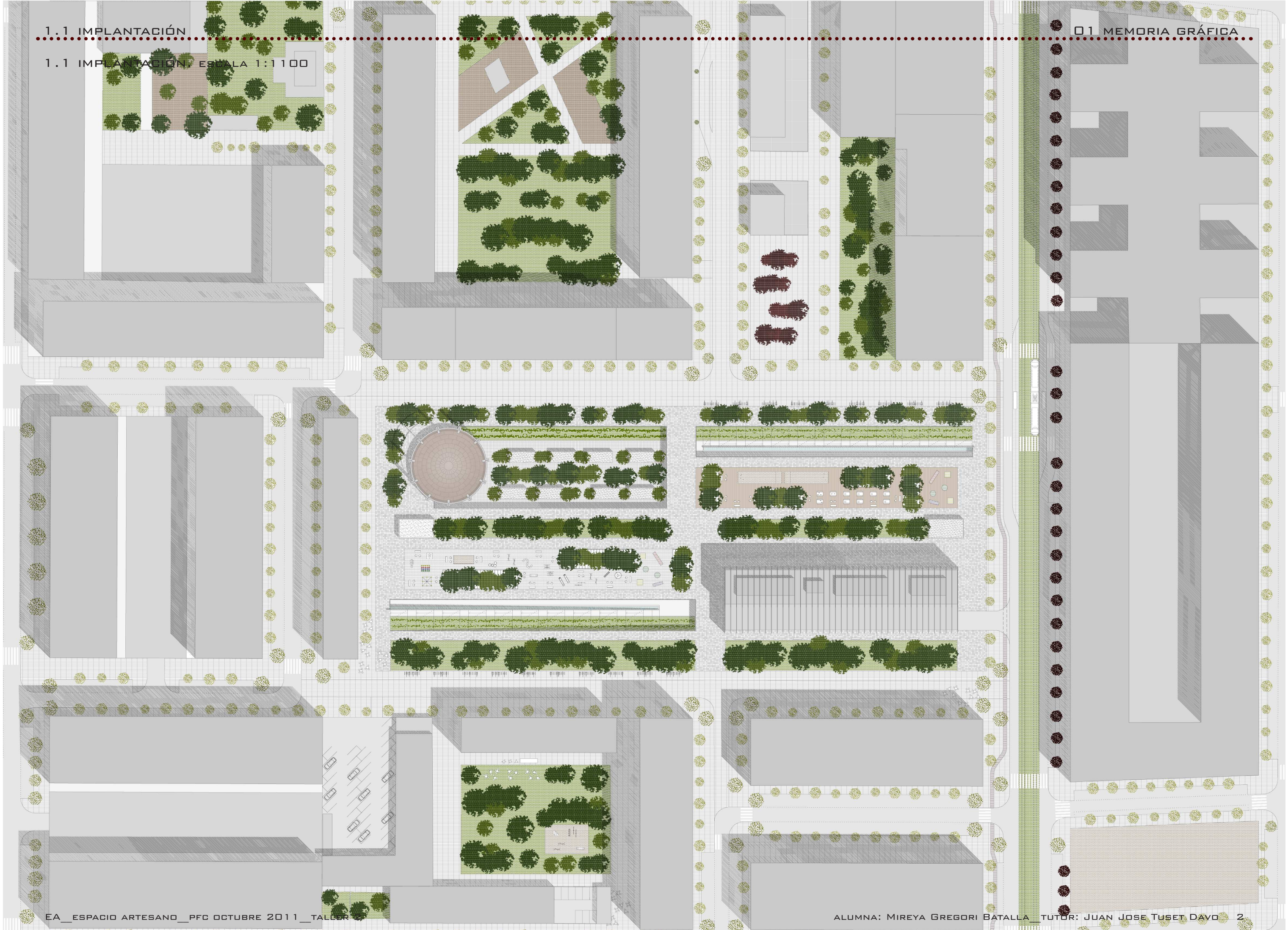
11 _SECCIÓN TRANSVERSAL S 4

12 _VISTAS

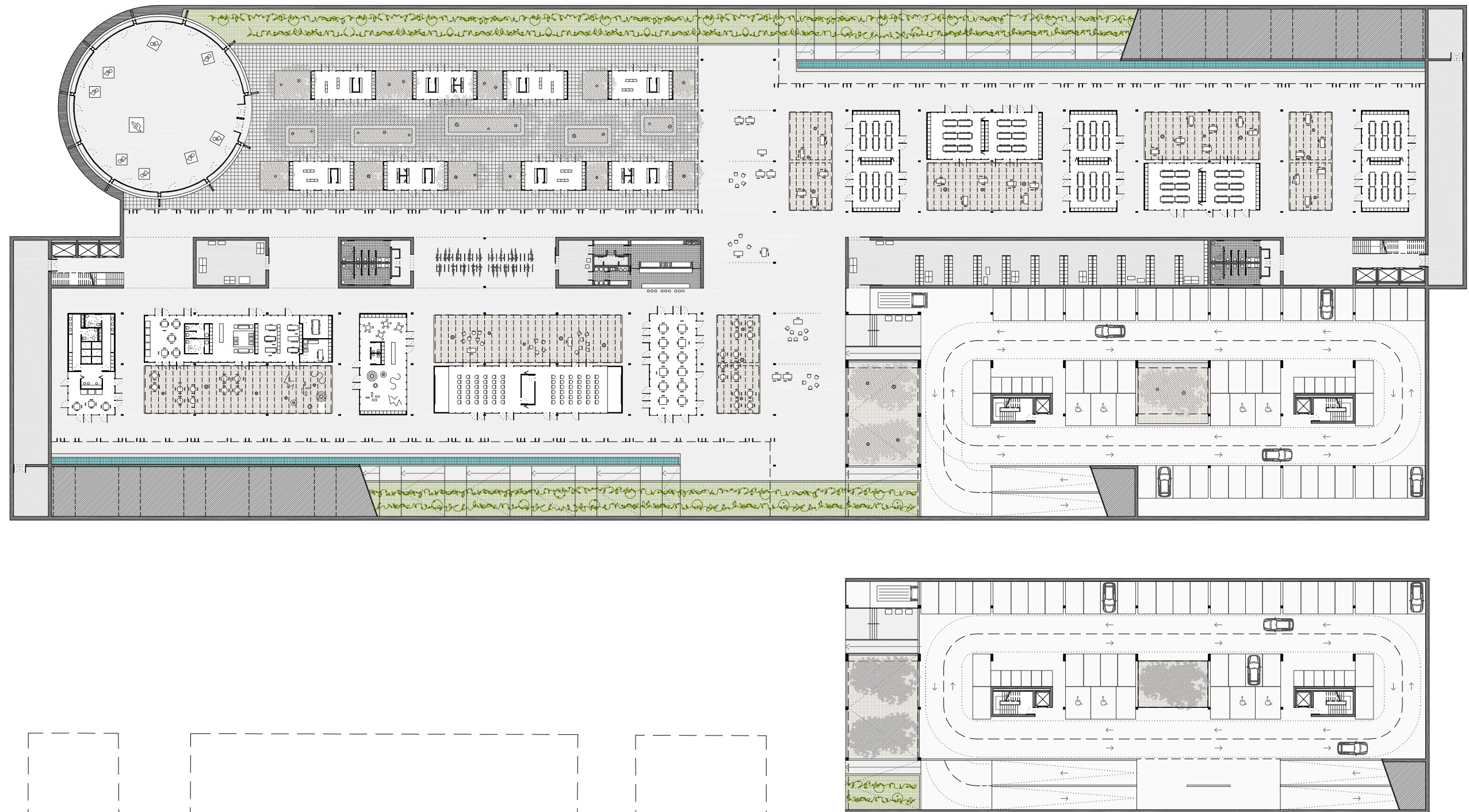
1.1 IMPLANTACIÓN

1.1 IMPLANTACIÓN ESCALA 1:1100

01 MEMORIA GRÁFICA



1.2.1 PLANTA SÓTANO Y ENTREPLANTA. ESCALA 1:600



1.2.2 ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES. ESCALA 1:1000



LEYENDA ZONIFICACIÓN

 CAJA_TIENDA	 CAJA_NIÑOS	 COCINA_REST/CAF
 ESPACIO EXTERIOR_TIENDA	 ESPACIO EXTERIOR_NIÑOS	 ALMACÉN
 CAJA_TALLER	 CAJA_ADMINISTRACIÓN	 BAÑOS
 ESPACIO EXTERIOR_TALLER	 ESPACIO EXTERIOR_ADM	 ESCALERAS/RAMPAS
 CAJA_RESTAURANTE/CAFETERIA	 CAJA_PERSONAL	 ASCENSORES/MONTACARGAS
 ESPACIO EXTERIOR_REST/CAF	 ESPACIO EXTERIOR_PERSONAL	 SALA DE MÁQUINAS
 CAJA_SALA CONFERENCIAS	 SALA EXPOSICIONES_GASÓMETRO	 APARCAMIENTO
 ESPACIO EXTERIOR_S. CONF	 SHOWROOM_ESPACIO CENTRAL	

PROGRAMA Y SUPERFICIES

A_PRODUCCIÓN Y VENTA

VENTA	
Cajas_espacio interior	36,30 x 8 = 290,40 m ²
Extensión_espacio exterior	1166,50 m ²
TALLER	
Cajas_espacio interior	(91,50 x 3) + (104,50 x 2) = 483,5 m ²
Extensión_espacio exterior	(81 x 2) + (104 x 2) = 370 m ²
TOTAL	2310,40 m ²

B_RESTAURANTE_CAFETERIA

Caja_espacio interior	91,80 m ²
Extensión_espacio exterior	81,00 m ²
Cocina	69,70 m ²
Despensa	16,20 m ²
Cuarto de basuras	5,10 m ²
Almacén	29,15 m ²
TOTAL	292,95 m ²

C_CULTURA Y OCIO

SALA CONFERENCIAS	
Caja_espacio interior	169,80 m ²
Extensión_espacio exterior	169 m ²
EXPOSICIÓN_SHOWROOM	
Gasómetro	435,30 m ²
Espacio central	817,60 m ²
TOTAL	1591,70 m ²

D_NIÑOS

Caja_espacio interior	91,50 m ²
Extensión_espacio exterior	58,50 m ²
TOTAL	150 m ²

E_ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN

Administración	169,80 + 65 = 234,80 m ²
Área de personal	91,50 + 45,50 = 137 m ²
TOTAL	371,80 m ²

F_ESPACIOS DE SERVICIO

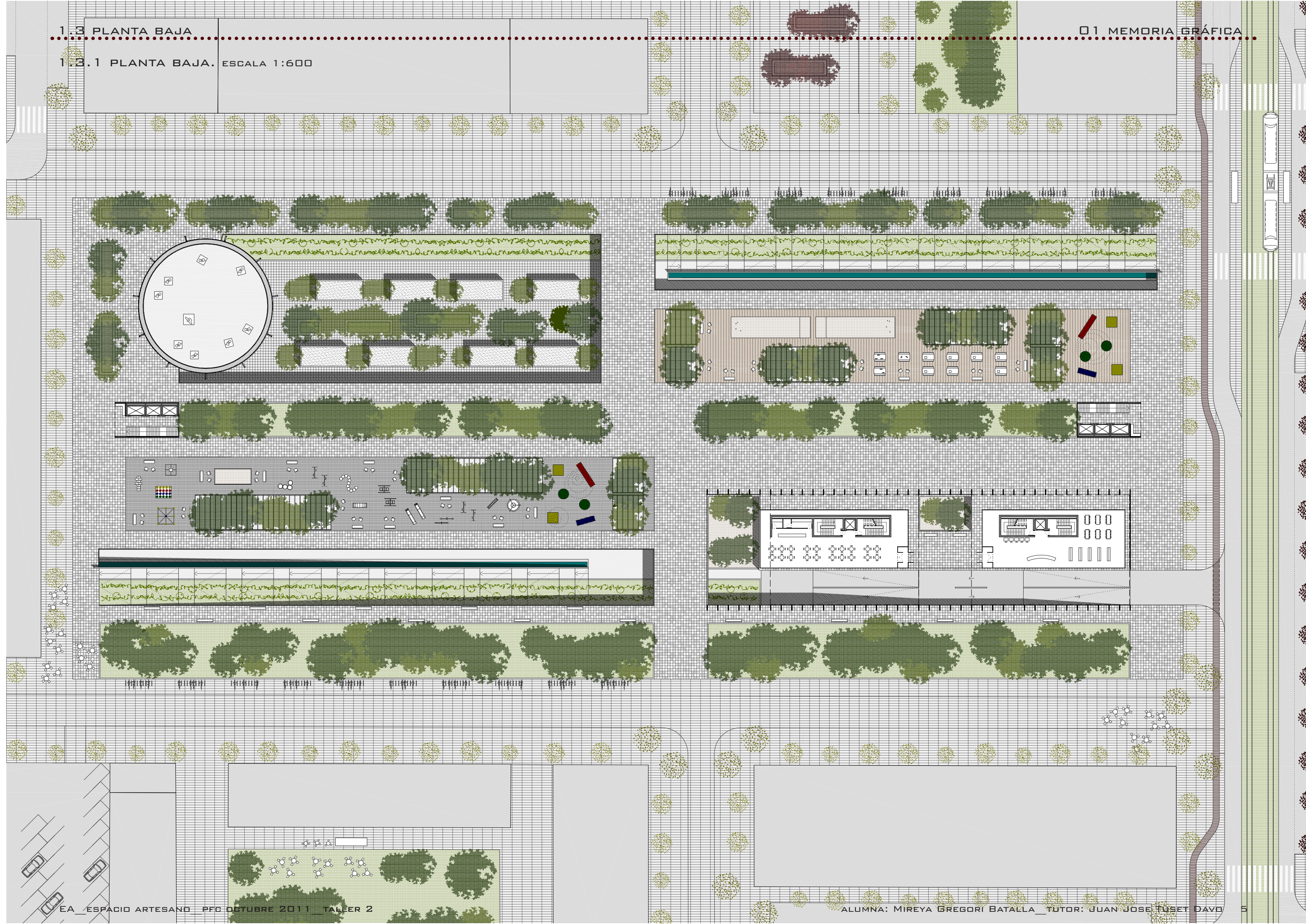
Escaleras	103,40 m ²
Rampas	659,60 m ²
Ascensores y montacargas	56,40 m ²
Aseos	119 m ²
Almacén	367 m ²
Sala de máquinas	365,80 m ²
TOTAL	1671,20 m ²

TOTAL 6388,05 m²

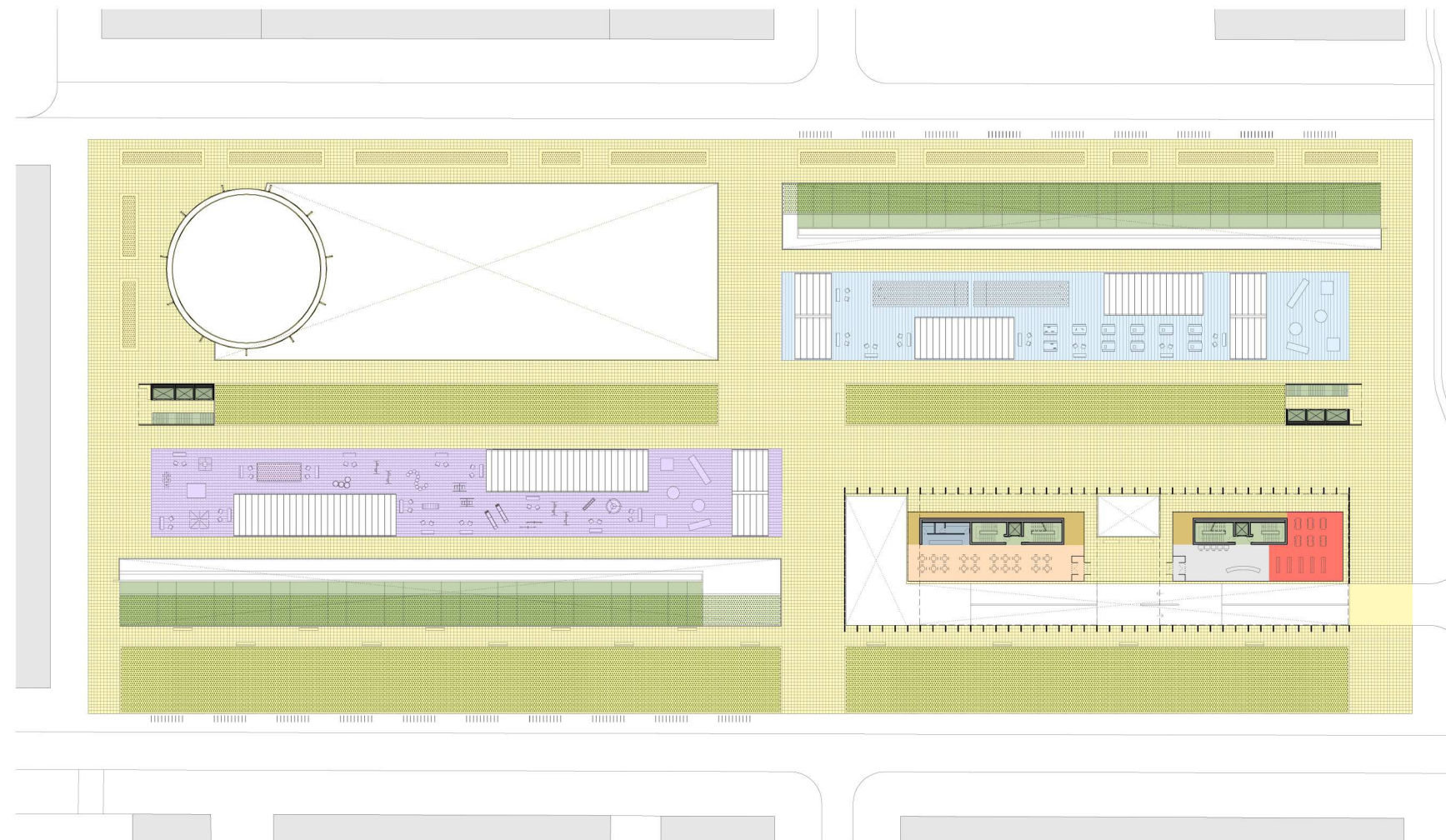
G_APARCAMIENTO

Aparcamiento	1925 + 1785,30 = 3710,30 m ²
--------------	---

TOTAL 3710,30 m²



1.3.2 ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES. ESCALA 1:1000



LEYENDA ZONIFICACIÓN

 JUEGOS PARA NIÑOS	 CAFETERIA
 JUEGOS PARA MAYORES	 COCINA CAFETERIA
 PLAZA	 HALL BIBLIOTECA
 ESCALERAS/RAMPAS	 SALA BIBLIOTECA
 ASCENSORES/MONTACARGAS	 ESPACIO EXPOSITIVO

PROGRAMA Y SUPERFICIES

A_PLAZA

Juegos para niños	975,50 m ²
Juegos para mayores	890,10 m ²
Plaza	11808,30 m ²
TOTAL	13674,2 m²

B_ACCESO

Rampas	659,60 m ²
Escaleras	35 m ²
Ascensores	36,50 m ²
TOTAL	731,10 m²

TOTAL

14405,30 m²

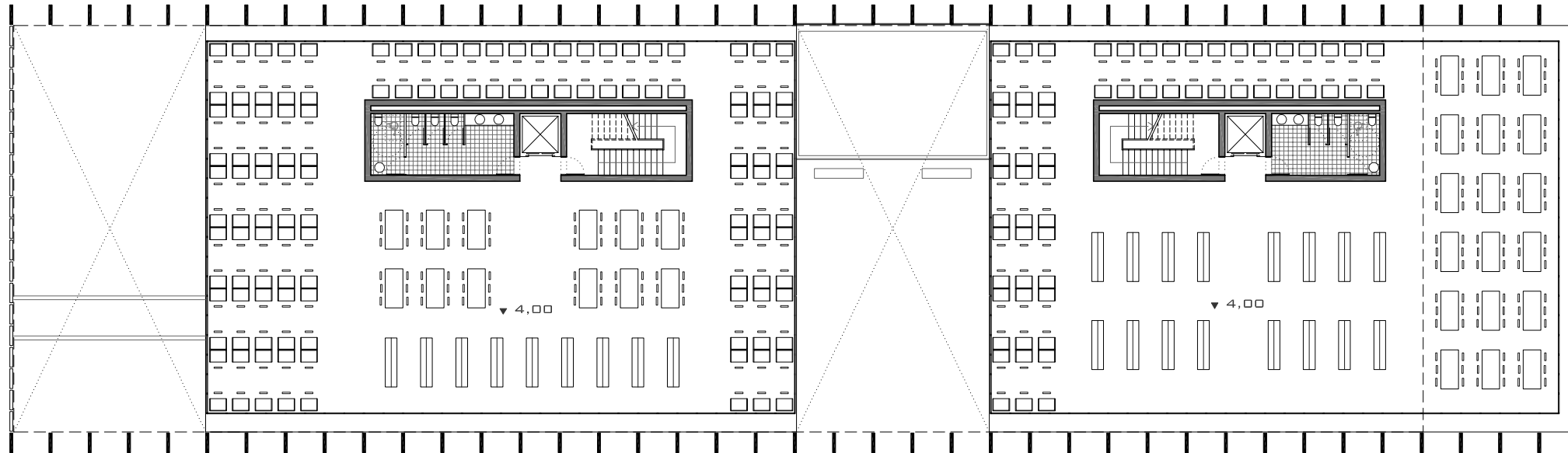
B_EQUIPAMIENTO BIBLIOTECA

Cafeteria	162,75 m ²
Cocina	26,30 m ²
Hall	103,20 m ²
Sala	114,80 m ²
Zona expositiva	79,50 m ²
Escaleras	78 m ²
Ascensores	9,20 m ²

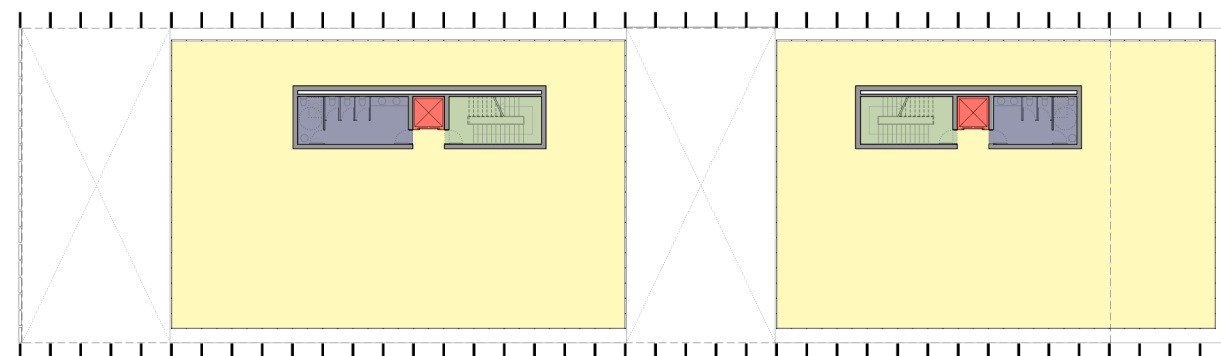
TOTAL

573,75 m²

1.4.1 PLANTA PRIMERA. ESCALA 1:300



1.4.2 ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES. ESCALA 1:500



LEYENDA ZONIFICACIÓN

- BIBLIOTECA_SALA
- ASEOS
- ESCALERAS
- ASCENSORES

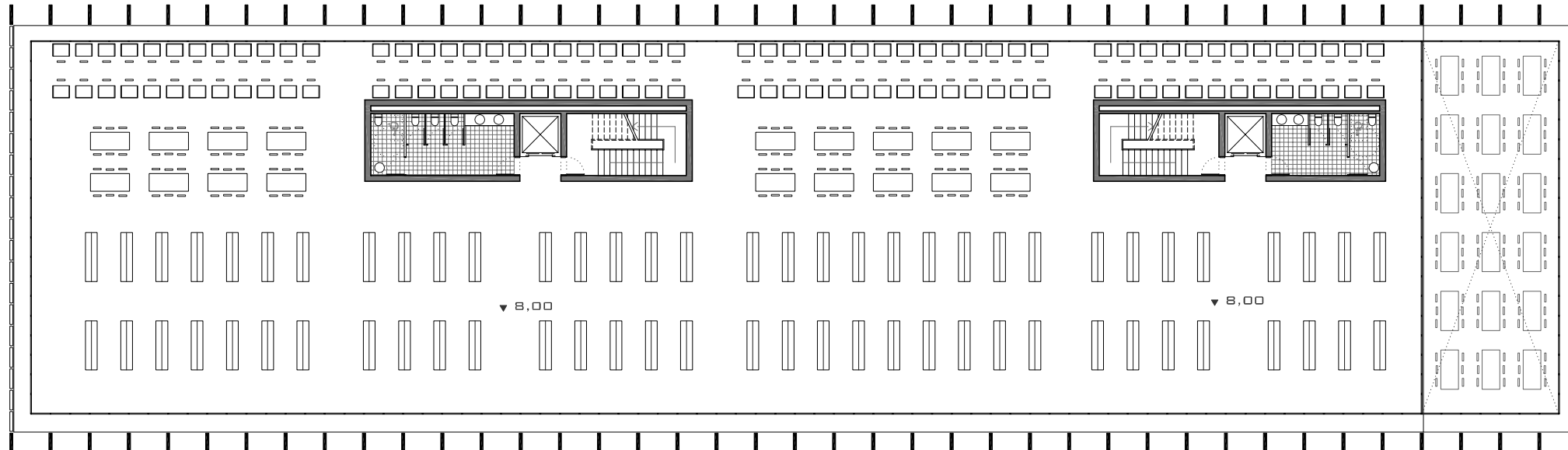
PROGRAMA Y SUPERFICIES

A_EQIPAMIENTO BIBLIOTECA

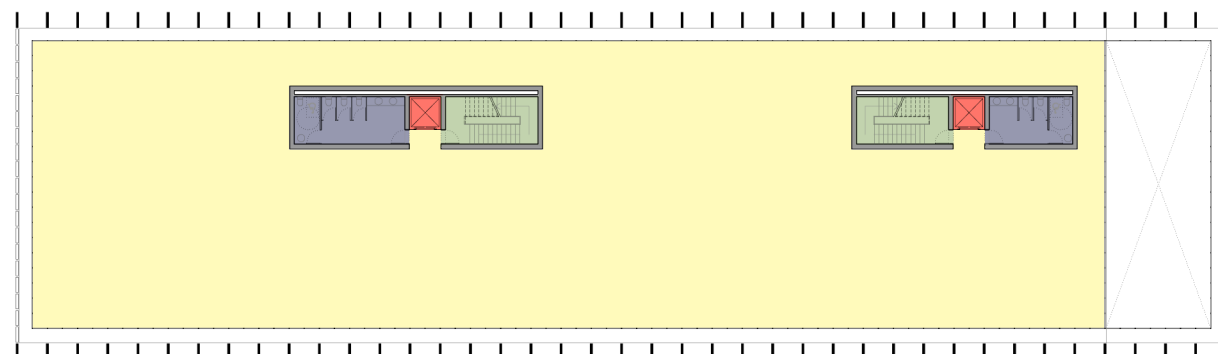
Sala	985,20 m ²
Aseos	46 m ²
Escaleras	38,50 m ²
Ascensores	9,20 m ²

TOTAL 1078,90 m²

1.5.1 PLANTA SEGUNDA. ESCALA 1:300



1.5.2 ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES. ESCALA 1:500



LEYENDA ZONIFICACIÓN

- BIBLIOTECA_SALA
- ASEOS
- ESCALERAS
- ASCENSORES

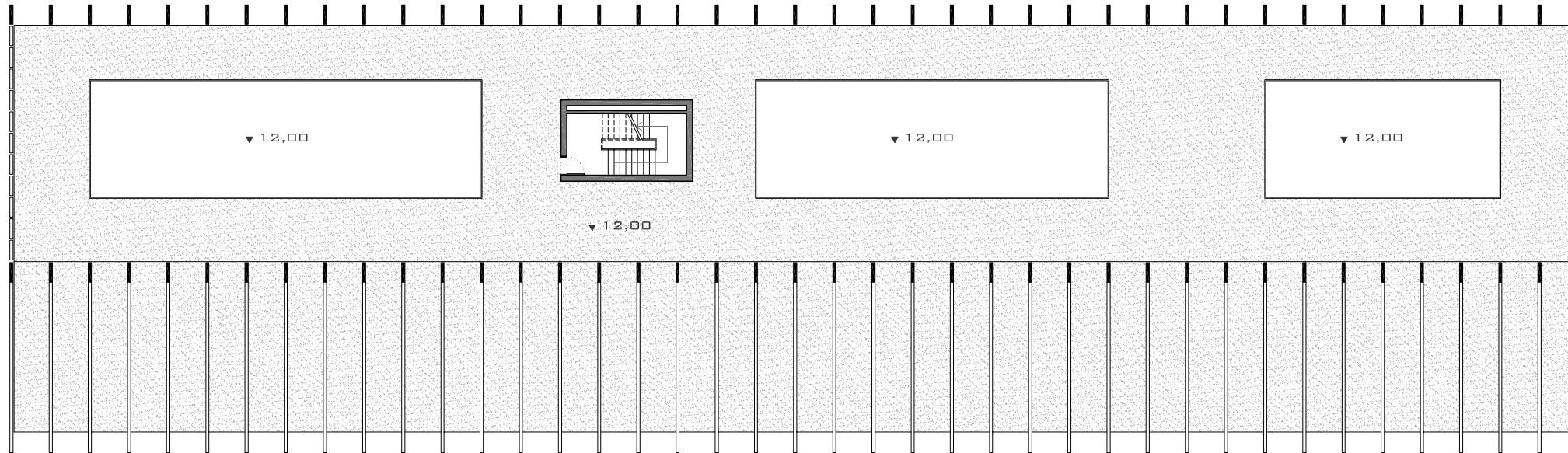
PROGRAMA Y SUPERFICIES

A_EQUIPAMIENTO BIBLIOTECA

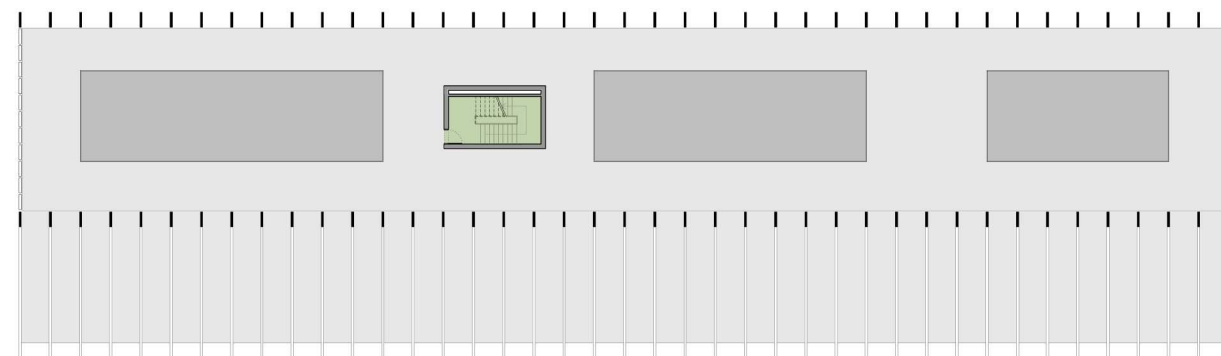
Sala	1213,10 m ²
Aseos	46 m ²
Escaleras	38,50 m ²
Ascensores	9,20 m ²

TOTAL 1306,80 m²

1.6 PLANTA TERCERA. ESCALA 1:300



1.6.1 ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES. ESCALA 1:500



LEYENDA ZONIFICACIÓN

- SALA INSTALACIONES
- ESCALERAS
- CUBIERTA

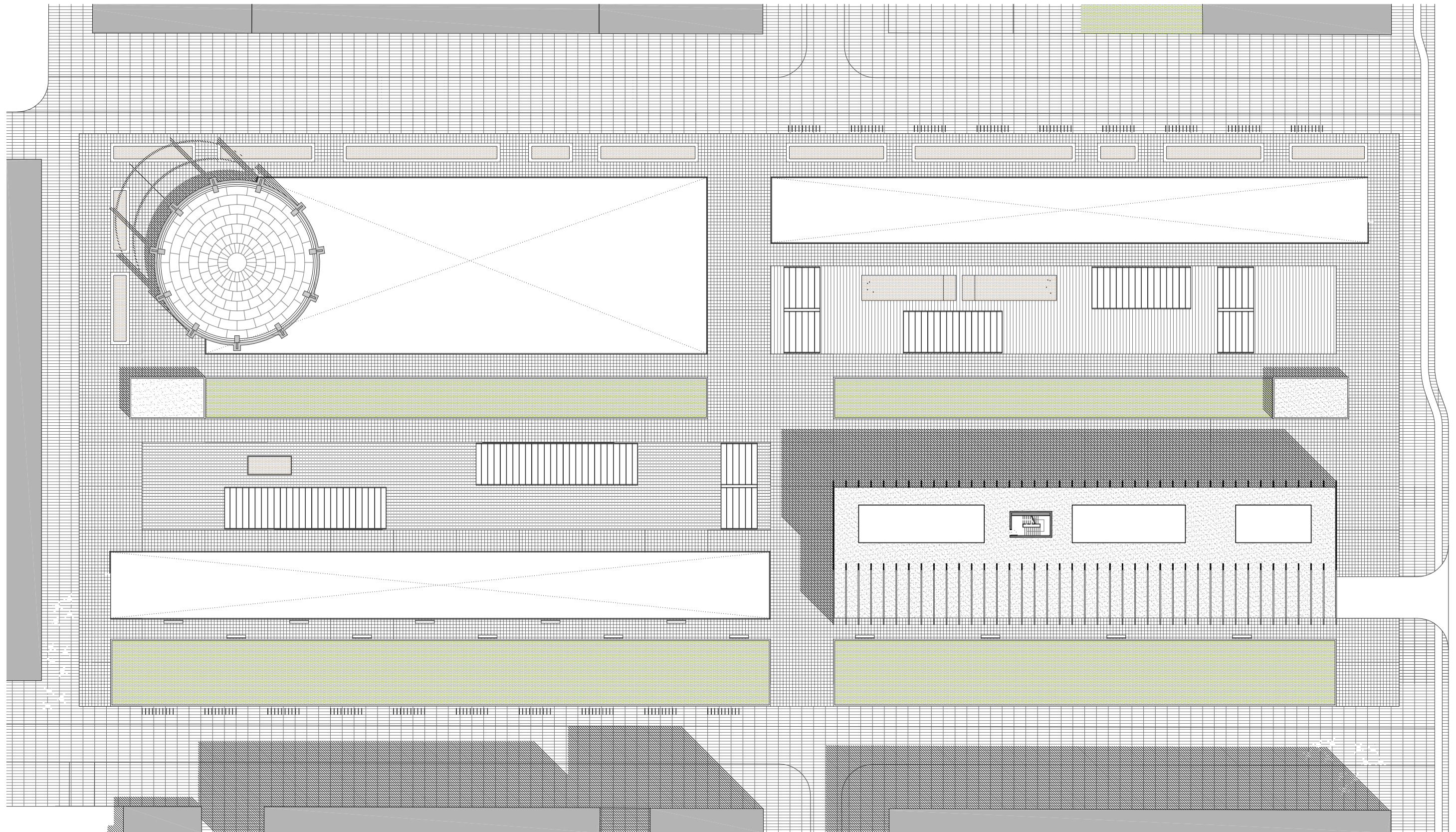
PROGRAMA Y SUPERFICIES

A_EQUIPAMIENTO BIBLIOTECA

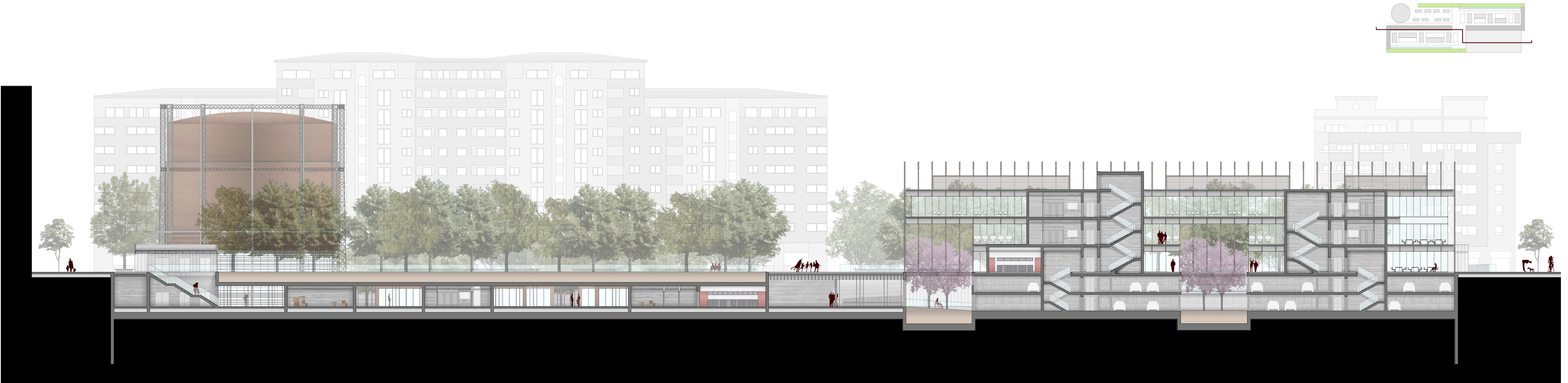
Sala instalaciones	296,60 m ²
Escaleras	19,25 m ²
Cubierta	1339,25 m ²

TOTAL 1655,10 m²

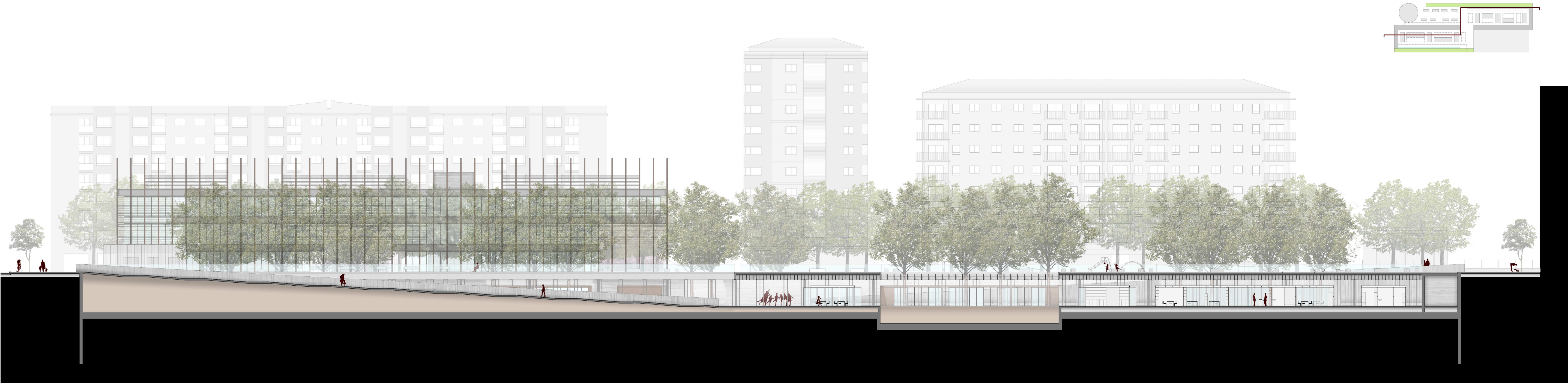
1.9.1 PLANTA CUBIERTAS. ESCALA 1:600



1.8.1 SECCIÓN LONGITUDINAL S1. ESCALA 1:300



1.9.1 SECCIÓN LONGITUDINAL S2. ESCALA 1:300



1.10.1 SECCIÓN TRANSVERSAL S3. ESCALA 1:300



1.11.1 SECCIÓN TRANSVERSAL S4. ESCALA 1:300



VISTA INTERIOR_ADMINISTRACIÓN CON PATIO ANEXO



VISTA INTERIOR_TALLERES CON PATIO ANEXO



VISTA INTERIOR_ESPACIO CENTRAL_SHOWROOM



VISTA EXTERIOR_ACCESO POR LA RAMPA NORESTE CON VISTA HACIA EL GASÓMETRO



VISTA EXTERIOR_ESPACIO DESCUBIERTO DE LAS TIENDAS CON EL GASÓMETRO DE FONDO

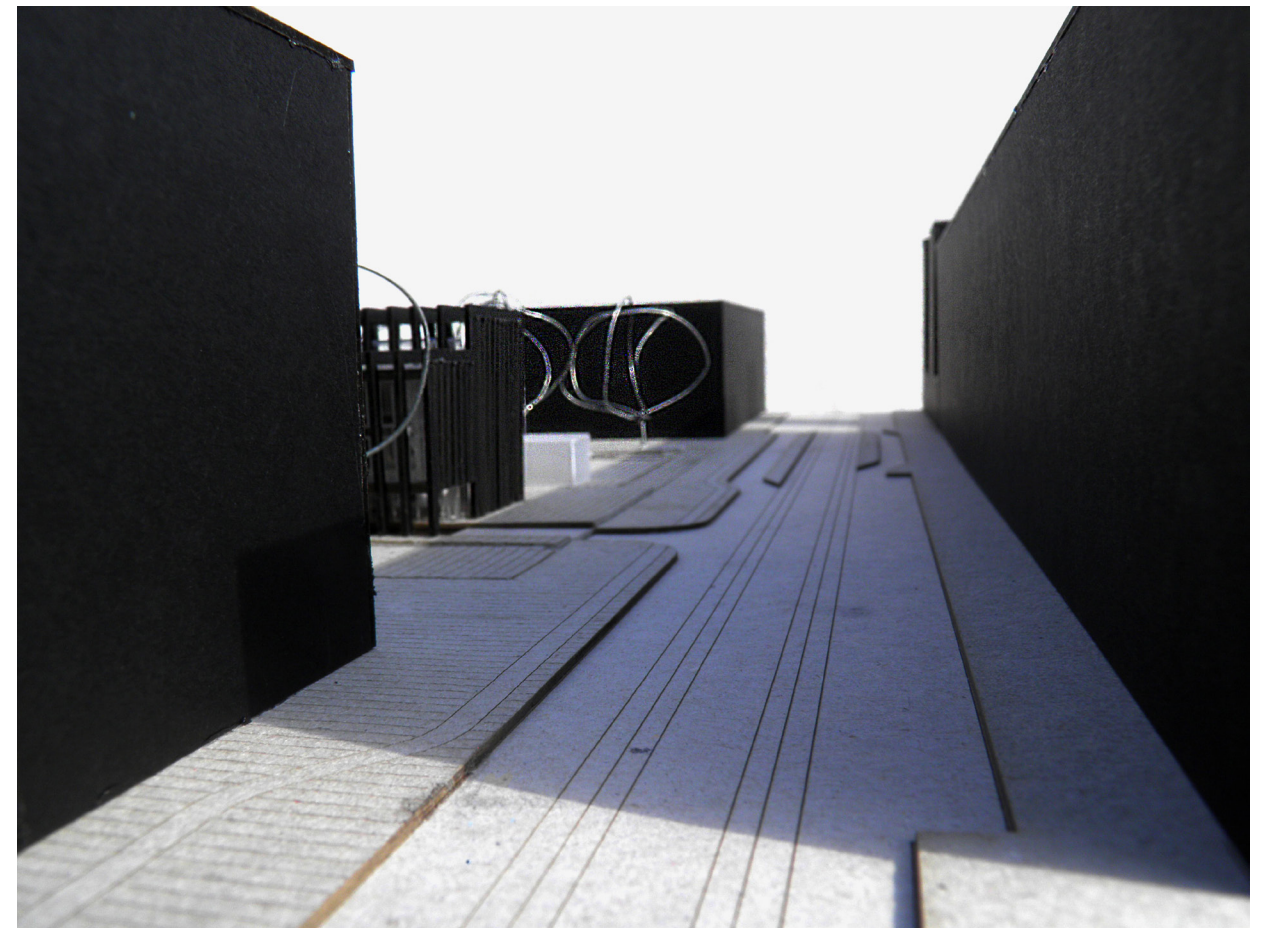


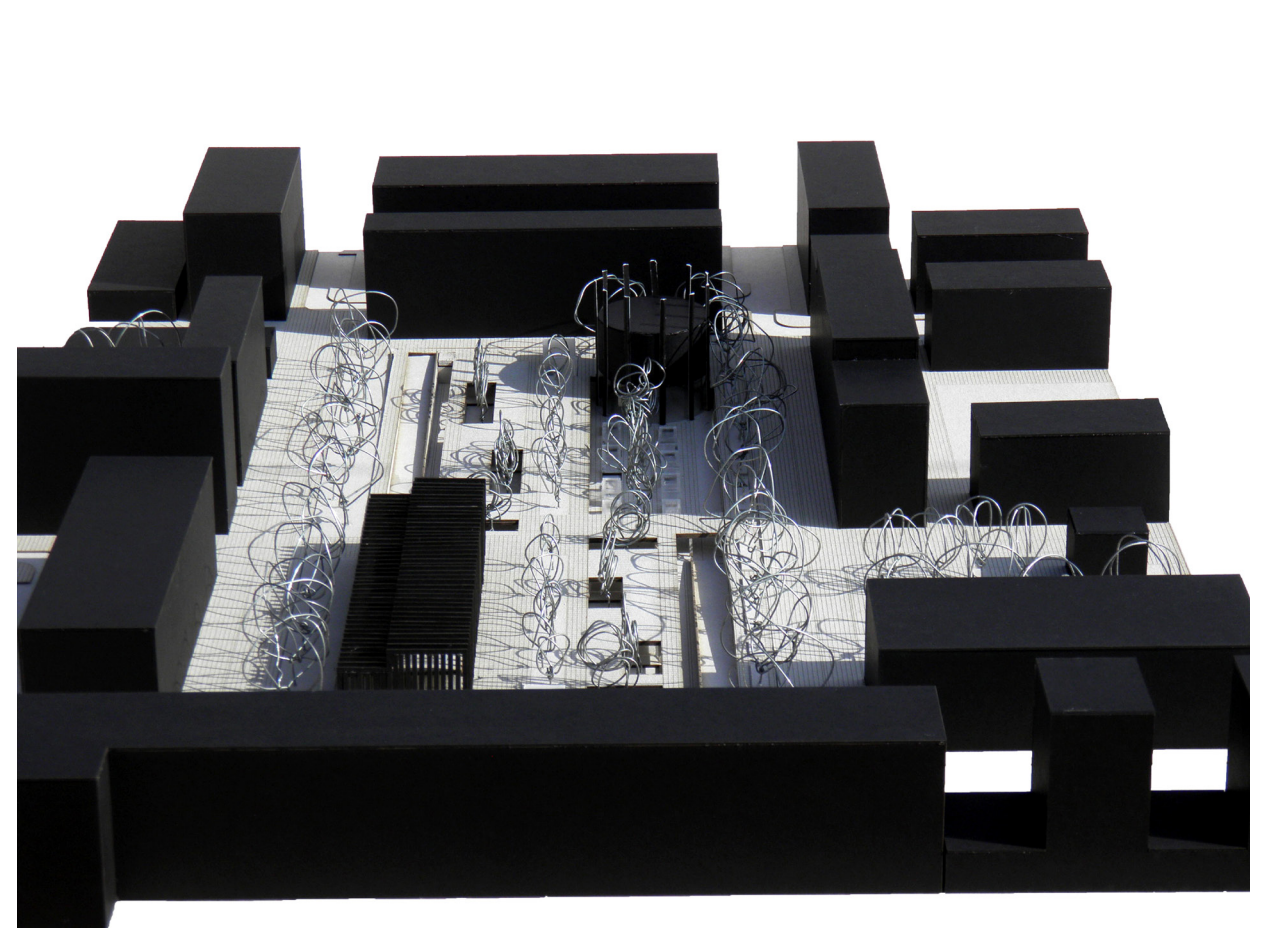
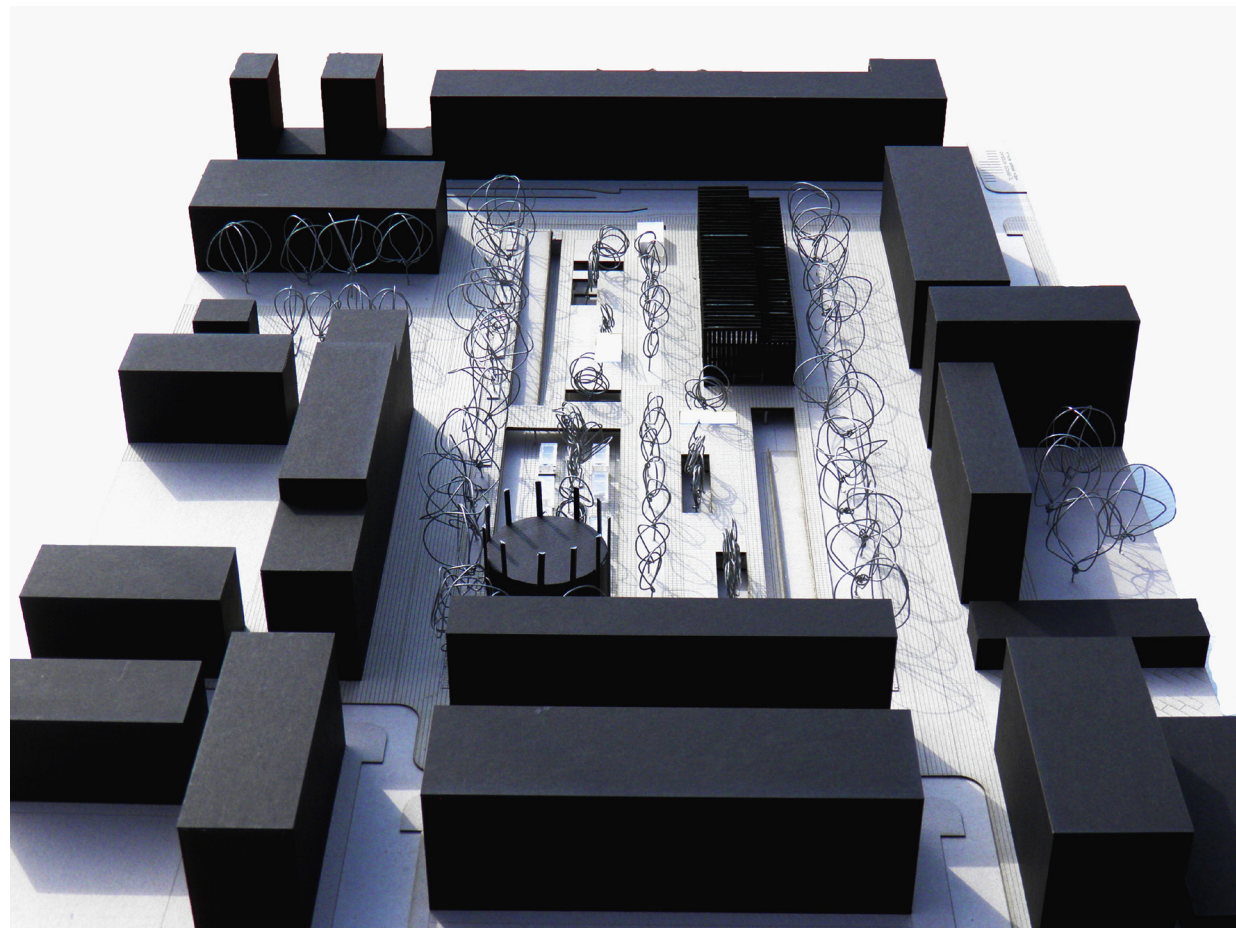
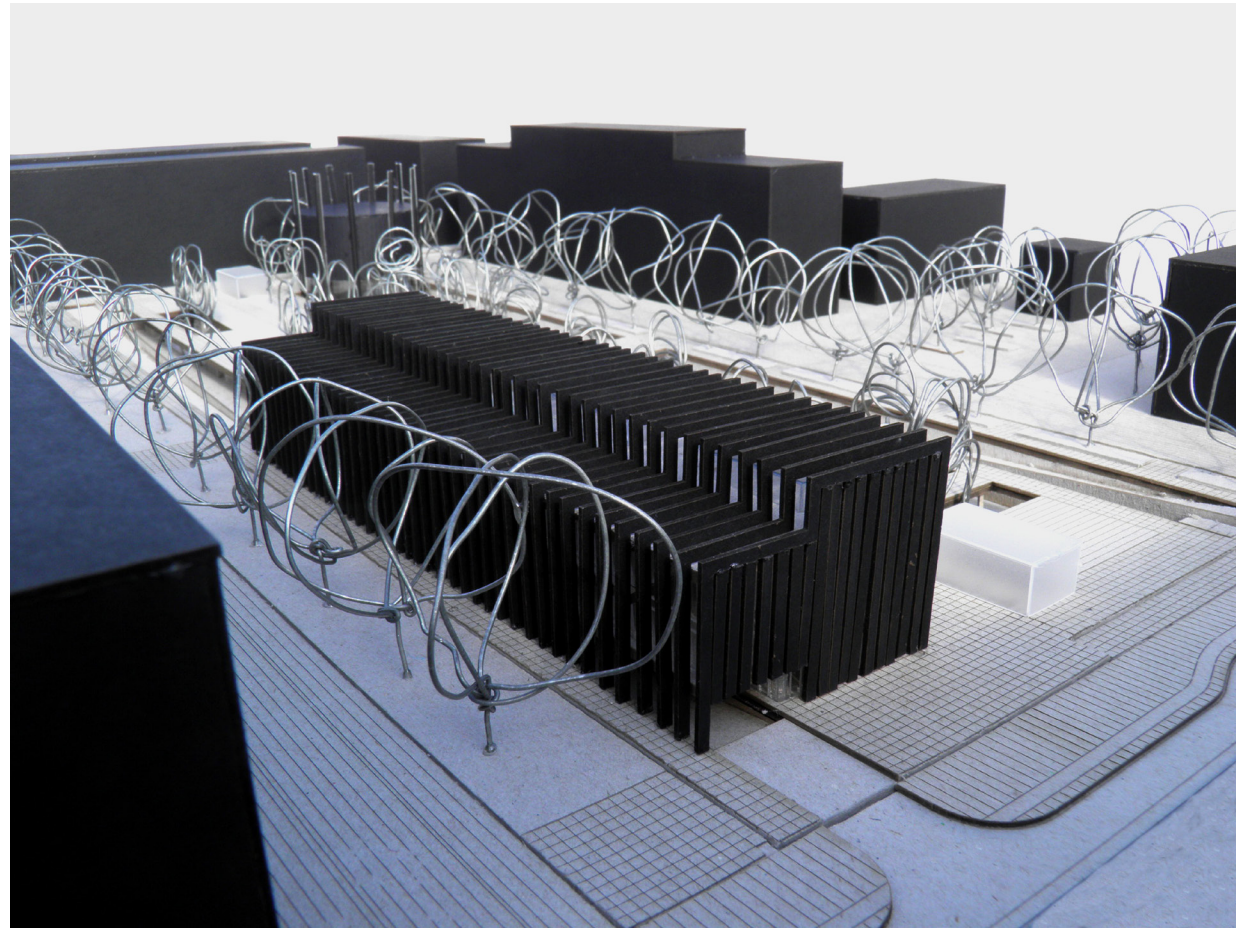
VISTA EXTERIOR_VISTA DIAGONAL HACIA EL EQUIPAMIENTO

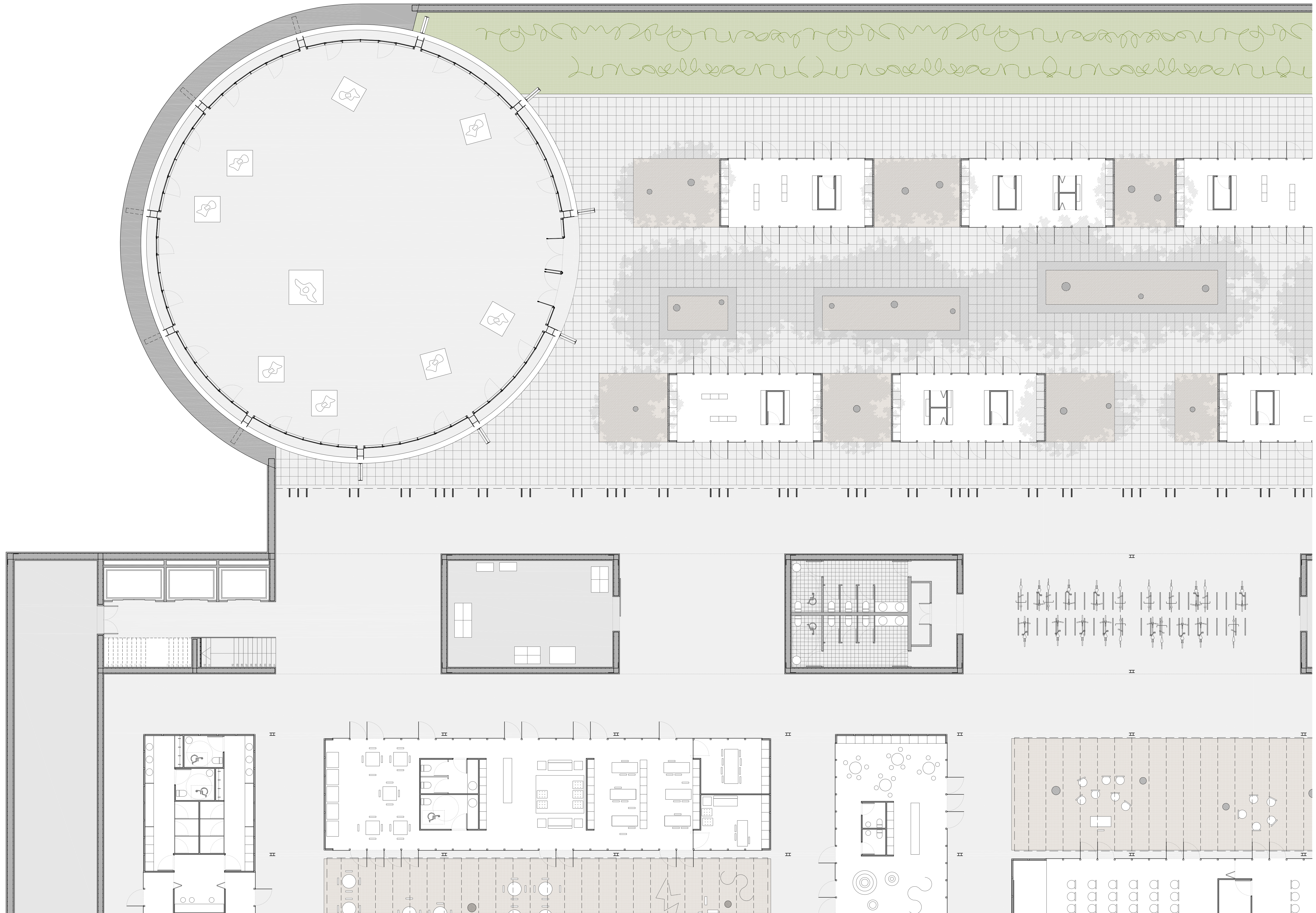


VISTA EXTERIOR_VISTA DIAGONAL HACIA EL GASÓMETRO

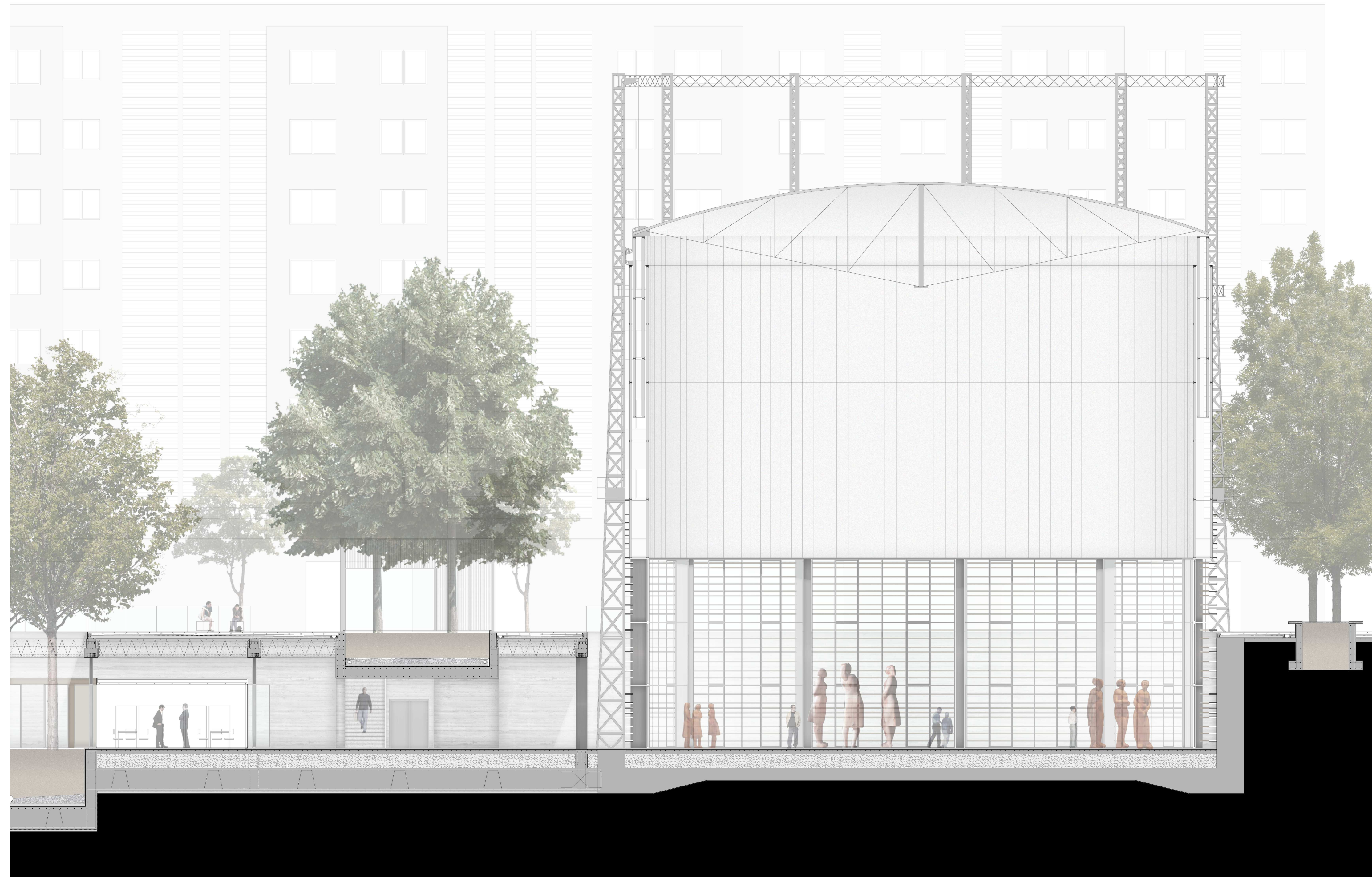








1.14.2 SECCIÓN TRANSVERSAL. ESCALA 1:100





|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

2_MATERIALIDAD Y CONSTRUCCIÓN

02_MATERIALIDAD Y CONSTRUCCIÓN

1_DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

CIMENTACIÓN
ESTRUCTURA
CUBIERTAS
CERRAMIENTOS EXTERIORES
CARPINTERÍA EXTERIOR
DIVISIONES INTERIORES
CARPINTERÍA INTERIOR
PROTECCIONES
PAVIMENTACIÓN
FALSOS TECHOS
TRATAMIENTO DE ZONAS AJARDINADAS
MOBILIARIO URBANO

2_INSTALACIONES

APARATOS ELEVADORES
TELECOMUNICACIONES

3_JARDINERÍA

ARBOLADO
PLANTAS AROMÁTICAS

4_PLANOS

SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL S1
SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL S2
DETALLES



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

2.1.1 CIMENTACIÓN

Para comenzar a tratar el tema de la construcción del mercado debemos comenzar por definir la cimentación y su ejecución. Como el proyecto está en una zona donde el nivel freático se encuentra a poca profundidad, el sistema idóneo para comenzar a construir y evitar salidas abundantes de agua del terreno es mediante la creación de muros pantalla. Una vez realizados éstos, se procederá a la excavación de tierras, para proceder a la construcción de la cimentación que se realizara mediante losa armada.

MUROS PANTALLA



Los muros pantalla constituyen un tipo de cimentación profunda construida "in situ" que actúa como un muro de contención y brinda muchas ventajas en terrenos con influencia del nivel freático. El muro pantalla es un muro de contención que se construye antes de efectuar el vaciado de tierras y transmite los esfuerzos al terreno.

Se efectuara un sistema autoportante o también llamado muro en ménsula que trabaja a modo de voladizo. Esta tipología trabaja contra los empujes del terreno entre dos planos horizontales excavados en distintos niveles, y sirven de soporte por debajo del fondo excavado. La altura máxima de excavación es del orden de 5 a 10 m para espesores entre 0,50 m y 1,00 m, por lo que resulta idóneo en este caso ya que excavamos hasta una profundidad de 6 metros.

El proceso constructivo del muro pantalla comienza con la construcción del murete guía. Dicho muro se construirá a ambos lados de la zanja. Sus funciones son la de guiar el útil de excavación, evitar la caída del terreno por golpeo de la maquinaria, facilitar que el lodo bentonítico se mantenga a nivel de superficie y servir de soporte a la armadura.

Posteriormente se procede a la excavación por bataches que se realizara con cuchara bivalva ya que se trata de un terreno poco duro.

Una vez se ha procedido a la excavación se colocaran las armaduras, que vendrán montadas y se introducirán en el panel. Quedarán colgadas del murete guía evitando apoyarse en el fondo e la excavación para no perder el recubrimiento.

Antes de hormigonar se colocaran juntas metálicas entre paneles consecutivos para evitar irregularidades y filtraciones. Cuando ya empezemos a hormigonar habrá que evitar que el hormigón se contamine con el lodo bentonítico, por eso se dispondrá un tubo capaz de alcanzar una profundidad 3 metros mayor a la parte superior del hormigón. Como la densidad del hormigón es superior a la de los lodos bentoníticos, quedara por debajo del lodo, y estos se extraerán en superficie.

Una vez realizados todos los paneles, se realizara una viga de coronación que consistirá en una viga de hormigón que unirá la parte superior de todos los paneles. Con esta viga se consigue que los paneles trabajen solidariamente y se elimina el hormigón que pudiese estar contaminado por los lodos.

El proceso finaliza con la excavación del recinto interior del muro pantalla.

LOSA DE CIMENTACIÓN



La losa de cimentación tendrá un canto de 1,00 m que será necesario para poder contrarrestar los empujes del terreno.

El primer paso será regularizar la superficie y así prepararla para proceder a la cimentación.

Previo al hormigonado se colocaran las armaduras sobre calzos de mortero y separadores de acero, fijándolas de modo que no puedan moverse durante el vertido y compactado del hormigón.

Durante el hormigonado cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situaran tales juntas en dirección lo mas normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiaran las juntas de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirara la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, para ello se utilizara chorro de arena. Realizada la operación de limpieza se humedecerá la superficie de la junta, sin llega a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

El vertido de hormigón se realizara desde una altura no superior de 100 cm. La compactación se hará mediante apisonado, utilizándose el vibrado cuando la concentración de armaduras lo requiera. Después del hormigonado el curado se ara manteniendo húmedas la superficies de la losa, mediante riego directo que no produzca deslavado.

Como la textura del muro se queda rugosa ya que carece de encofrado, una vez realizada la cimentación se procederá a un hormigonado que regularice la superficie.

2.1.2 ESTRUCTURA

La estructura se plantea con soluciones diferentes, según zonas aprovechando la misma para crear ambientes distintos según las funciones a desarrollar en cada espacio del proyecto.

Pasamos a describir cada una de las soluciones planteadas, diferenciándolas en Estructura Vertical y Estructura Horizontal para cada uno de los espacios del Proyecto:

ESTRUCTURA VERTICAL

La estructura vertical se plantea con pilares, pórticos y muros portantes.

PILARES Y PORTICOS

- Pilares de hormigón armado con encofrado metálico en la zona de aparcamiento.



- Pilares metálicos de doble perfil HEB 160 con placa superior de anclaje para apoyo de jácenas de hormigón prefabricado, y placa inferior de anclaje sobre enanos de hormigón armado. En la zona de mercado
- Pilares metálicos de perfil tubular de acero de 500 x 80 x 5 mm en grupos de 2 o 3 unidades con placa superior conjunta de anclaje para apoyo de jácenas de hormigón prefabricado y placa inferior de anclaje sobre enanos de hormigón armado. En límites de la zona de mercado (huecos)
- Pilares metálicos de doble perfil UPN 80 cada metro. En cajas (venta, taller, cafetería/ restaurante, administración, etc).
- Pórticos metálicos de perfil tubular de acero corten de 1000 x 200 x 20 mm En edificio de Equipamiento – Biblioteca.
- Pilares metálicos de doble perfil de HEB 400 en gasómetro.

MUROS PORTANTES

- Muro portante de hormigón armado con encofrado de tabla de madera horizontal. En almacenes, salas de instalaciones, cocina de restaurante, núcleos de comunicación y muros de cierre (zona de mercado) .
- Muro portante de hormigón armado con encofrado metálico. En muros de cierre del área de aparcamiento.

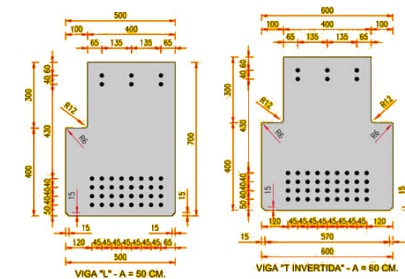


ESTRUCTURA HORIZONTAL

- Forjado de losa de hormigón armado con encofrado de tablero fenólico. En techo de almacenes, salas de instalaciones, cocina de restaurante, núcleos de comunicación y áreas de aparcamiento.



- Estructura horizontal compuesta por:
 - Jácena de hormigón prefabricado armado pretensado de la casa Aljema, con conectores superiores unidos a negativos en la capa de compresión para asegurar la continuidad de unión entre jácenas. Con junta de neopreno estructural en la unión con placas metálicas de anclaje (pilares metálicos)



- Forjado de hormigón armado prefabricado, formado por tablero horizontal (10cm,) y nervios verticales de 70 cm de altura cada 50 cm apoyado en jácenas, con capa de compresión de 5 cm y armadura de reparto. En techo de área diáfana de mercado.

- Estructura horizontal compuesta por:
 - Jácenas metálicas en celosía tipo PRATT de 75 cm de canto colocadas cada 2m
 - Forjado de chapa colaborante formado por chapa grecada de acero de 1,2mm de espesor y 40 mm de altura de greca y losa superior de hormigón armado con armadura de reparto y un canto total de 120 mm
 En forjados de edificio de Equipamiento – Biblioteca.



- Estructura horizontal compuesta por
 - Jácenas metálicas de perfil UPN 200
 - Forjado de viguetas metálicas de perfil IPE 140, chapa grecada de acero de 1mm de espesor y 40 mm de altura de greca y losa superior de hormigón armado con armadura de reparto y un canto total de 80 mm
 En cubierta de cajas exteriores (venta)
- Estructura horizontal compuesta por:
 - Jácenas metálicas de doble perfil tubular de acero de 200 x 40 x 3 mm y 100 x 60 x 4 mm
 - Viguetas metálicas de perfil IPE 140 cada 1 m
 En cubierta de cajas interiores (talleres, restaurante, administración etc)

2.1.3 CUBIERTAS

Las cubiertas se plantean con soluciones diferentes, adaptadas a cada uno de los espacios a impermeabilizar, para conseguir los aislamientos térmico-acústicos necesarios.

- Cubierta para pavimentar con baldosas sobre soportes, compuesta por: Formación de pendientes con capa de 12cm de hormigón de arcilla expandida, capa de regularización de 2cm de mortero impermeabilizante, capa separadora con fieltro de fibra de vidrio, impermeabilización con lamina multicapa adherida armada con fieltro de fibra de vidrio, fieltro sintético geotextil, planchas machihembradas de aislante térmico rígido de 3cm, fieltro sintético geotextil y capa de protección de 2cm de mortero de cemento M-5.

En suelo general de planta baja, zona transitable de publica concurrencia.



- Cubierta invertida compuesta por: Formación de pendientes con capa de 12cm de hormigón de arcilla expandida, capa de regularización de 2cm de mortero impermeabilizante, imprimación con emulsión bituminosa tipo ED, impermeabilización con lámina multicapa adherida armada con fieltro de fibra de vidrio, fieltro sintético geotextil, planchas machihembradas de aislante térmico rígido de 3cm, fieltro sintético geotextil, capa de protección de 2cm de mortero de cemento M-5 y capa de 6cm de grava lavada. En cubierta de edificio de Equipamiento – Biblioteca, no transitable. No obstante se ha reforzado con la capa de protección de mortero M-5 en previsión de paso para mantenimiento de instalaciones. Las maquinas de instalaciones se colocan sobre bancadas de hormigón, en la zona destinada a las mismas.



- Cubierta no transitable compuesta por: Aislamiento y formación de pendientes con capa de 4-8cm de gravilla de mares, capa de regularización de 2cm de mortero impermeabilizante, impermeabilización con lamina de PVC, fieltro sintético geotextil, y protección pesada de 5cm de grava blanca.

En cubiertas de cajas exteriores de venta.No transitables.

- Cubierta de panel sándwich formado por dos chapas de acero de 1,5mm la exterior prelacada, y alma de lana mineral aislante de 60mm
- En cubiertas de cajas interiores (talleres, restaurantes, administración etc.).No transitable

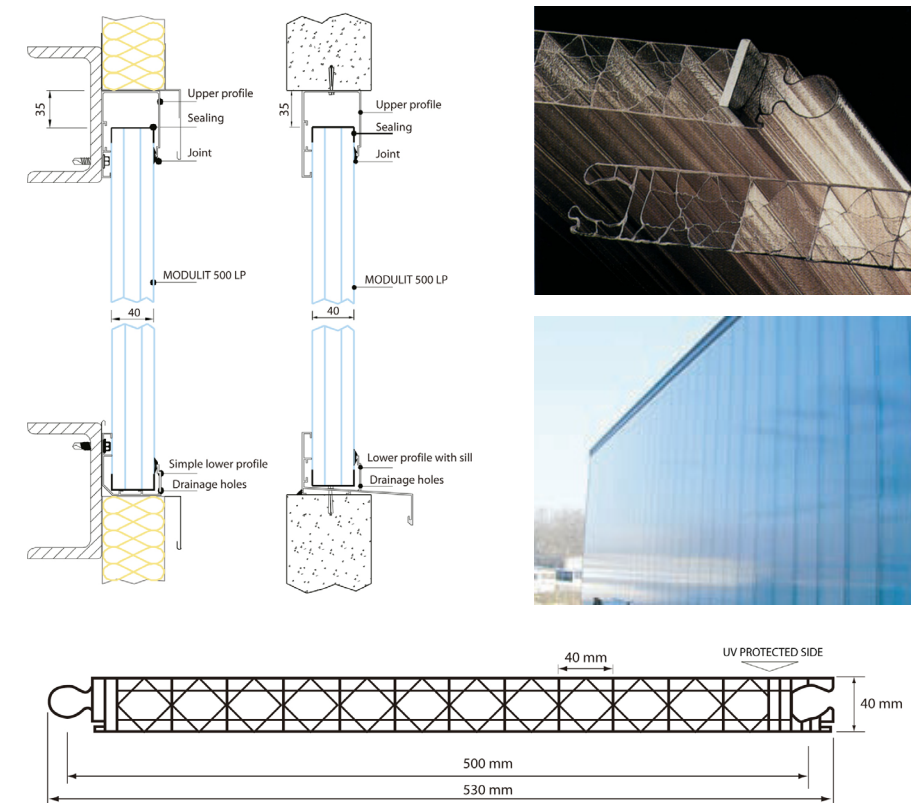
- Cubierta de panel sándwich formado por chapa exterior de acero corten de 3mm alma de lana de roca de 80mm y chapa interior de acero prelacado blanco de 1.5mm
- En cubierta de gasómetro. No transitable.

2.1.4 CERRAMIENTOS EXTERIORES

Al tratar los cerramientos exteriores planteados, nos referiremos separadamente a las fachadas de cada uno de los recintos y/o edificios que componen el proyecto.

NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN

En núcleos de escalera , sobre la cota de suelo de planta baja, se plantea un cerramiento exterior con Paneles de Policarbonato Celular de la casa "RESOPAL" modelo " MODULIT 500 LP" en módulos de 500 x 40 mm y 4 m de altura. Colocados en la cara exterior de los muros de hormigón armado que definen el núcleo de escalera y separadas del mismo 8 cm para colocar iluminación interior de los paneles.



CAJAS EXTERIORES (TIENDAS)

Fachadas opacas con cerramiento exterior de paneles realizados in situ y formados por: Tablero interior DM de 12 mm acabado en Melamina, alma de aislante rígido de lana de roca de 90 mm, tablero exterior hidrófugo de 10 mm con acabado exterior de chapa de acero corten de 3 mm.

Fachadas acristaladas con vidrio Climalit de seguridad compuesto por vidrio laminar 3 + 3 mm cámara de aire deshidratada de 4mm y vidrio laminar 3 + 3 mm Con puertas practicables del mismo vidrio y cerco perimetral de perfil de acero U 40 x 22 x 3-5mm prelacado en negro.

CAJAS INTERIORES (TALLERES, ADMINISTRACIÓN, SALA DE CONFERENCIAS, ETC)

Fachadas opacas con cerramiento exterior de paneles realizados in situ y formados por: Tablero interior DM de 12 mm acabado en melamina, alma de aislante rígido de lana de roca de 70 mm, tablero exterior hidrófugo de 10 mm con acabado exterior de chapa de acero corten de 3mm.

Fachadas acristaladas idénticas a Cajas exteriores.

EDIFICIO DE EQUIPAMIENTO (BIBLIOTECA)

Fachada acristalada con modulación de 1,00 x 3,00 m; Muro cortina de suelo a falso techo (interrumpido por forjado en cada planta) de la casa Technal, modelo "Mecano" con ventanas practicables. Las franjas horizontales de 1,00m de altura que cubren cantos de forjado y falso techo se resuelven con panel sándwich compuesto por doble chapa de aluminio de 1,5mm, la exterior prelacada en negro y alma con aislante rígido de lana de roca de 100mm. El acristalamiento se realiza con vidrio de seguridad compuesto de vidrio laminar interior 3+3 mm, cámara de aire deshidratada de 12mm y vidrio laminar exterior de 3+3 mm. Las fachadas están retranqueadas de los pilares de acero corten ya definidos anteriormente. En las fachadas laterales con orientaciones Este y Oeste, se plantean parasoles fijos de acero corten similares a los pilares, como cierre exterior del edificio.

GASÓMETRO

El gasómetro consta de dos tipos de cerramiento:

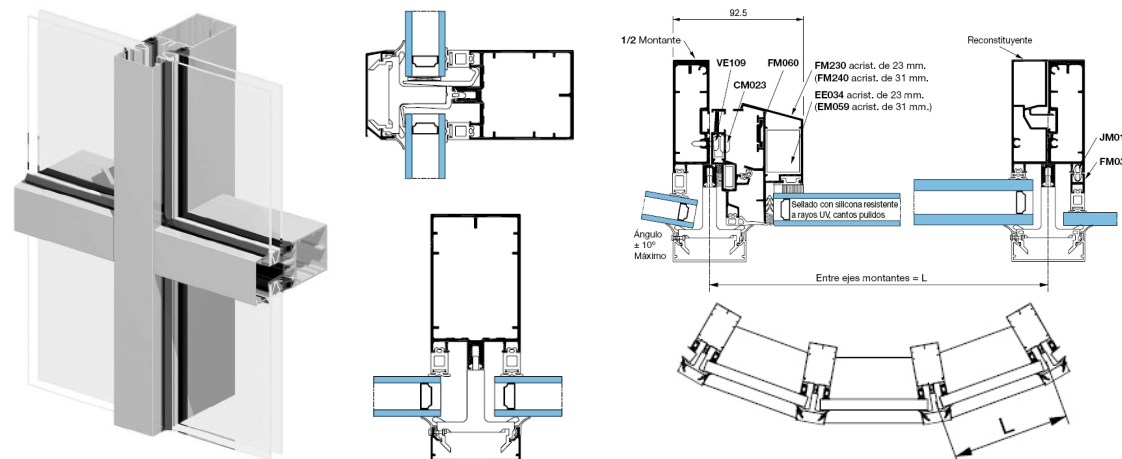
- Fachada parte superior opaca, formada por doble panel sándwich:
 - Panel interior compuesto por tablero DM de 12mm acabado en melanina blanco, alma aislante de lana de roca de 100 mm y tablero aglomerado hidrófugo de 10mm.
 - Panel exterior compuesto por chapa exterior de acero corten de 5mm, alma aislante de lana de roca de 100mm y tablero aglomerado hidrófugo de 10mm.

Dicha parte superior esta dividida en dos mitades:

- La mitad superior móvil en la que los dos paneles sándwich se encuentran separados entre sí 240mm y que se puede bajar introduciéndose entre los dos paneles sándwich de la mitad inferior.
- La mitad inferior fija cuyos paneles sándwich se encuentran separados entre sí 460mm.

La sujeción entre paneles se realiza con perfiles de acero IPE, UPN y tubulares, como viene grafiado en los detalles del proyecto.

- Fachada parte inferior acristalada, formada por muro cortina interior con montantes, travesero y carpintería de aluminio lacado negro de la casa Technal, modelo "Mecano", con puertas y ventanas practicables. Acristalamiento de seguridad formado por vidrio laminar 3+3 mm cámara deshidratada de 12mm y vidrio laminar de 3+3 mm. Con parasoles exteriores de lamas de perfil tubular curvado de acero corten de 300 x 40 x 3 mm y pasarelas para limpieza exterior del muro cortina de perfil tubular curvado de acero corten de 1000 x 40 x 4 mm soldadas a pilares del gasómetro.



2.1.5 CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior se refiere exclusivamente a puertas de acceso en las fachadas acristaladas de los diferentes recintos y / o edificios que componen el proyecto. A excepción del gasómetro.

PUERTAS EXTERIORES EN CAJAS

Puerta exterior practicable formada por cerco perimetral de perfil de acero U 40 x 33 x 3-5 mm prelacado en negro y vidrio interior de seguridad compuesto por vidrio laminar 3+3 mm, cámara deshidratada de 4 mm y vidrio laminar 3+3 mm. Con unas dimensiones de hoja de 92 x 255 cm en cajas exteriores (ventas) y de 92 x 270 cm en cajas interiores (talleres, cafetería/restaurante, administración, etc) con pernos de acero prelacado en negro, cerradura embutida de seguridad con resbalón y llave, con manilla y escudo de Nylon negro con alma de acero.

PUERTAS DE ACCESO A EDIFICIO DE EQUIPAMIENTO (BIBLIOTECA)

Accesos a biblioteca con doble puerta de dos hojas practicables de 92 x 300 cm cada hoja. Formadas por cerco perimetral de perfil de aluminio negro de la casa Technal modelo "PG" y doble luna templada incolora de 6mm de espesor. Con anclajes tipo Securit superior e inferior con retorno, tiradores de Nylon negro con alma de acero y cerradura inferior tipo securit.

**PUERTAS DE ACCESO A GASÓMETRO**

Acceso a gasómetro con doble puerta de dos hojas practicables de 92 x 260 cm cada hoja. Formadas por cerco perimetral de perfil de aluminio negro de la casa Technal modelo "PG" y doble luna templada incolora de 6mm de espesor. Con anclajes tipo Securit superior e inferior con retorno, tiradores de Nylon negro con alma de acero y cerradura inferior tipo securit.

2.1.6 DIVISIONES INTERIORES

Al tratar las divisiones interiores planteadas, nos referiremos únicamente a los recintos y/o edificios planteados con divisiones interiores. Ya que gran parte de los recintos y espacios del proyecto se plantean diáfanos.

ALMACENES

Divisiones interiores realizadas con fabrica para revestir de 11,5cm de espesor de ladrillos cerámicos perforados de 24 x 11,5 x 9 cm aparejados a soga y recibidos con mortero de cemento, enfoscado maestreado de mortero de cemento bruñido y pintura plástica lisa.

COCINA Y ANEXOS DE RESTAURANTE

Divisiones interiores realizadas con fabrica para revestir de 11,5cm de espesor de ladrillos cerámicos perforados de 24 x 11,5 x 9 cm aparejados a soga y recibidos con mortero de cemento M-5, enfoscado y maestreado fratasado de mortero de cemento y alicatado de gres 30 x 30 cm recibido con cemento cola con rodapié de media caña para favorecer la perfecta limpieza del recinto.

DIVISIÓN ENTRE NÚCLEOS DE ASEOS

División realizada con fabrica para revestir de 11,5cm de espesor, de ladrillos cerámicos huecos de 24 x 11,5 x 9 cm aparejados a soga y recibidos con mortero de cemento M-5, enfoscado maestreado fratasado de mortero de cemento y revestimiento realizado con mosaico de vidrio de 5 x 5 cm colocado en capa fina con adhesivo de cemento cola, con rodapié de media caña para favorecer la perfecta limpieza del recinto.

DIVISIÓN ENTRE CABINAS DE NÚCLEOS DE ASEOS

División entre cabinas realizadas con mamparas metálicas compuestas de paneles modulares autoportantes, formados por dos chapas de aluminio prelacado color negro con aislamiento de lana mineral en su interior y un espesor total de 5cm. Con montantes de perfil de aluminio lacado en negro. Los paneles quedaran separados del suelo 10cm para favorecer la limpieza del recinto.

CAJAS EXTERIORES (TIENDAS) Y CAJAS INTERIORES (TALLERES, ADMINISTRACIÓN, ETC)

Divisiones interiores realizadas con tabique compuesto por una estructura galvanizada de 70mm con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical con una separación entre ejes de 60cm y doble tablero DM de 12mm (revistiendo la estructura) con acabado en melamina blanca en las caras exteriores. Estanterías de tablero DM acabado en melamina negra.

EDIFICIO DE EQUIPAMIENTO (BIBLIOTECA)

Se plantea con plantas diáfanos a excepción de los núcleos de escaleras, núcleos de aseos y núcleo de cocina. Las divisiones de dichos núcleos son idénticas a las descritas anteriormente.

En planta 2ª existe un cerramiento de vidrio para separar dicha planta de la planta 1ª (zona de doble altura) que se resuelve con el mismo acristalamiento de fachada, descrito anteriormente.

2.1.7 CARPINTERÍA INTERIOR

ÁREA DE APARCAMIENTO, ALMACENES Y SALAS DE INSTALACIONES

Puertas de paso de hojas abatibles o correderas formadas por doble chapa de acero galvanizado esmaltado en color negro de 1,2mm de espesor y alma de espuma de poliuretano con un espesor total de 35mm. Marco de plancha de acero galvanizado esmaltado en color negro de 1,2mm de espesor, con anclajes de acero esmaltado en negro y cerradura embutida con manilla de Nylon negro con alma de acero.

RESTO DE PUERTAS INTERIORES

Puertas de paso de hojas abatibles de MDF acabado con melamina estratificada de alta densidad de color negro (excepto las dos puertas de cocina a barra de color rojo) con cantado chapado con la misma melamina, precerco de pino con tapajuntas acabado en la misma melamina. Pernos de acero prelacado negro, cerradura maestreada y manilla con escudo de Nylon negro con alma de acero.

2.1.8 PROTECCIONES

ANTEPECHO DE RAMPAS DE ACCESO AL MERCADO

Muretes de hormigón armado de 20cm de espesor con altura de 1,10m sobre la cota de rampa y encofrado de tabla vertical de madera con berenjenos en cantos superiores (cantos achaflanados de 3 x 3 cm).

ANTEPECHO DE ZONA SUPERIOR DE APARCAMIENTO

Muretes de hormigón armado de 20cm de espesor con altura de 1,10m y encofrado metálico.

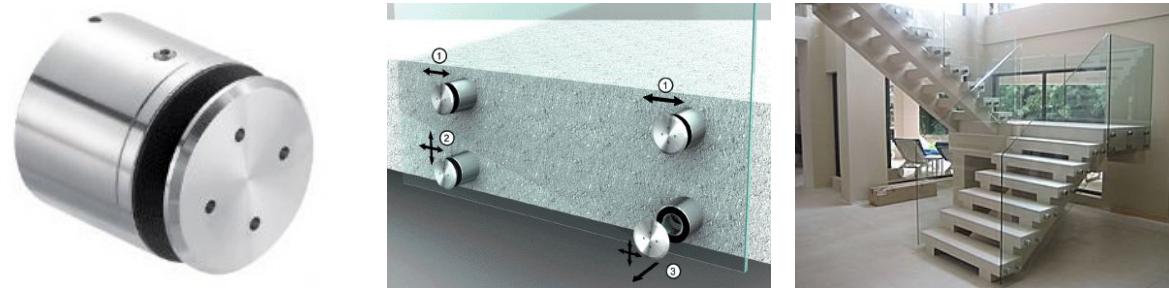
ANTEPECHO DE HUECOS EN SUELO DE PLANTA BAJA (PATIOS)

Antepecho de vidrio monolítico incoloro de 20mm de espesor anclado a perfil de acero inoxidable en U de 300 x 50 x 5 mm con neopreno estructural a presión. De la casa SVC. Altura de protección: 1,10m.



BARANDILLA DE ESCALERAS

Barandilla de escaleras, de vidrio monolítico incoloro de 20mm de espesor sujeto a zanca de escalera de hormigón armado con spits de acero inoxidable con rosca exterior, cilindro de acero inoxidable roscado a spit y tapa cilíndrica exterior de acero inoxidable roscada a cilindro con arandelas de neopreno. De la casa GSK Systems. Dos unidades cada 1,50m. Altura de protección: 1,10m sobre canto de peldaño.



2.1.9 PAVIMENTACIÓN

PAVIMENTACIÓN DE PLANTA SÓTANO

La planta sótano se plantea como un espacio público abierto donde se ubican todos los usos propios del mercado, con áreas cubiertas y descubiertas que interconexionan dichos usos (recintos) a través de zonas diáfanos semiabiertas. Se plantea como una calle pública pavimentada sobre una solera de hormigón de 20cm con capa de zahorra artificial compactada inferior, que separan la solera de la losa de cimentación. Dejando este espacio para el paso de instalaciones.

•ÁREAS DIAFANAS CUBIERTAS DE SOTANO (MERCADO) Y GASOMETRO

Pavimento continuo realizado con hormigón fratasado de resistencia característica 15N/mm² de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 12mm, de 5cm de espesor sobre la solera de hormigón. Con capa endurecedora a base corindón, aditivos y cementos especiales. Con juntas de retracción en módulos de 20m², sellados superficialmente con lacas especiales.

•ÁREA DESCUBIERTA DE SOTANO (ZONA DE VENTA)

Pavimento de baldosas de hormigón antideslizante de alta resistencia, de 50 x 50 x 5 cm de la casa Fenollar, línea "Metropolitan", recibidas con mortero de cemento sobre solera de hormigón.

•ÁREA DE APARCAMIENTO

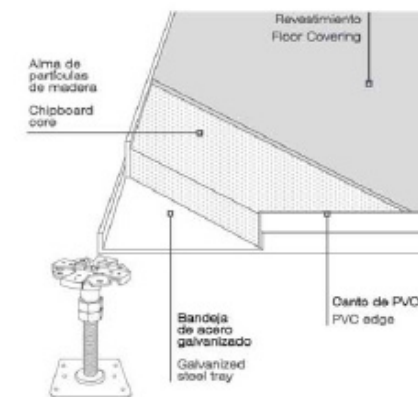
Pavimento continuo realizado con hormigón de resistencia característica 15N/mm² de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 12mm de 5cm de espesor sobre solera de hormigón o forjado de losa de hormigón. Con pintura de protección Epoxi color gris aplicada en capas sucesivas hasta alcanzar 2,5mm de espesor.

•ALMACENES Y SALAS DE INSTALACIONES

Pavimento continuo idéntico a áreas de aparcamiento con pintura epoxi de color verde.

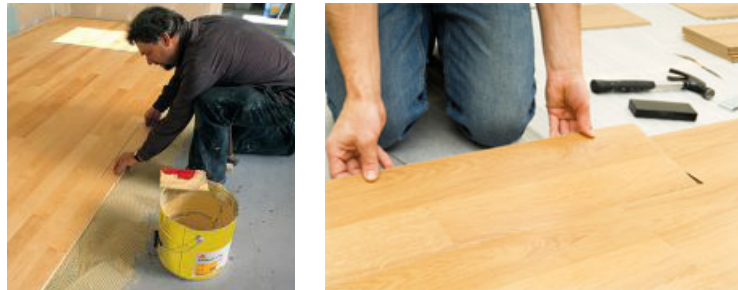
•CAJA EXTERIOR (TIENDA)

Suelo técnico "Gamaflor Bank" de la empresa Polygroup. Compuesto por baldosas de 60 x 60 cm con alma de partículas de alta densidad con acabado en madera sintética (roble) sobre bandejas de acero galvanizado que apoyan sobre soportes regulables de acero galvanizado.



•CAJA INTERIOR (TALLER, ADMINISTRACIÓN, SALA DE CONFERENCIAS, ETC)

Pavimento flotante de tarima maciza de madera sintética (roble) de 20mm de espesor sobre lamina de polietileno de 0,15mm y lamina de polietileno expandido de 3mm para aislamiento anti-impactos.



•COCINA Y ANEXOS

Pavimento flotante de tarima maciza de madera sintética (roble) de 20mm de espesor sobre lamina de polietileno de 0,15mm y lamina de polietileno expandido de 3mm para aislamiento anti-impactos.



•ASEOS

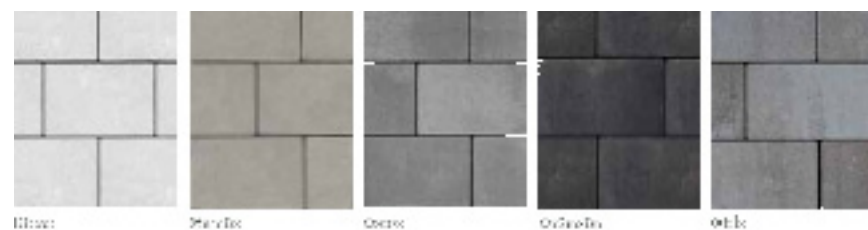
Pavimento realizado con baldosa de gres porcelanico monocolor no esmaltado antideslizante de 30 x 30 cm colocado en capa fina con adhesivo cementoso, Sobre capa de mortero de nivelación ya fraguado.



PAVIMENTACIÓN DE PLANTA BAJA

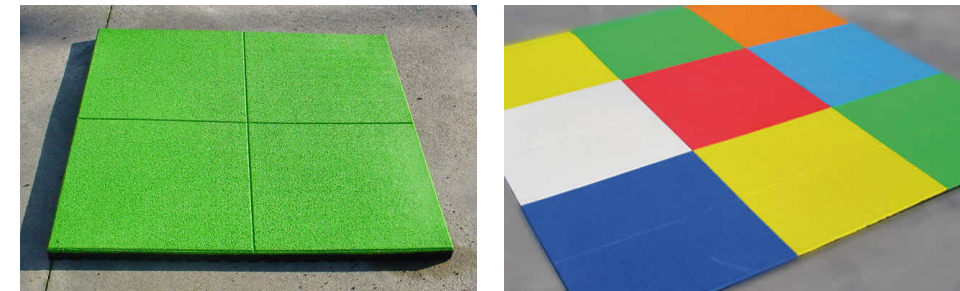
•PLAZA PÚBLICA

Pavimento flotante de baldosa de hormigón de 50 x 50 x 5 cm con gran resistencia a flexión, antideslizantes, colocadas sobre soportes regulables de material termoplástico. Baldosas de la casa Fenollar, línea "Metropolitan". Se combinan baldosas de diferentes tonos de gris.



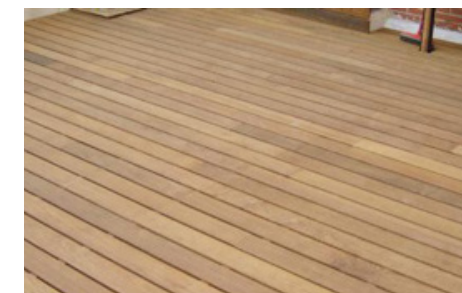
•ÁREA DE JUEGOS PARA NIÑOS

Pavimento flotante de baldosas formadas por losetas de caucho de 50 x 50 x 5 cm de la casa Elasticsuelos, modelo "EPDM", apoyadas sobre cubetas de polietileno rígido, colocadas sobre soportes regulables de material termoplástico.



•ÁREA DE JUEGOS PARA MAYORES

Pavimento flotante de tabla de madera para exteriores de 70 x 25 cm apoyada sobre larguero de perfil rectangular abierto con juntas de PVC sobre soportes regulables de material termoplástico.



PAVIMENTACIÓN DEL EDIFICIO EQUIPAMIENTO (BIBLIOTECA)

•ÁREAS GENERALES DIAFANAS DE USO BIBLIOTECA

Suelo técnico "Gamaflor Bank" de la empresa Polygroup. Compuesto por baldosas de 60 x 60 cm con alma de partículas de alta densidad con acabado en madera sintética (roble) sobre bandejas de acero galvanizado que apoyan sobre soportes regulables de acero galvanizado.

•COCINA Y ASEOS

Pavimento realizado con baldosa de gres porcelánico monocolor no esmaltado antideslizante de 30 x 30 cm colocado en capa fina con adhesivo cementoso sobre lámina impermeabilizante de PVC. Sujeto por entabacado de bardos sobre tabiquillos y capa de compresión de 3cm de mortero de cemento fratasado, (para salvar la altura del suelo técnico).

PELDAÑEADO DE ESCALERAS

Se plantean con el mismo tratamiento todas las escaleras del proyecto: Peldañeado de escalera realizado con piezas prefabricadas de hormigón vibrado con sección en L de un espesor de 3cm. Las piezas se recibirán con mortero de cemento a la losa de hormigón de la escalera, y se rejuntaran con lechada de cemento.

2.1.10 FALSOS TECHOS

Se plantean falsos techos en recintos y/o edificios cerrados del proyecto, para solucionar de forma adecuada la iluminación, aislamiento y aire acondicionado de los mismos. Las áreas diáfanas abiertas del mercado no necesitan aire acondicionado y la iluminación se resuelve aprovechando el diseño del forjado prefabricado planteado en el techo de dichas áreas diáfanas.

CAJAS EXTERIORES E INTERIORES

Falso techo tipo pladur con perfiles de acero galvanizado de 50mm sujetos a viguetas metálicas y placa de yeso laminado de 15mm.

NÚCLEO DE ASEOS

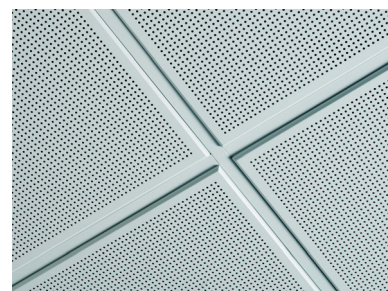
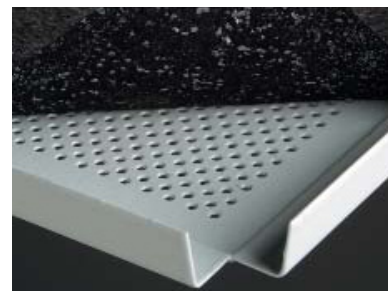
Falso techo registrable realizado con placas de cartón yeso de 60 x 60 x 1,5 cm con la cara inferior revestida de lamina vinílica de color blanco y lamina de aluminio en el dorso, con sustentación a base de perfiles primarios y secundarios lacados en blanco y suspendido mediante tirantes roscados de varilla galvanizada.

NUCLEO DE ESCALERAS

- Losas y zancas de escaleras con falso techo tipo pladur con perfiles de acero galvanizado de 50mm sujetos a losa de hormigón y placa de yeso laminado de 15mm, incluso la parte vertical lateral de las zancas.
- Núcleos de salida de escalera en planta baja con falso techo tipo pladur con entramado de perfiles de acero galvanizado de 50mm, suspendido del forjado mediante tirantes roscados de varilla galvanizada y placa de yeso laminado de 15mm.

EDIFICIO DE EQUIPAMIENTO (BIBLIOTECA)

- Zonas interiores: falso techo registrable realizado con bandejas de acero esmaltado al horno en color blanco de 60 x 60 cm microperforado, montadas sobre perfiles primarios y secundarios semiocultos de acero galvanizado lacado blanco suspendidos mediante tirantes roscados de varilla galvanizada, y aislamiento superior con velo acústico termosoldado a la cara interior de cada placa. Falso techo descolgado microperforado de la casa Movinord.
- Zonas exteriores: falso techo registrable realizado con lamas de PVC blanco de 85mm de ancho sujetas (clipadas) a perfiles transversales de acero galvanizado. Falso techo de lamas de PVC de la casa Simple y Fácil.



2.1.11 TRATAMIENTO DE ZONAS AJARDINADAS

ZONAS AJARDINADAS EN PLANTA SÓTANO

Las zonas previstas para ajardinar en planta sótano se plantean para poder ubicar árboles de gran tamaño de hoja caduca, con tronco de altura superior a 5m y copa superior a 10m de altura. Se plantea que los troncos de los árboles pasen a través de huecos del suelo de planta baja y abran su copa una vez superada dicha planta. Al ser de hoja caduca, en verano producirán sombra en los espacios descubiertos de sótano. En invierno, dichos espacios estarán soleados.

•CONTENEDOR

De hormigón armado sobre losa de cimentación. Con lamina impermeabilizante antiraíces y capa de protección de 2cm de mortero de cemento M-5. Fondo relleno de grava de espesor variable sobre lecho de hormigón para colocación de conductos de drenaje, y 2,50m de relleno de tierra vegetal.

•ACABADO SUPERFICIAL

Como dichas zonas ajardinadas esta previsto que sean utilizadas para uso público, se plantea un acabado superficial de tierra morterenga rojiza.

ZONAS AJARDINADAS EN PLANTA BAJA

Se diferencian dos tipos de zonas ajardinadas en planta baja:
1º.- Zonas ajardinadas exteriores a los muros pantalla de cimentación: Se trata de zonas ajardinadas sobre el terreno actual, que no afectan al sótano. Se prevee la excavación de tierra para rellenar con tierra vegetal con una profundidad mayor de 2m y colocación de bordillo perimetral. Se plantea la ubicación de árboles singulares de gran tamaño que servirán para delimitar la plaza pública proyectada. El tratamiento superficial se plantea con la plantación de césped.
2º.- Zonas ajardinadas sobre forjado de planta baja: Aprovechando la franja central de sótano de 7m de anchura donde están ubicados los almacenes, cocina y anexos, y núcleos de aseos. En dicha franja se rebaja la altura del forjado, planteando una losa de hormigón armado sobre muros portante de hormigón armado, creando un contenedor para la tierra vegetal.

•CONTENEDOR

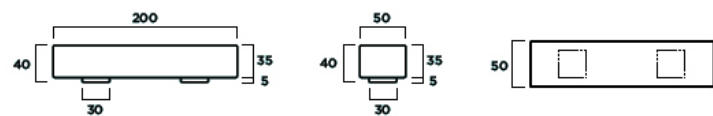
De hormigón armado. Impermeabilización con dos laminas asfálticas termoadheridas, dos placas de aislamiento rígido, lecho de arena seleccionada con colocación de conducto de drenaje, lamina geotextil anti-raíces y relleno de tierra vegetal con un espesor de 1,50m. Se plantea la plantación de árboles de tamaño mediano con tratamiento superficial de plantación de césped.

2.1.1.2 MOBILIARIO URBANO

BANCOS

Todos los bancos del proyecto son de la empresa "Saura mobiliario urbano". La mayoría se encuentran situados de forma aleatoria en el área de juegos para niños y en el área de juegos para mayores.

• **BANCO TIPO MODULAR**



MATERIAL: hormigón prefabricado armado
 PESO: 860Kg
 SISTEMA DE COLOCACIÓN: apoyado o anclado
 COLORES DISPONIBLES: Blanco, Tosca y Gris

• **BANCOS TIPO CUBO Y CR**



MATERIAL: hormigón prefabricado (sin armadura)
 PESO: 160Kg
 SISTEMA DE COLOCACIÓN: apoyado o anclado
 COLORES DISPONIBLES: Blanco, Tosca y Gris

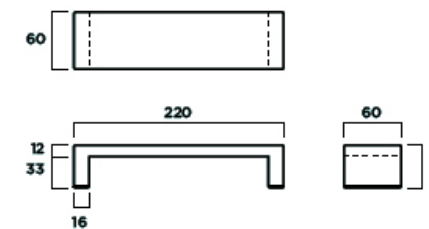


MATERIAL: hormigón prefabricado (sin armadura)
 PESO: 250Kg
 SISTEMA DE COLOCACIÓN: apoyado o anclado
 COLORES DISPONIBLES: Blanco, Tosca y Gris

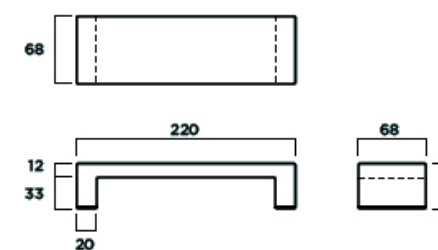


• **MESA Y BANCOS TIPO B-16 Y TIPO B-26**

Se encuentran situados en el área de juegos para mayores, pudiéndose utilizar para una gran variedad de actividades: juegos de mesa, lectura al aire libre, etc.



MATERIAL: hormigón prefabricado armado
 PESO: 530Kg
 SISTEMA DE COLOCACIÓN: apoyado o anclado
 COLORES DISPONIBLES: Blanco, Tosca y Gris



MATERIAL: hormigón prefabricado armado
 PESO: 710Kg
 SISTEMA DE COLOCACIÓN: apoyado o anclado
 COLORES DISPONIBLES: Blanco, Tosca y Gris

2.1.1.2 MOBILIARIO URBANO

PAPERERAS

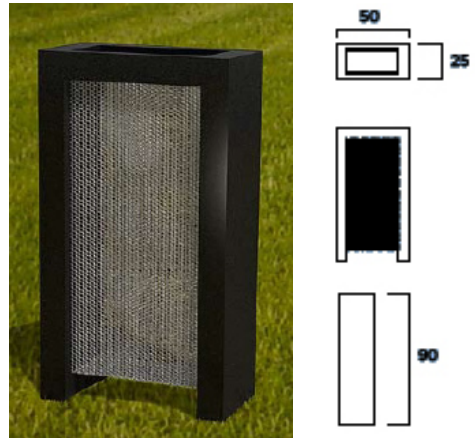
Todas las papeleras del proyecto serán iguales. Se ha elegido el modelo "Ele" de la casa Saura mobiliario urbano.

MATERIAL: chapa de acero zincado y lacado

PESO: 14Kg

SISTEMA DE COLOCACIÓN: anclada con tornillos

COLORES DISPONIBLES: blanco, rosa, amarillo, naranja, negro mate y aluminio



APARCABICIS

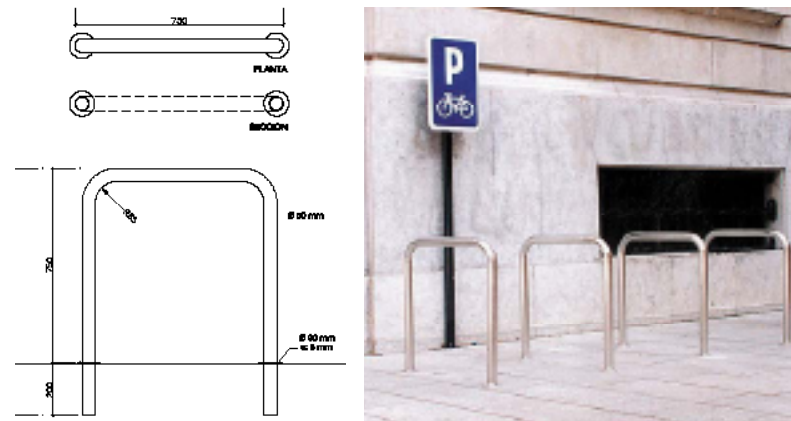
Se ha escogido este modelo de la casa Escofet por su simplicidad y por su máxima funcionalidad.

MATERIAL: acero inoxidable

ACABADO: pulido

COLOR: propio del material

SISTEMA DE COLOCACIÓN: empotrado



BOLARDOS

Se ha escogido el modelo Borne Icaria de la casa Escofet por su discreción y porque dialoga perfectamente con el pavimento de la plaza.

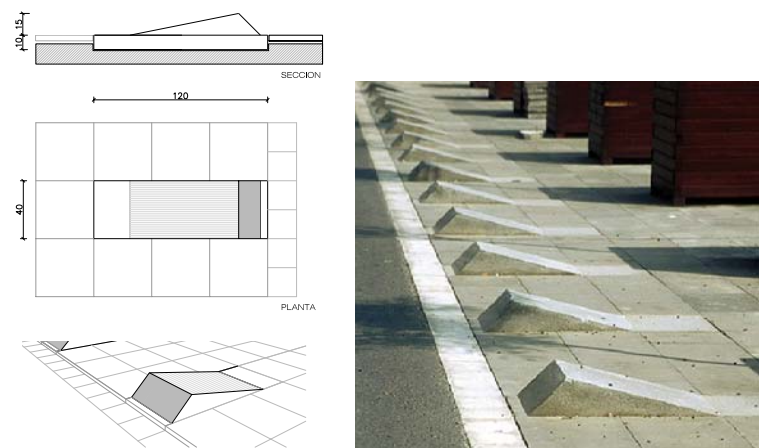
MATERIAL: hormigón

ACABADO: decapado o hidrofugado

COLOR: gris granítico

SISTEMA DE COLOCACIÓN: empotrado

PESO: 172Kg



ALCORQUES

Se ha escogido el modelo Ramla de la casa Escofet por su elegancia y por su máxima funcionalidad, ya que sus extremos en rampa permiten recoger el agua de lluvia de forma más rápida.

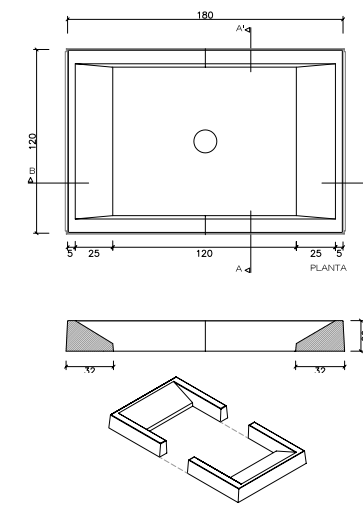
MATERIAL: hormigón armado

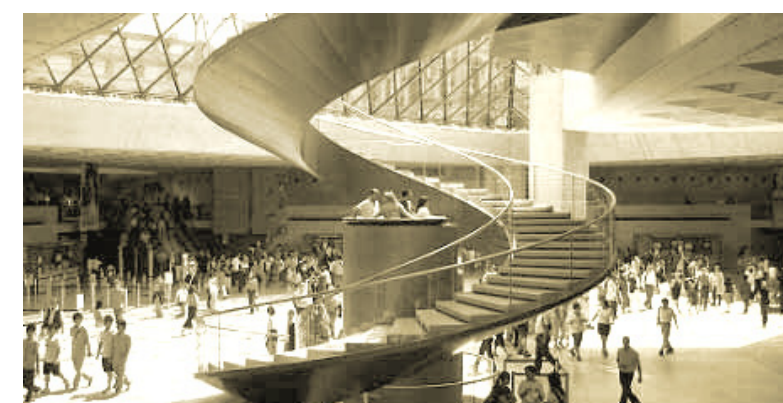
ACABADO: decapado o hidrofugado

COLOR: gris granítico

SISTEMA DE COLOCACIÓN: empotrado en pavimento

PESO: 207Kg





|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

INSTALACIONES

2.2.1 APARATOS ELEVADORES

ASCENSOR HIDRÁULICO

En este tipo de ascensores el accionamiento se logra mediante un motor eléctrico acoplado a una bomba, que impulsa aceite a presión por unas válvulas de maniobra y seguridad, desde un depósito a un cilindro, cuyo pistón sostiene y empuja la cabina, para ascender. En el descenso se deja vaciar el pistón del aceite mediante una válvula con gran pérdida de carga para que se haga suavemente.

De este modo el ascensor solamente consume energía en el ascenso. Por el contrario, la energía consumida en el ascenso es cuatro veces superior a la que consume el ascensor electro-mecánico, por lo que el resultado es que, por término medio, consumen más o menos el doble que éstos.

El grupo impulsor realiza las funciones del grupo tractor de los ascensores eléctricos, y el cilindro con su pistón la conversión de la energía del motor en movimiento.

El fluido utilizado como transmisor del movimiento funciona en circuito abierto, por lo que la instalación necesita un depósito de aceite.

La maquinaria y depósito de este tipo de ascensor pueden alojarse en cualquier lugar, situado a una distancia de hasta 12 m del hueco del mismo, con lo cual permite más posibilidades para instalar este ascensor en emplazamientos con limitación de espacio.

• **ASCENSOR HIDRÁULICO ENINTER**

Se elige la cabina Gaudí de esta casa. Podemos observar que está especialmente pensado para las personas con minusvalía.



Modelo	H82AA
Carga útil (Kg.)	600
Número de accesos	1
Paso libre puerta (P.L.)	800 mm
Dimensiones cabina (ancho x fondo en mm.)	1100 X 1400
Dimensiones hueco (ancho x fondo en mm.)	1600 X 1700
Foso (mm.)	1200
Escape (mm.)	3600

2.2.2 TELECOMUNICACIONES

El proyecto contará con una red de telefonía básica y línea ADSL que dará servicio a las distintas zonas informatizadas del mercado. A su vez, todo el mercado estará provisto de una red WIFI de cifrado hexagesimal de 128 bits, que permitirá la conexión inalámbrica a Internet de cualquier persona y en cualquier lugar.

Su diseño se basará en la Norma Técnica de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) y en la Norma Técnica Básica de la Edificación en materia de Telecomunicaciones.

La instalación estará constituida por los siguientes elementos:

- Red de alimentación,
- Red de distribución,
- Bases de acceso terminal.

La conexión de la instalación del edificio a la red general TB + ADSL se realizará a través de una arqueta de hormigón registrable ubicada en el exterior del inmueble. Desde la arqueta, la red se introducirá en el inmueble por medio de una canalización externa. En el punto de entrada al inmueble se dispondrá un registro de enlace, desde el que partirá la canalización de enlace, formada por conductos de PVC, hasta el registro principal situado en el RITM (recinto modular de instalación de telecomunicación), donde se situará el punto de interconexión de la red de alimentación con la red de distribución del inmueble. El recinto debe contar con cuadro de protección eléctrico y alumbrado de emergencia.

Del RITM arrancará una canalización principal, de la que partirán, a través de registros, las canalizaciones que conducirán la red hasta las bases de acceso terminal, donde se conectarán los equipos terminales que permitirán acceder a los servicios de telecomunicación proporcionados por la red.



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

JARDINERIA

2.3.1 ARBOLADO

PLANTA BAJA

En la planta baja se distinguen dos grupos de arboles; el primer grupo (G1), con arboles de porte mediano, se sitúa en la franja central de la parcela; el segundo grupo (G2), con árboles de gran porte, se sitúa en los laterales longitudinales de la parcela, creando una barrera que marca el límite de la misma.

•G1_TILO PLATEADO (TILIA TOMENTOSA)



Altura: hasta 17 m
Anchura: hasta 10 m
Porte: arborescente
Hojas: caducas
ItS: aunque prefiere agua abundante, tolera muy bien las condiciones de sequedad
Interés: sombra espesa. hojas aserradas acorazonadas, con pubescencia blanquecina en el envés. Flores blancas o amarillentas y olorosas
Floración: julio - agosto
obs: resiste muy bien la contaminación

•G1_CIRUELO ROJO (PRUNUS CERASIFERA)



Altura: 8 m
Anchura: 4 m
Porte: abierto y redondeado; de hábito denso y erecto
Hojas: caducas
Forma: esférica
ItS: puede soportar sequías medias
Interés: bella floración en blanco o en rosa pálido a la que se suma el original tono de su follaje
Floración: fines de invierno o a principios de primavera, siempre antes de que aparezca el follaje y se cubre totalmente de flores pequeñas.
obs: resiste la contaminación

•G1_ARCE DE DAVID (ACER DAVIDII)

Altura: 5-17 m
Anchura: 3-6 m
Porte: arce de tamaño pequeño
Hojas: caducas
Forma: redondeada
Interés: gran valor decorativo durante todo el año por el color cambiante de su follaje, y en invierno por su notable corteza.
Es buena especie para calles
Floración: marzo - abril
obs: mejor a semisombra que a pleno sol



•G2_FALSA ACACIA (ROBINIA PSEUDOACACIA)



Altura: 15-30 m
Porte: copa ancha y tronco corto muy fisurado
Hojas: caducas
ItS: gran resistencia a la sequía
Interés: Flores en racimos colgantes de color blanco, olorosas
Floración: Abril-Mayo

•G2_ALAMO BLANCO (POPULUS ALBA L.)



Altura: 20-30 m
Anchura: 10 m
Porte: arboreo
Hojas: caducas
Forma: forma redondeada de rápido crecimiento
Floración: de febrero a abril antes de que broten las hojas
obs: soporta bien la contaminación y los calores excesivos con tal de tener aprovisionamiento de agua comprometidas

•G2_CHOPO DE CANADA (POPULUS X CANADENSIS)



Altura: Hasta 40 m
Anchura: 12 m
Porte: Arbol de porte abierto, tronco recto o flexuoso de corteza grisácea agrietada
Hojas: caducas
Interés: espesa sombra
Floración: Febrero - Marzo
obs: tolera la contaminación

•G2_MELIA (MELIA AZEDARACH)



Altura: de 8 a 15 m
 Anchura: de 4 a 8 m
 Hojas: caducas
 Forma: redondeada
 ITS: tolera muy bien la sequía
 Interés: eficaz en la ciudad porque absorbe el dióxido de carbono,
 Flor de color lila, muy aromática
 Floración: Primavera avanzada
 obs: se adapta muy bien en lugares costeros de clima cálido. Arbol muy común en Valencia

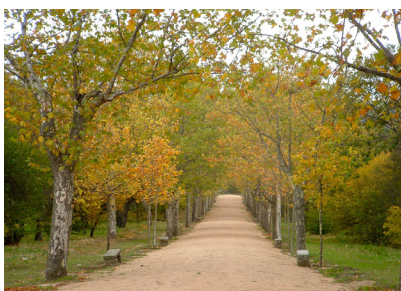
•G2_JACARANDA (JACARANDA MIMOSIFOLIA)



Altura: hasta 25 m
 Anchura: entre 5 y 10 m
 Porte: abierto y redondeado
 Hojas: caducas
 Forma: esférica
 ITS: Es un árbol resistente a las condiciones urbanas por lo que está indicado en plantaciones de alineación
 Interés: su madera es muy apreciada y utilizada en la fabricación de muebles
 Floración: en primavera, puede haber una segunda floración al principio del otoño. Tiene una floración espectacular.
 obs: Lugares a pleno sol.

PLANTA SÓTANO

•G3_PLATANO DE SOMBRA (PLATANUS X HISPANICA)



Altura: hasta 40 m
 Porte: arbóreo
 Hojas: caducas
 Forma: copa amplia, redondeada. Con tronco erecto y corteza que se desprende en placas cremoso-verdosas o amarillentas
 Floración: entre principios de marzo y finales de abril
 obs: resiste la contaminación y puede llegar a vivir hasta 300 años. Es uno de los árboles más empleado en las ciudades

•G3_ARBOL DEL AMOR (CERCIS SILIQUASTRUM L.)



Altura: de 6 a 12 m
 Anchura: de 4 a 8 m
 Hojas: caducas
 Forma: redondeada
 ITS: soporta la sequía y prefiere climas cálidos, aunque soporta las bajas temperaturas
 Interés: eficaz en la ciudad porque absorbe el dióxido de carbono,
 Flor de color lila, muy aromática
 Floración: Primavera avanzada
 obs: Requiere exposiciones muy luminosas. Árbol de jardín o alineaciones y paseos, por su sombra y floración

2.3.2 PLANTAS AROMÁTICAS

Las plantas aromáticas del proyecto se encuentran situadas en la planta sótano, en los patios anexos a las cajas. Así otorgan vida a este espacio ya que ofrecen una gran variedad de color y, al ser plantas aromáticas, también se convierten en un buen ambientador.

•LAVANDULA DENTATA L.



Altura: 60-80 cm
Anchura: 60-80 cm
Porte: arbustivo
Hojas: perennes
Forma: matas redondeadas, ramificación regular
Interés: flores azules y follaje de color verde grisáceo
época de floración: primavera, esporádicamente todo el año
obs: Arbusto de crecimiento rápido, aromático. Prefiere situaciones soleadas en suelos secos, drenados, preferentemente calcáreos. Le perjudican el exceso de humedad y los suelos excesivamente fértiles.

•SATUREJA MONTANA L.



Perenne, nativa de regiones templado cálidas del sur de Europa. Es una semisiempreverde, semileñosa, subarbusculo, alcanzando 5 dm de altura. Fácil de cultivar, es un atractivo borde de plantas, en cualquier jardín de hierbas culinarias. Requiere seis horas de sol por día, en suelo bien drenado.

•MELISSA OFFICINALIS L.



Altura: 40-100 cm
Anchura: 40-80 cm
Porte: herbáceo
Hojas: perennes
Forma: tallos erectos, se renueva cada año desde la base
Interés: hojas con olor a limón
Color de las flores: blanco, poco conspicuas
Floración: verano; obs: Vivaz aromática, semiperenne de crecimiento rápido. Prefiere situaciones soleadas o en semisombra.

• SANTOLINA CHAMAECYPARISSUS L.



Altura: 20-40 cm
Anchura: 40-100 cm
Porte: arbustivo
Hojas: caducas
Forma: tronco principal definido, ramificado desde la base, ramas horizontales o ascendentes, hábito redondeado, vegetación regular
Interés: flores amarillas y vegetación
Floración: final de primavera y principio de verano
obs: Crecimiento rápido. Situaciones soleadas. Suelos secos, drenados. El exceso de agua causa deformación. Existen numerosas variantes geográficas que difieren en la forma y aspecto de la vegetación. Funciona muy bien

•ORIGANUM MAJORANA L. (OREGANO)



Altura: 30-60 cm
Anchura: 20-40 cm
Porte: subarbusitivo
Hojas: perennes
Forma: tallos erectos, emergiendo de una base leñosa
Interés: follaje aromático
Color de las flores: blancas
Floración: finales de verano
obs: Prefiere situaciones soleadas en suelos secos, muy drenados. Crecimiento rápido. Periodo de vida limitado. Le perjudica el exceso de fertilizante.

•SALVIA FRUTICOSA MILL.



Altura: 0,4-1 m
Anchura: 0,6-1 m
Porte: arbustivo
Hojas: perennes, a veces semicaducas en verano
Forma: troncos principales definidos, cortos, ramificados desde la base, ramas patentes
Interés: flores rosa violáceo
Floración: primavera
obs: Crecimiento rápido. Prefiere situaciones soleadas. Suelos secos, drenados. Sensible al exceso de agua en verano. Tolera mejor los ambientes litorales y calurosos que S. officinalis.

• **ALOYSIA TRIPILLA (HIERBALUISA)**



Altura: 1,20-3 m
 Anchura: 0,8-1,5 m
 Porte: arbustivo
 Hojas: caducas
 Forma: redondeada, ramificación regular
 ITS: 5
 Interés: hojas alargadas verde brillante con aroma a limón, flores blancas
 Floración: primavera

• **THYMUS VULGARIS L.**



Altura: 1,20-3 m
 Altura: 10-30 cm
 Anchura: 30-60 cm
 Porte: subarbustivo
 Hojas: perennes
 Forma: tallos principales postrados o decumbentes, pueden ser radicales, leñosos, ramificaciones secundarias erectas
 Interés: flores de color rosado, aroma
 Floración: primavera
 obs: Subarbusto de crecimiento bajo. Situaciones soleadas. Suelos secos, aunque pobres y pedregosos. Tolera mal los suelos húmedos y pesados.

• **ROSMARINUS OFFICINALIS L.**



Altura: 0,3-1,5 m
 Anchura: 0,6-3 m
 Porte: arbustivo
 Hojas: perennes
 Forma: troncos principales definidos, cortos, muy ramificados, vegetación densa. Hábito de crecimiento muy variable, de erecto a completamente postrado o colgante
 Interés: flores azules, rosadas o blancas, vegetación y aroma
 Floración: otoño a primavera
 obs: Crecimiento rápido. Prefiere situaciones soleadas. Suelos secos. Se desarrolla mejor en los calcáreos. Sensible al exceso de agua.



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

PLANOS

2.4.1 SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL S1. ESCALA 1:75

SECCIONES CONSTRUCTIVAS S1 Y S2

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

E01_ MURO PANTALLA DE HORMIGÓN ARMADO
 E02_ LOSA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO
 E03_ MURO PORTANTE DE HORMIGÓN ARMADO
 E04_ MURETE DE HORMIGÓN ARMADO
 E05_ FORJADO DE LOSA DE HORMIGÓN ARMADO
 E06_ FORJADO DE HORMIGÓN PREFABRICADO ARMADO
 E07_ CAPA DE COMPRESIÓN
 E08_ PILAR METÁLICO_2 HEB 160
 E09_ SOLERA DE HORMIGÓN
 E10_ HORMIGÓN DE LIMPIEZA
 E11_ PILAR METÁLICO_PLETINA DE500x80x10mm
 E12_ VIGA METÁLICA EN CELOSÍA TIPO PRATT
 E13_ PÓRTICO DE ACERO CORTEN
 E14_ VIGA DE HORMIGÓN ARMADO
 E15_ VIGA PREFABRICADA PRETENSADA DE HORMIGÓN ARMADO

RELLENOS

R01_ ZAHORRA NATURAL COMPACTADA
 R02_ ZAHORRA ARTIFICIAL COMPACTADA
 R03_ TIERRA SELECCIONADA DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADA
 R04_ TIERRA VEGETAL
 R05_ ARENA SELECCIONADA (petanca)
 R06_ RELLENO DE GRAVA DE ESPESOR VARIABLE SOBRE LECHO DE HORMIGÓN
 R07_ LÁMINA IMPERMEABILIZANTE
 R08_ TUBO DREN
 R09_ AISLAMIENTO TÉRMICO RÍGIDO
 R10_ LECHO DE ARENA
 R11_ LÁMINA GEOTEXTIL ANTIRAICES
 R12_ PROTECCIÓN DE GRAVA

FORMACIÓN DE PENDIENTES

FP01_ HORMIGÓN DE ARCILLA EXPANDIDA CON CAPA DE REGULACIÓN DE MORTERO IMPERMEABILIZANTE

CUBIERTAS

CU01_ IMPERMEABILIZACIÓN Y CAPA DE PROTECCIÓN DE MORTERO DE CEMENTO PARA PAVIMENTAR CON BALDOSAS SOBRE SOPORTES (transitable)
 CU02_ CUBIERTA INVERTIDA CON PROTECCIÓN DE GRAVA (no transitable) EN CAJAS EXTERIORES
 CU03_ CUBIERTA DE PANEL SANDWICH AISLANTE CON DOBLE CHAPA DE ACERO DE 0,6 mm (la exterior prelacada) Y ALMA AISLANTE DE LANA MINERAL DE 60 mm (no transitable) EN CAJAS INTERIORES
 CU04_ CUBIERTA INVERTIDA CON PROTECCIÓN DE GRAVA (no transitable)

PAVIMENTACIÓN

P01_ PAVIMENTO FLOTANTE DE BALDOSA DE HORMIGÓN (50 x 50 cm) SOBRE SOPORTES REGULABLES DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO
 P02_ PAVIMENTO FLOTANTE DE TABLA DE MADERA (25 x 700 cm) PARA EXTERIORES (con barniz marino) SOBRE SUBESTRUCTURA CON SOPORTES REGULABLES DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO
 P03_ PARQUET DE MADERA SINTÉTICA FLOTANTE SOBRE LÁMINA ANTI-IMPACTO EN CAJAS INTERIORES
 P04_ BALDOSA DE SUELO TÉCNICO ACABADO MADERA SINTÉTICA EN CAJAS EXTERIORES E INTERIOR DEL EQUIPAMIENTO

P05_ REVESTIMIENTO CONTINUO DE HORMIGÓN CON ADITIVOS PARA ALTA DURABILIDAD
 P06_ PAVIMENTO DE BALDOSA DE HORMIGÓN (50 x 50 cm) RECIBIDA SOBRE SOLERA

FALSOS TECHOS

FT01_ FALSO TECHO DE YESO LAMINADO SOBRE RASTRELES DE ACERO GALVANIZADO_EN CAJAS EXTERIORES E INTERIORES
 FT02_ FALSO TECHO PARA EXTERIORES DE LAMAS DE PVC
 FT03_ FALSO TECHO METÁLICO COLGADO MICROPERFORADO CON VELO ACÚSTICO TERMOSOLDADO A CARA INTERIOR

CERRAMIENTOS Y VIDRIERIA

CE01_ CERRAMIENTO DE DOBLE TABLERO DM SOBRE PERFERÍA DE ACERO GALVANIZADO Y ALMA DE LANA DE ROCA_ ACABADO DE MELAMINA DEL TABLERO INTERIOR_ CHAPA DE ACERO CORTEN POR EL EXTERIOR
 CE02_ PUERTAS DE VIDRIO CLIMALIT DE SEGURIDAD (3+3) + CÁMARA 4 + (3+3) CON REFUERZO PERIMETRAL DE PERFIL U 40x22x3,5 mm DE ACERO PRELACADO NEGRO_EN CAJAS
 CE03_ CERRAMIENTO EXTERIOR DE VIDRIO CLIMALIT DE SEGURIDAD (3+3) + CÁMARA 10 + (3+3) CON CARPINTERÍA DE ALUMINIO LACADO EN NEGRO DE LA CASA TECHNAL
 CE04_ CERRAMIENTO EXTERIOR CON PANELES DE POLICARBONATO CELULAR DE LA CASA "RESOPAL" MODELO MODULIT 500LP DE DIMENSIONES 500 x 40 mm_EN NUCLEOS DE ESCALERA
 CE05_ CERRAMIENTO EXTERIOR DE VIDRIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

PROTECCIONES

PT01_ ANTEPECHO DE VIDRIO MONOLÍTICO DE 20 MM ANCLADO A PERFIL DE ACERO INOXIDABLE DE 300x50x5 mm_ ALTURA DE PROTECCIÓN 1,10 m
 PT02_ LAMAS FIJAS DE ATENUACIÓN SOLAR DE PERFIL TUBULAR DE ACERO CORTEN DE 300x40x3mm

MOBILIARIO URBANO

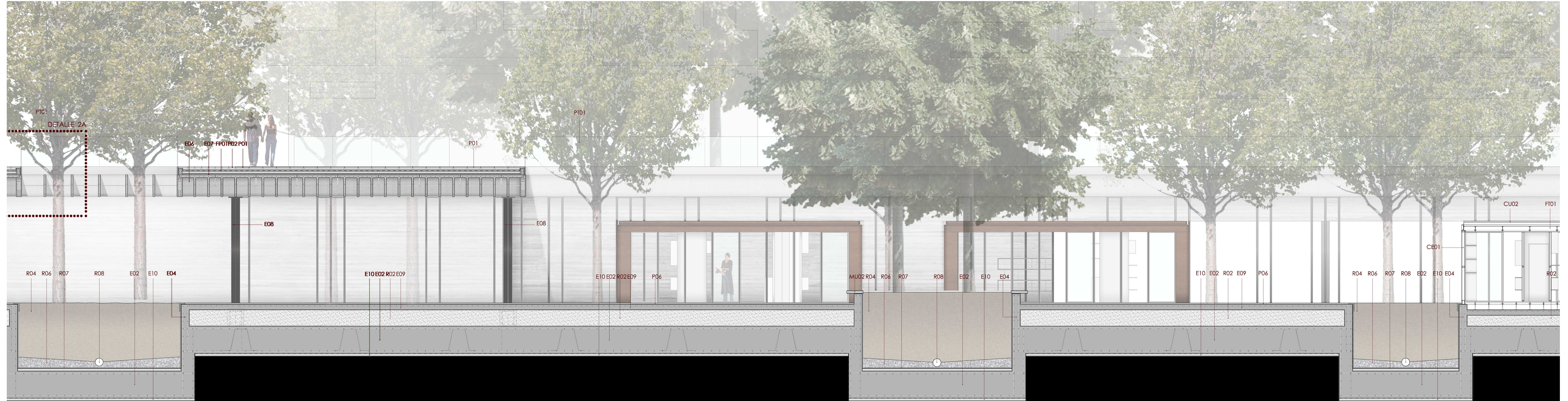
MU01_ BANCO MODELO "MODULAR" Y MESA MODELO "B16" DE LA CASA "SAURA mobiliario urbano" DE HORMIGÓN PREFABRICADO ARMADO_ COLOR BLANCO LISO
 MU02_ REPISA-BANCO DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 600x100 mm ANCLADO A MURETE DE HORMIGÓN CON PERFILES T 100x50x3 mm DE ACERO GALVANIZADO CADA 2m



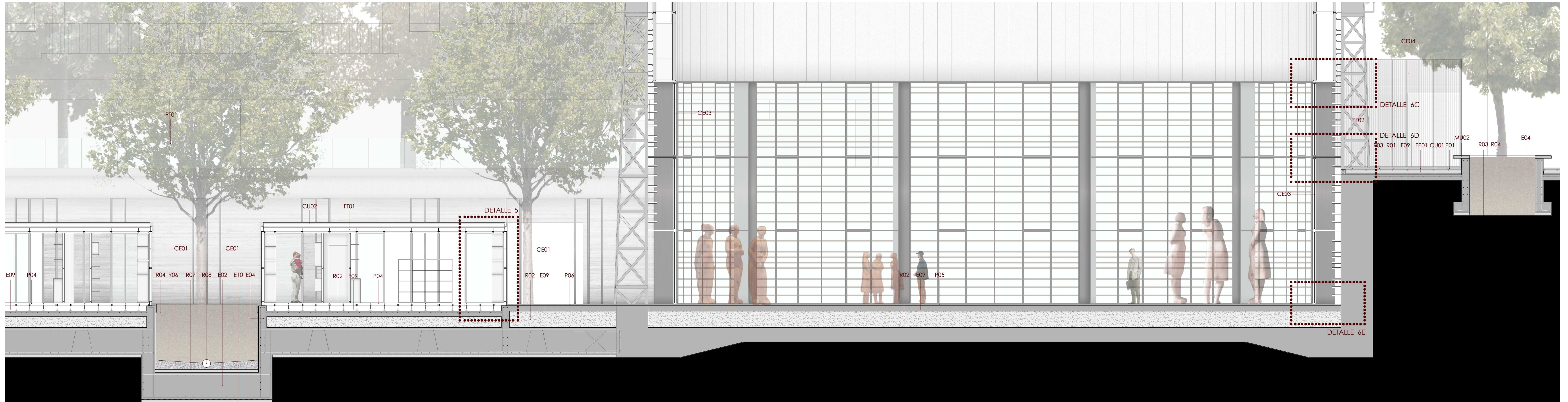
2.4.1 SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL S1. ESCALA 1:300



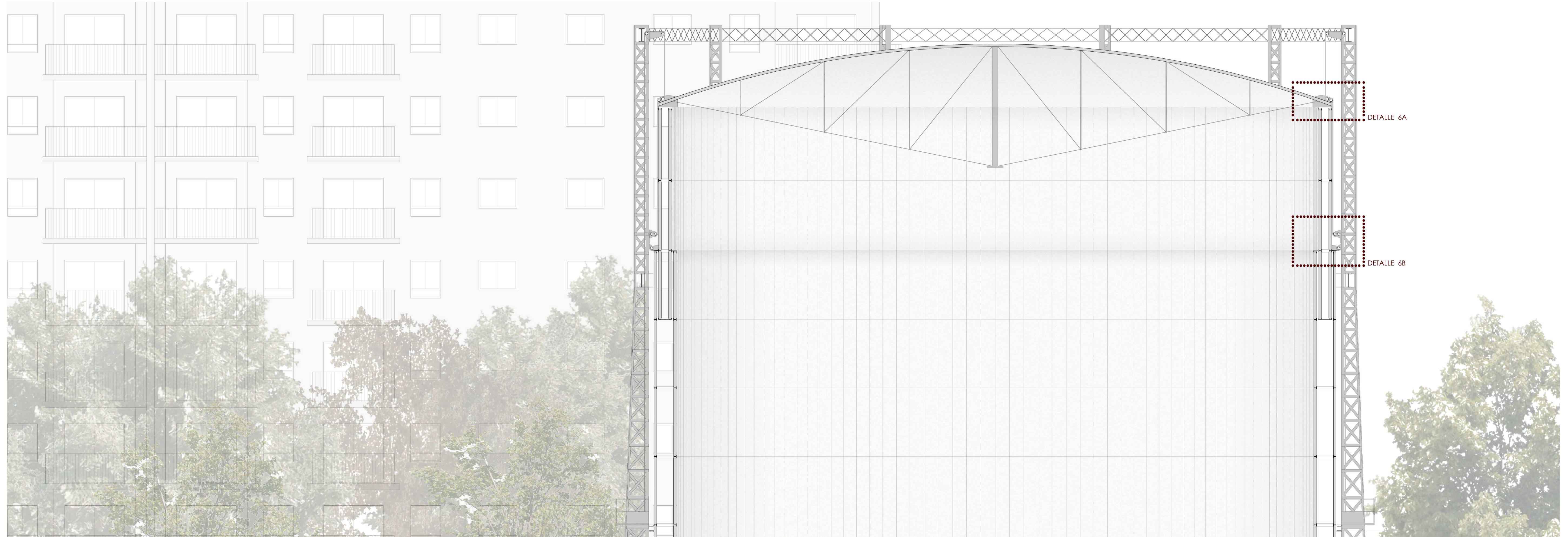
2.4.1 SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL S1. ESCALA 1:300



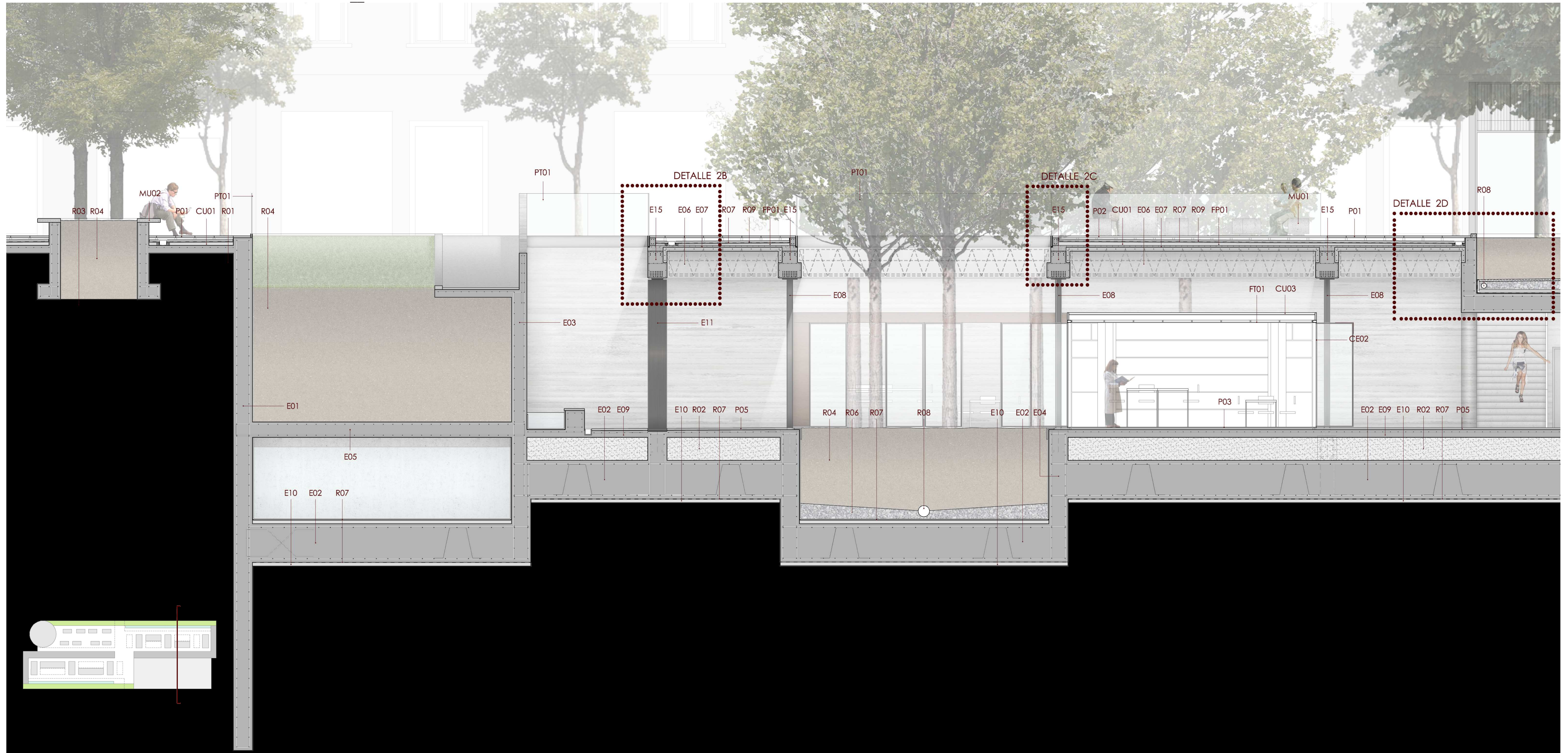
2.4.1 SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL S1. ESCALA 1:300



2.4.1 SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL S1. ESCALA 1:300



2.4.2 SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL S2__ESCALA 1:75



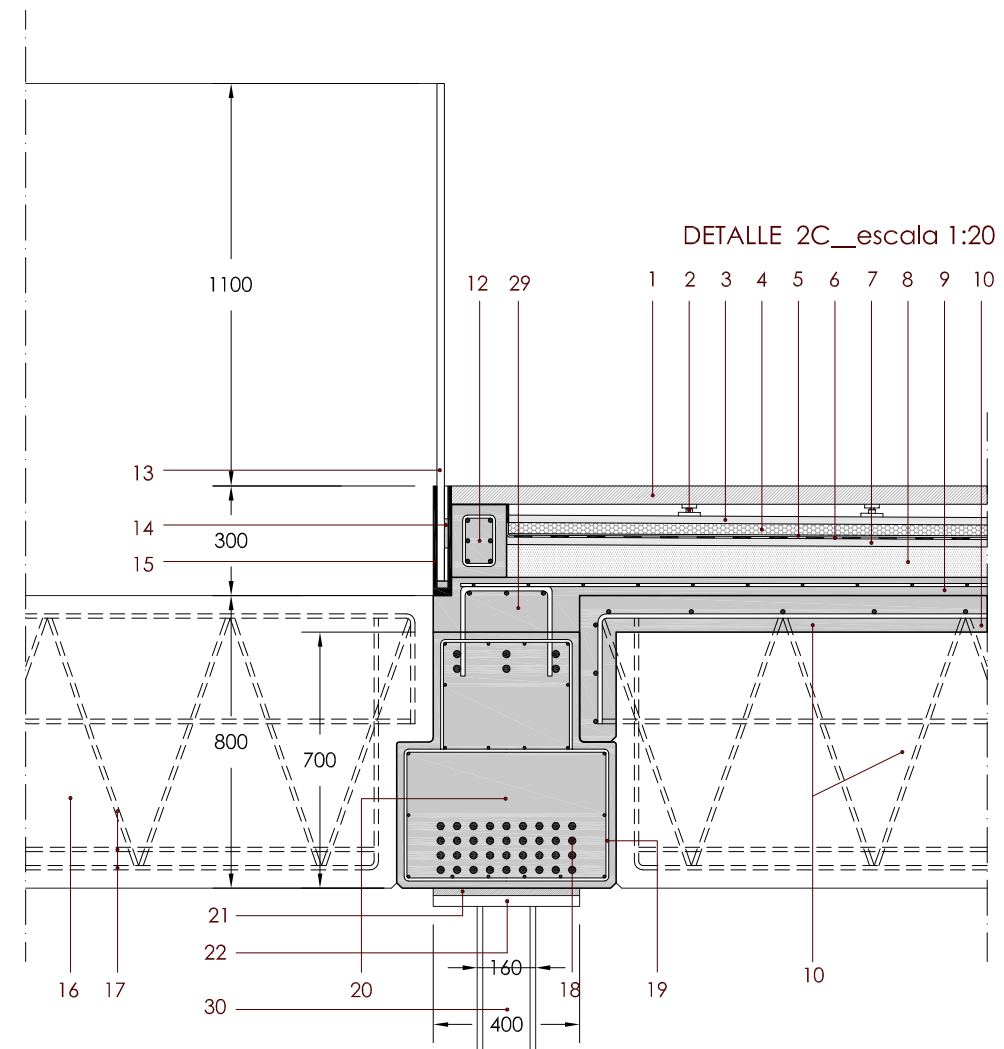
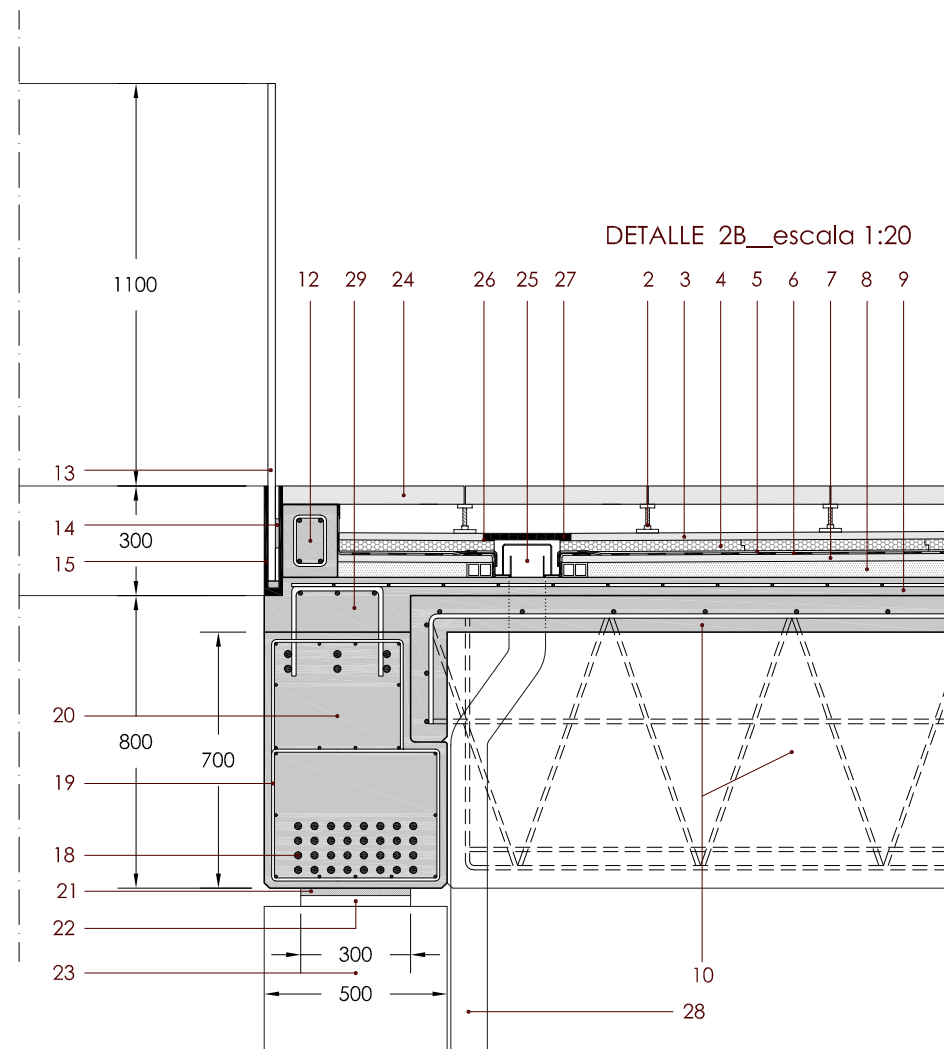
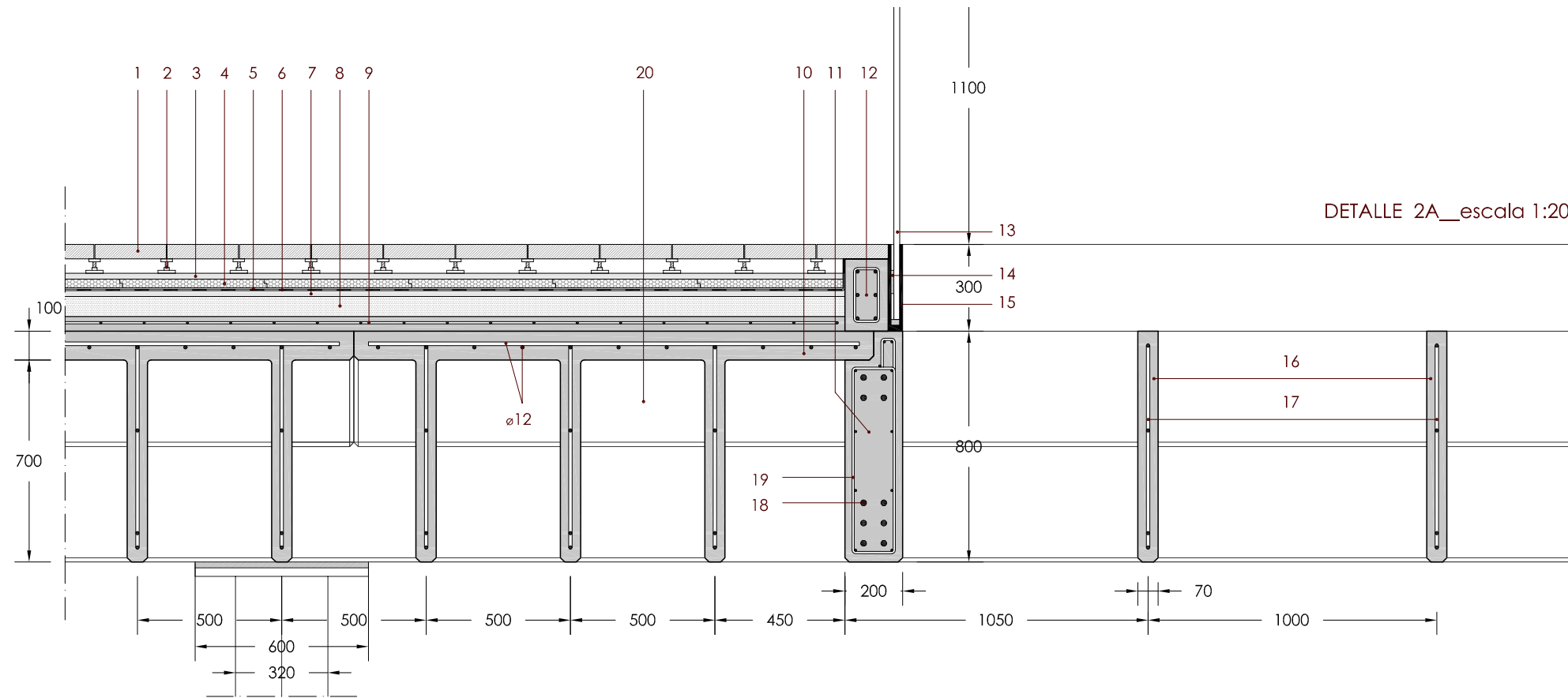
2.4.2 SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL S2__ESCALA 1:75



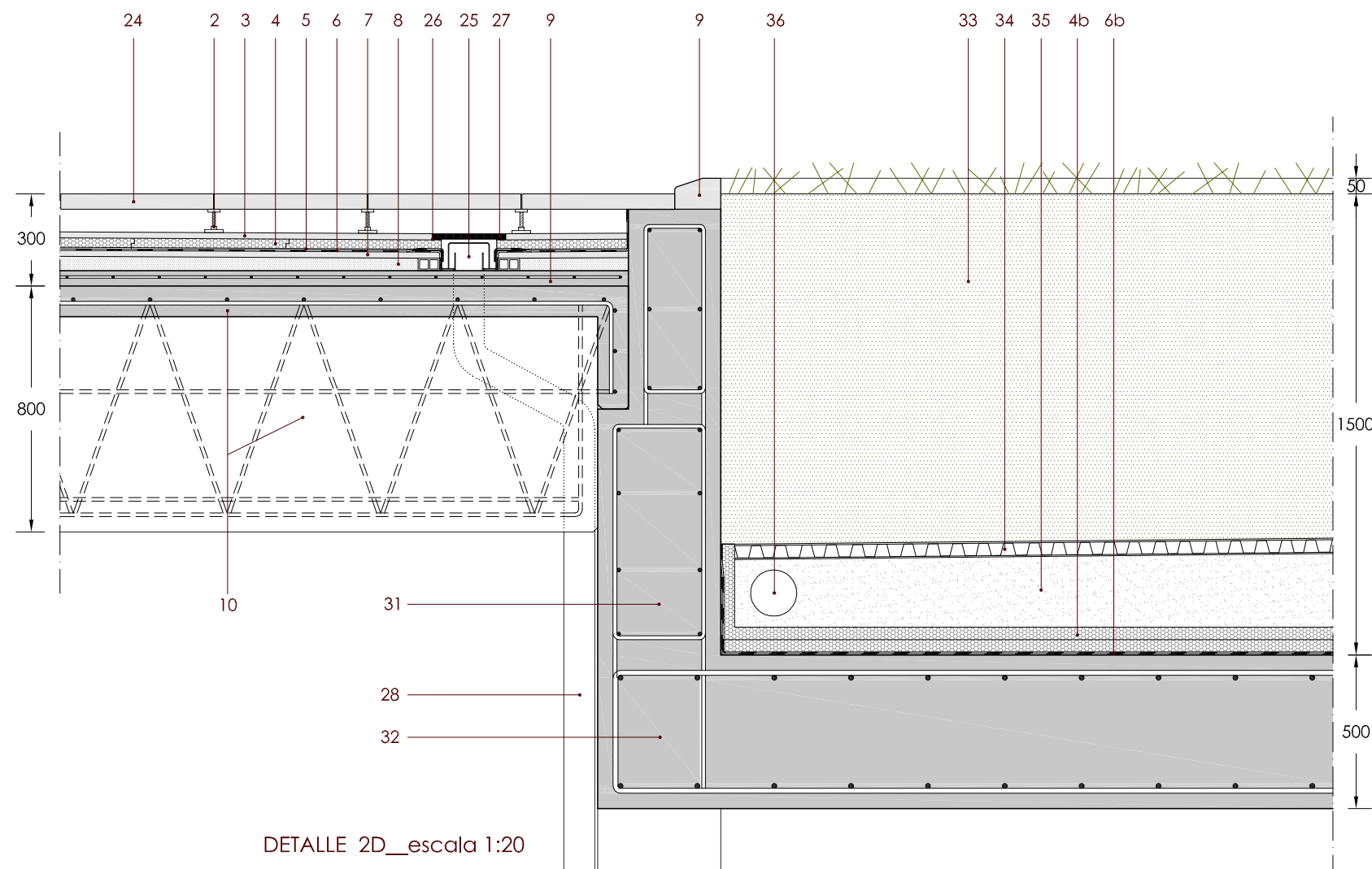
2.4.2 SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL S2__ESCALA 1:75



2.4.3 DETALLES



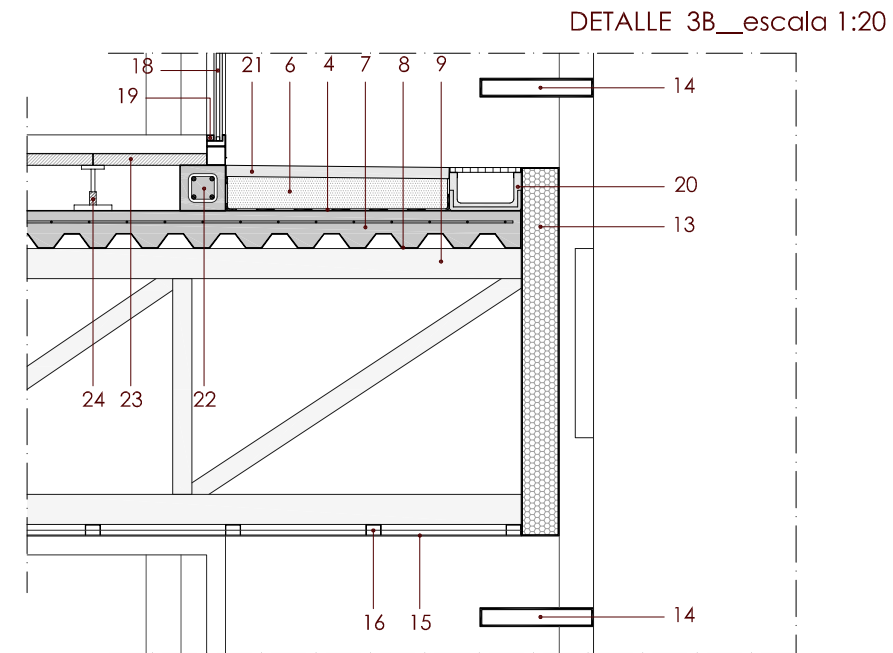
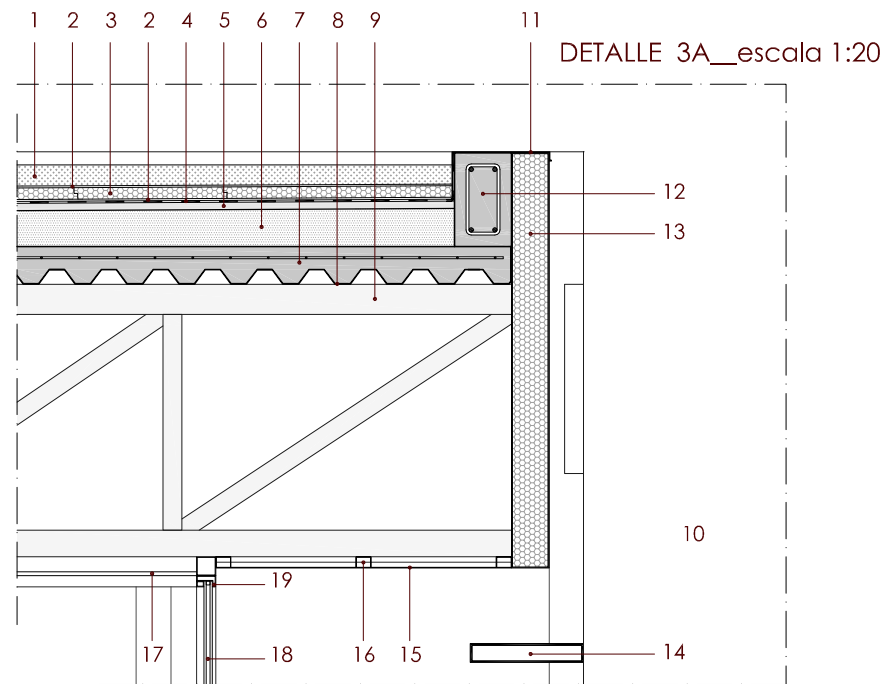
2.4.3 DETALLES



DETALLE 2_FORJADO PREFABRICADO

- 1_TABLA DE MADERA DE EXTERIORES DE 50 mm DE ESPESOR
- 2_SOPORTES DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE BASE EN PENDIENTE Y ALTURA REGULABLE ENTRE 20 Y 100mm
- 3_CAPA DE PROTECCIÓN DE 20mm DE MORTERO DE CEMENTO HIDRÓFUGO
- 4_AISLANTE TÉRMICO RÍGIDO
- 4b_DOBLE AISLANTE TÉRMICO RÍGIDO
- 5_CAPA SEPARADORA / FIELTRO SINTÉTICO GEOTEXTIL
- 6_LÁMINA IMPERMEABILIZANTE
- 6b_DOBLE LÁMINA IMPERMEABLE_TERMOADHERIDAS
- 7_CAPA DE REGULACIÓN DE 20mm DE MORTERO DE CEMENTO IMPERMEABILIZANTE
- 8_CAPA DE ARCILLA EXPANDIDA PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES
- 9_CAPA DE COMPRESIÓN DE 50mm DE HORMIGÓN ARMADO CON MALLA-ZO DE REPARTO Ø8 15x15cm
- 10_FORJADO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO. TABLERO DE 100mm DE ESPESOR, VIGUETAS DE 70mm DE ESPESOR
- 11_ZUNCHO ESTRUCTURAL PREFABRICADO PRETENSADO DE HORMIGÓN ARMADO
- 12_ZUNCHO SUPERIOR HORMIGÓN ARMADO IN SITU SECCIÓN 25x15cm ARMADURA 6Ø12 C: Øa20
- 13_ANTEPECHO DE VIDRIO MONOLÍTICO DE 20mm
- 14_JUNTAS DE NEOPRENO DE ALTA RESISTENCIA. SUJECIÓN DE VIDRIO A PRESIÓN
- 15_PERFIL DE ACERO INOX EN U DE 50x300mm CON ESPESORES DE 10-20mm SUJETO AL HORMIGÓN CON PRODUCTO SIKA ESPECIAL PARA UNIÓN ESTRUCTURAL DE HORMIGONES
- 16_VIGUETAS AISLADAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO
- 17_CELOSÍA DE Ø12 SOLDADOS EN EJE DE VIGUETA
- 18_ARMADURA TENSADA Ø20
- 19_ARMADURA DE PIEL Ø8
- 20_JÁCENA PREFABRICADA PRETENSADA DE HORMIGÓN ARMADO
- 21_NEOPRENO ESTRUCTURAL
- 22_PLACA DE ANCLAJE
- 23_PILAR METÁLICO_PLETINA DE 500x80 mm
- 24_BALDOSA DE HORMIGÓN PREFABRICADO 500x500x50mm DE LA CASA FENOLLAR, LINEA METROPOLITAN
- 25_MANGUILLA DE DESAGÜE DE PVC
- 26_ANGULAR DE 30x20mm SOPORTE DE REJILLA DE DESAGÜE
- 26_REJILLA PLANA DE DESAGÜE DE PVC
- 28_BAJANTE DE PVC
- 29_CABEZA DE COMPRESIÓN CON CONECTORES Ø12 Y NEGATIVOS Ø12 PARA LA CONTINUIDAD DE LAS JÁCENAS PRETENSADAS
- 30_PILAR METÁLICO_2 HEB 160
- 31_MURO DE HORMIGÓN ARMADO
- 32_FORJADO_LOSA DE HORMIGÓN ARMADO
- 33_TIERRA VEGETAL SELECCIONADA
- 34_LÁMINA GEOTEXTIL ANTIRAICES
- 35_LECHO DE ARENA
- 36_TUBO DREN

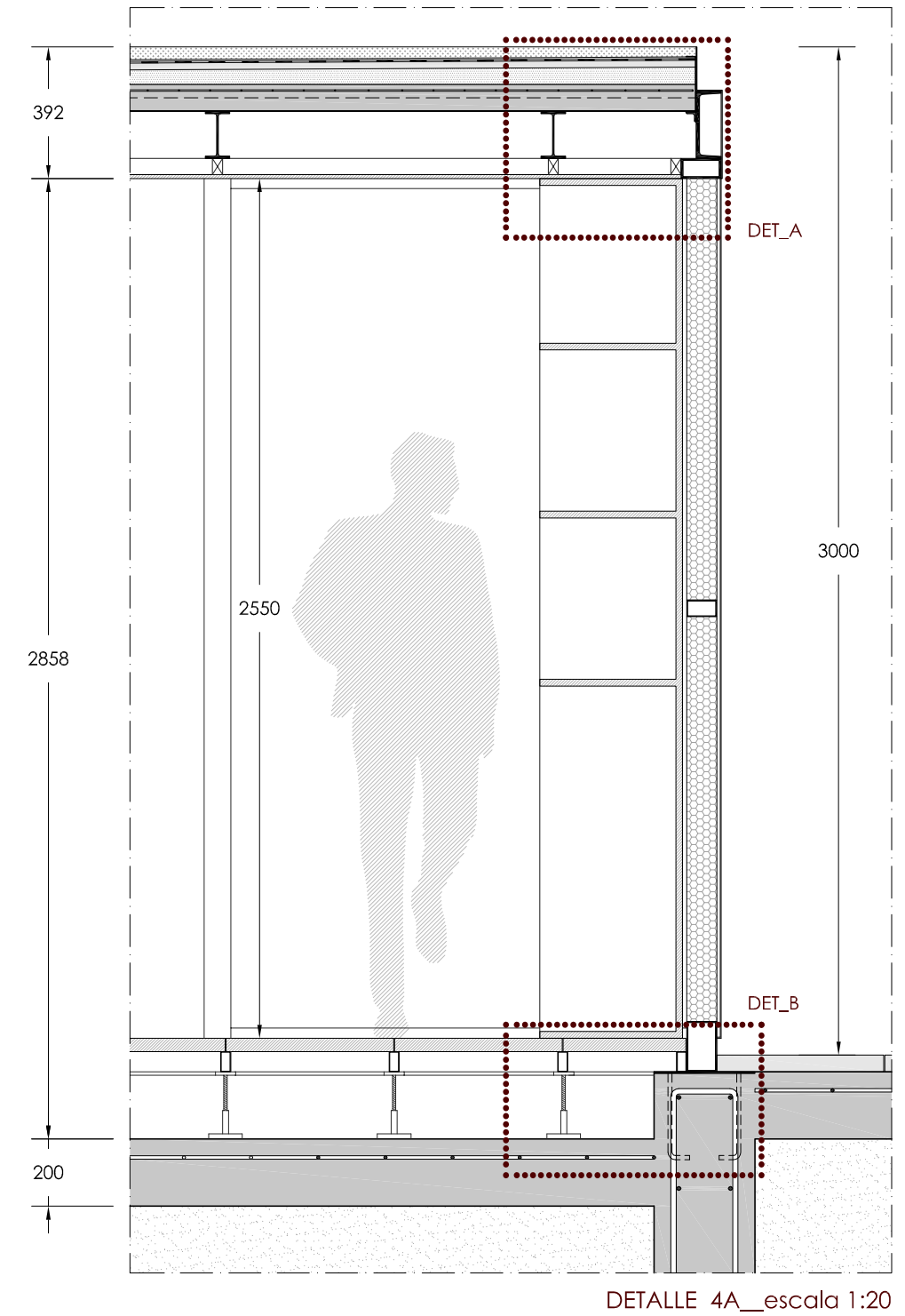
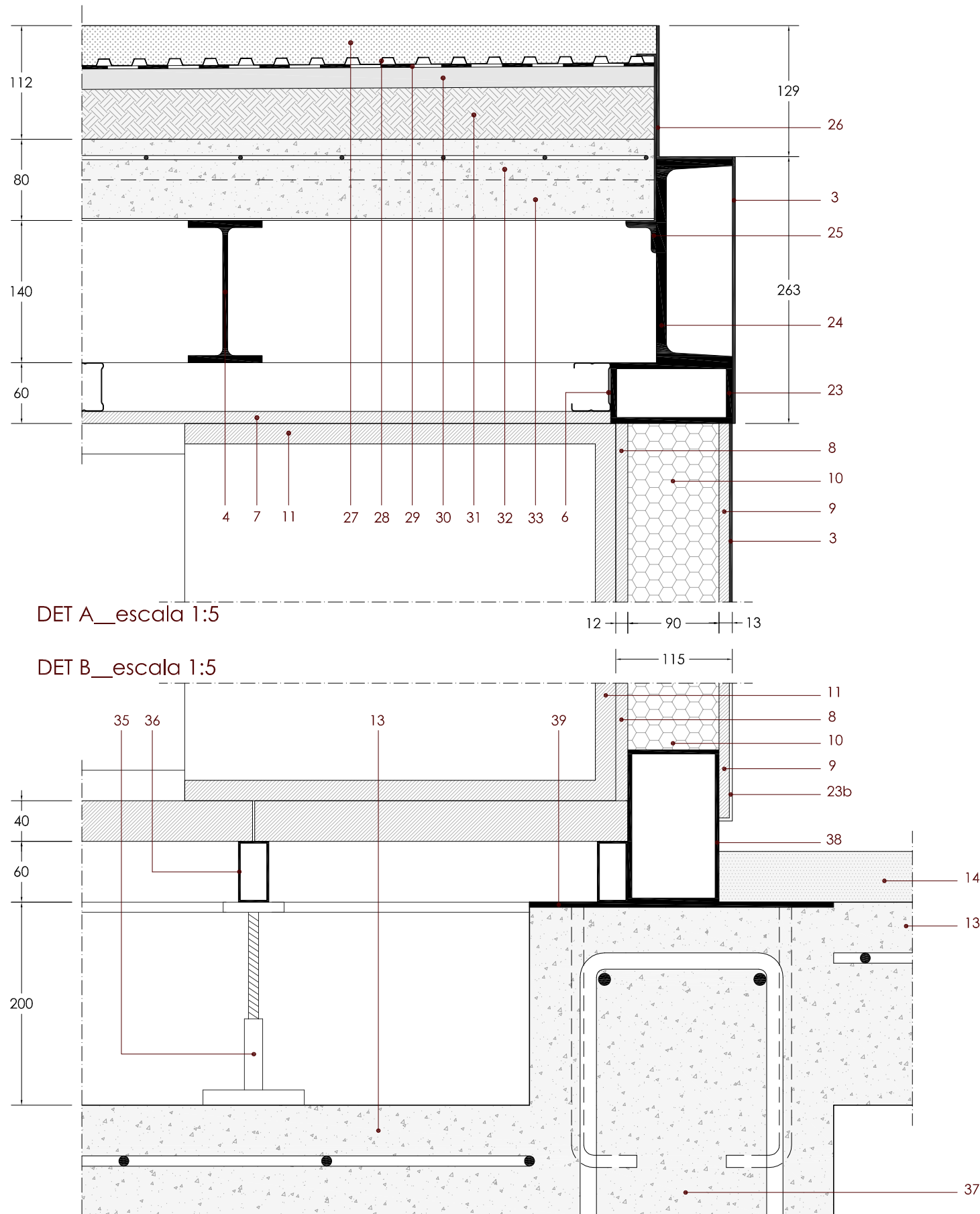
2.4.3 DETALLES

**DETALLE 3_EQUIPAMIENTO**

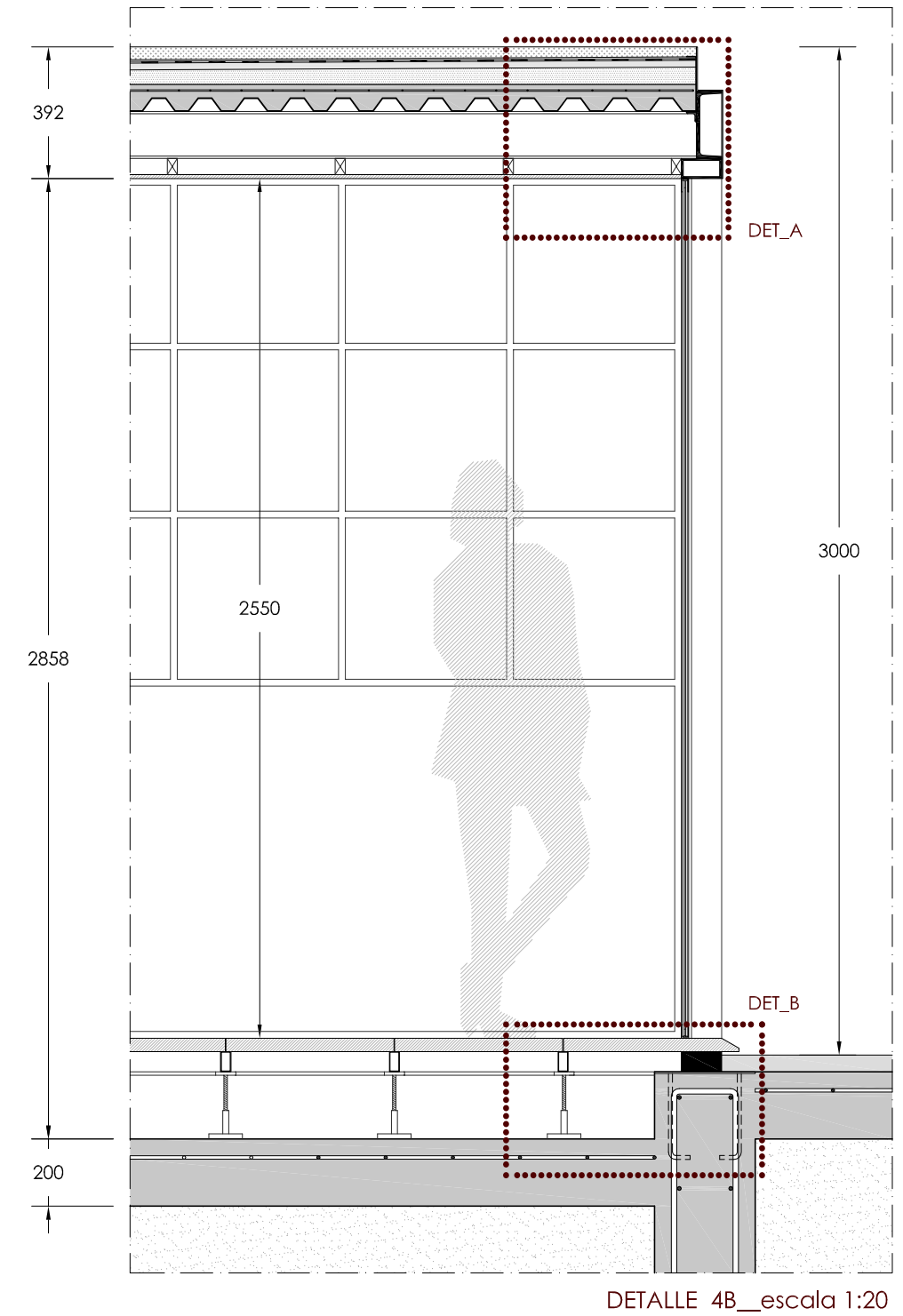
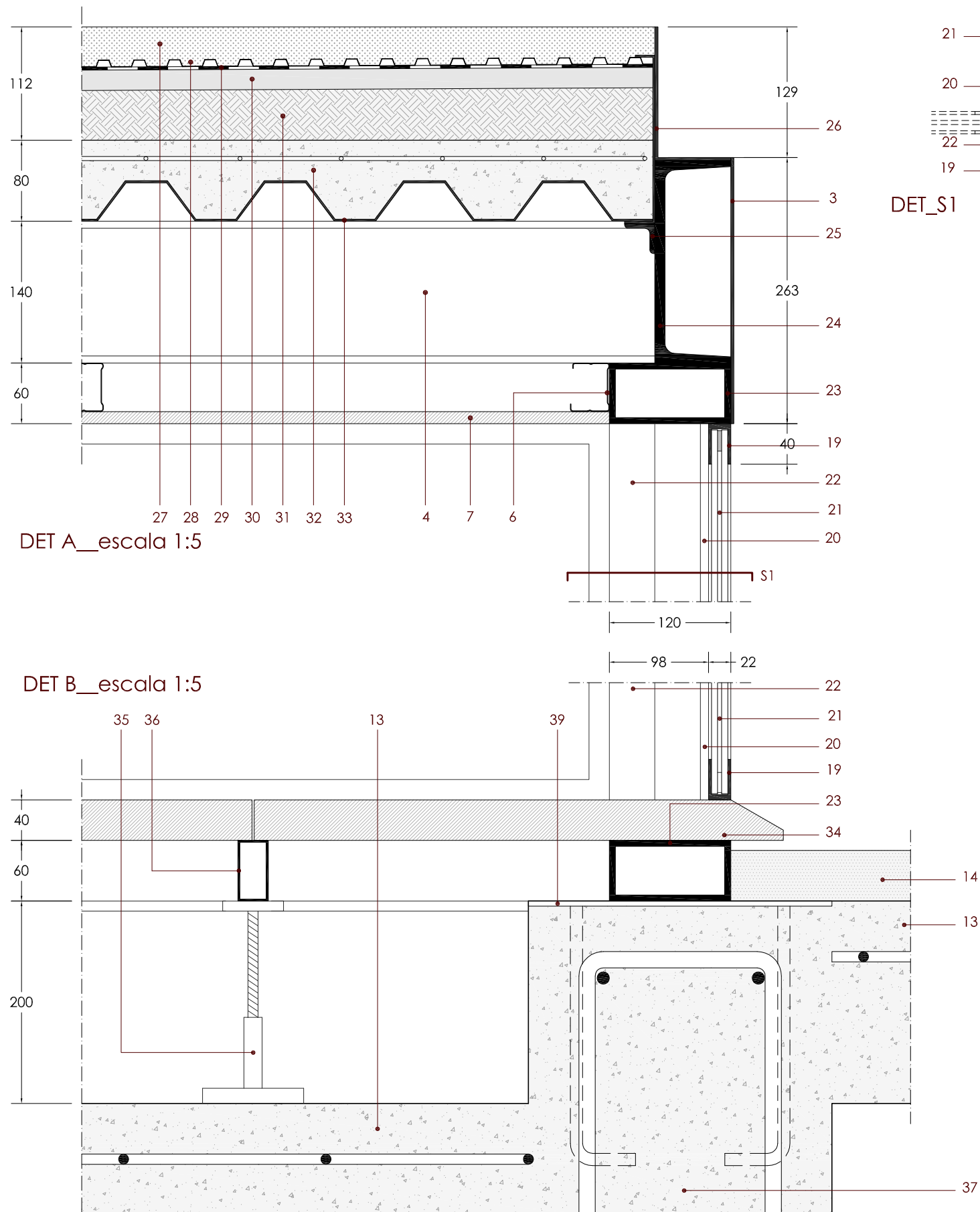
- 1_PROTECCIÓN PESADA_CAPA DE GRAVA e: 50mm
- 2_FILTRO SINTÉTICO GEOTEXTIL
- 3_AISLAMIENTO TÉRMICO RÍGIDO
- 4_LÁMINA IMPERMEABILIZANTE
- 5_CAPA DE MORTERO DE CEMENTO FRATASADO e: 20mm
- 6_FORMACIÓN DE PENDIENTES_HORMIGÓN ALIGERADO e: 100-50mm
- 7_CAPA DE COMPRESIÓN DE 50mm DE HORMIGÓN ARMADO CON MALLAZO DE REPARTO Ø5 10x10cm
- 8_CHAPA GRECADA DE ACERO GALVANIZADO 40mm
- 9_VIGA METÁLICA EN CELOSÍA_TIPO PRATT_CADA 2 METROS
- 10_PÓRTICO DE ACERO CORTEN_PERFIL DE 1000x200mm
- 11_ALBARDILLA DE ACERO GALVANIZADO
- 12_ZUNCHO DE HORMIGÓN ARMADO 15x25cm CON 4 Ø 12
- 13_PANEL SANDWICH DE DOBLE CHAPA DE ACERO DE 1,5mm_LA EXTERIOR PRELACADA EN NEGRO Y ALMA DE LANA DE ROCA
- 14_LAMAS FIJAS DE ATENUACIÓN SOLAR DE PERFIL TUBULAR DE ACERO CORTEN DE 300x40x3mm
- 15_FALSO TECHO PARA EXTERIORES DE LAMAS DE PVC DE LA CASA "SIMPLE Y FACIL" DE COLOR BLANCO

- 16_RASTREL METÁLICO DE SUSPENSIÓN DEL FALSO TECHO EXTERIOR
- 17_FALSO TECHO INTERIOR COLGADO MICROPERFORADO DE LA CASA MOVINORD, CON VELO ACÚSTICO TERMOSOLDADO A CARA INTERIOR
- 18_ACRISTALAMIENTO CON VIDRIO LAMINAR 3+3mm, CÁMARA DESHIDRATADA DE 10mm Y VIDRIO LAMINAR DE 3+3mm
- 19_CARPINTERIA DE ALUMINIO LACADO EN NEGRO DE LA CASA TECHNICAL, MODELO "MECANO"
- 20_CANALETA DE HORMIGÓN POLÍMERO CON TAPA DE REJILLA CORRIDA_MODELO 100 DE LA CASA FULMA
- 21_BALDOSA DE HORMIGÓN VIBROCOMPRESADO e: 3cm
- 22_ZUNCHO DE HORMIGÓN ARMADO DE 12x12cm CON 4 Ø 12
- 23_SUELO TÉCNICO DE LA CASA POLYGROUP, MODELO "GAMAFLOR BANK", CON BALDOSAS DE 60 x 60 cm. ACABADO EN MADERA SINTÉTICA (ROBLE)
- 24_PIE DERECHO DE ALTURA REGULABLE

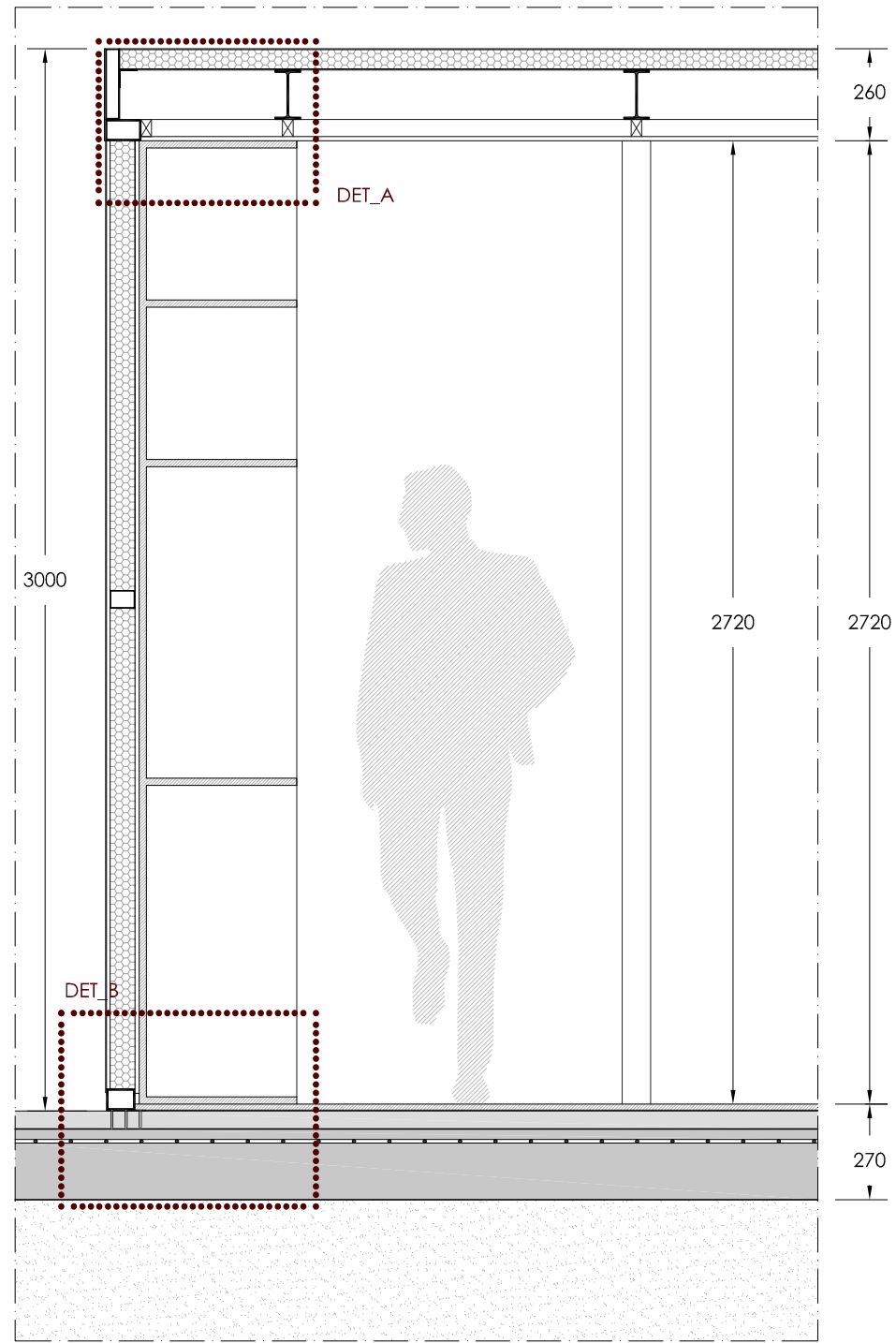
2.4.3 DETALLES



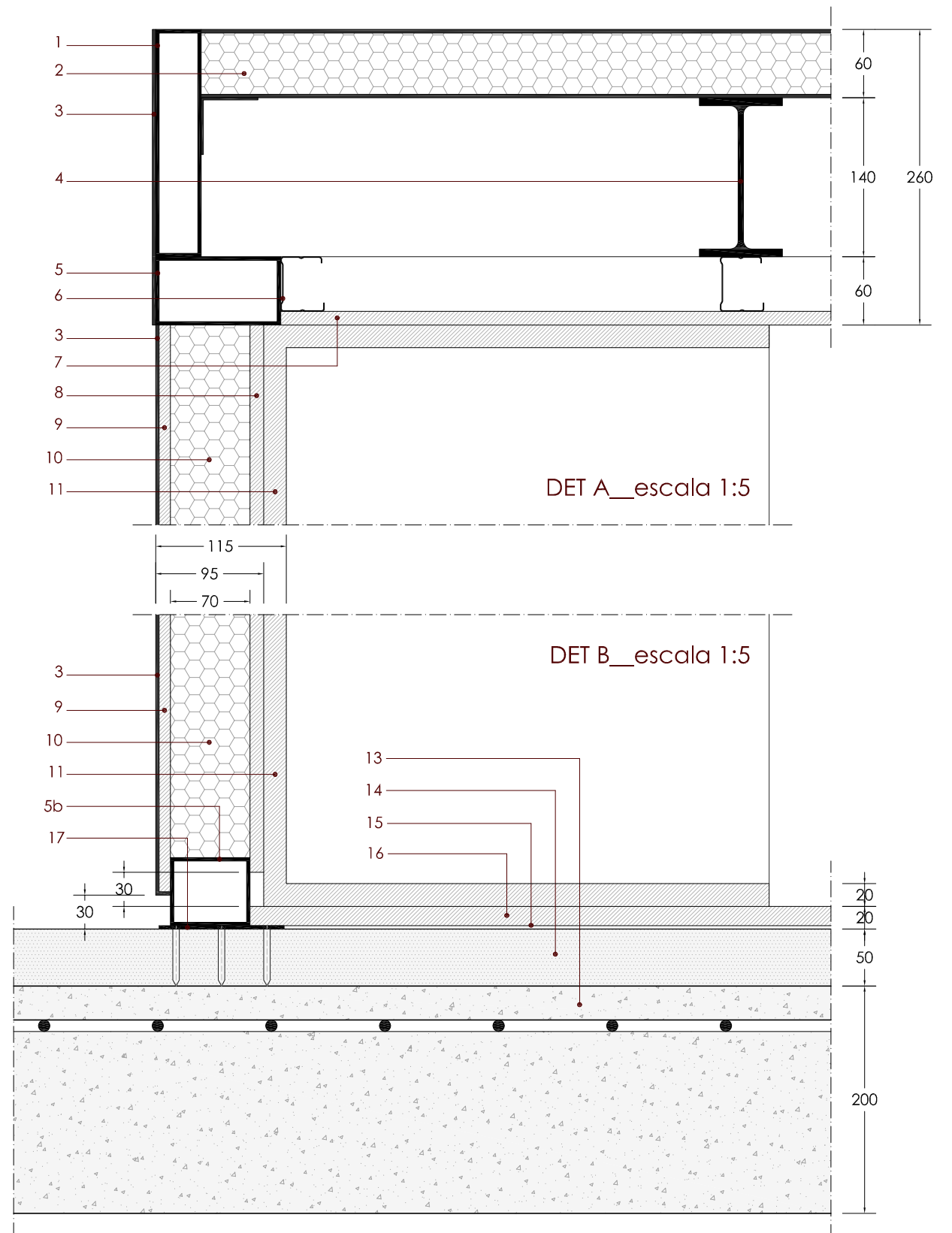
2.4.3 DETALLES



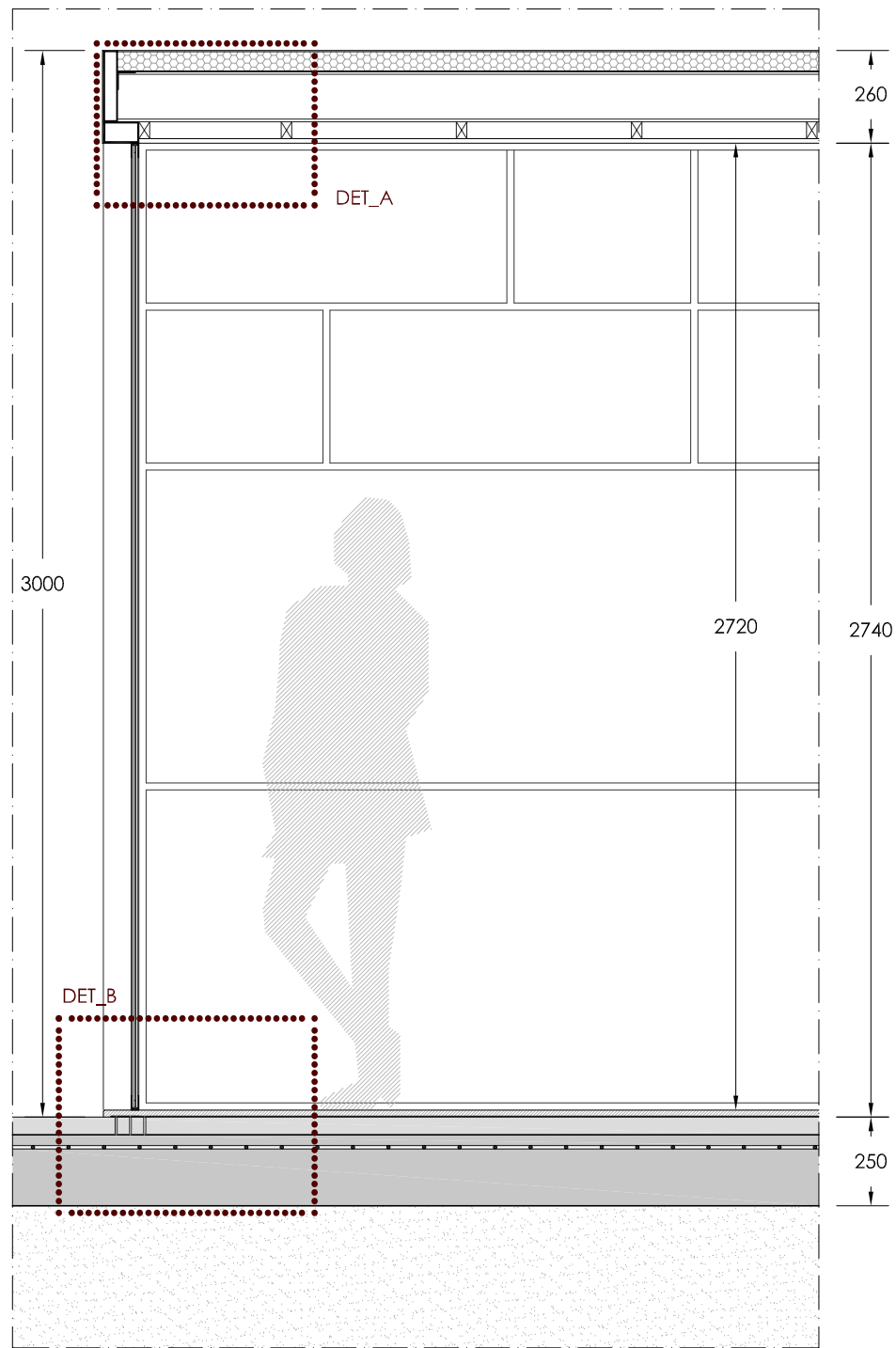
2.4.3 DETALLES



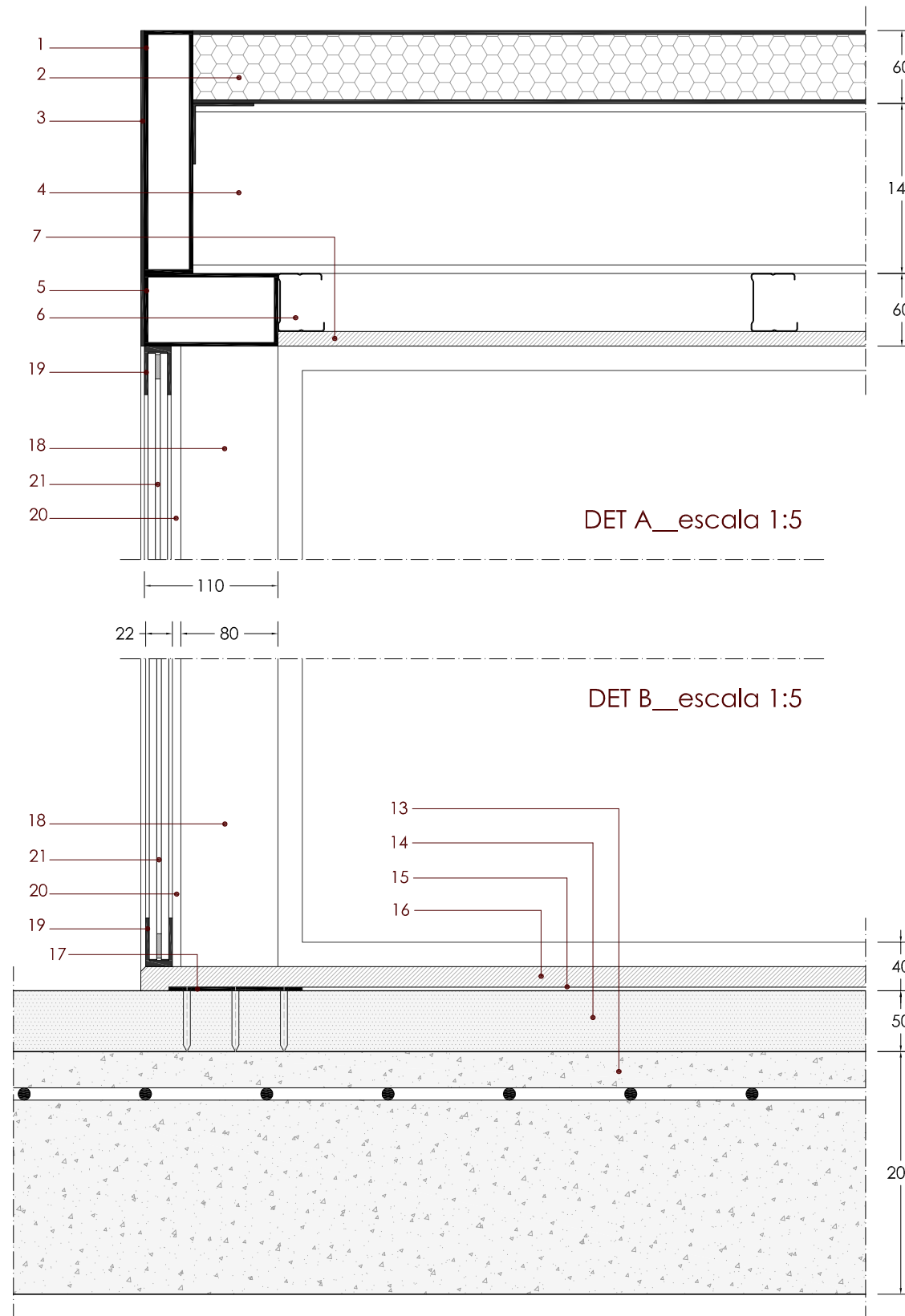
DETALLE 5A_escalá 1:20



2.4.3 DETALLES



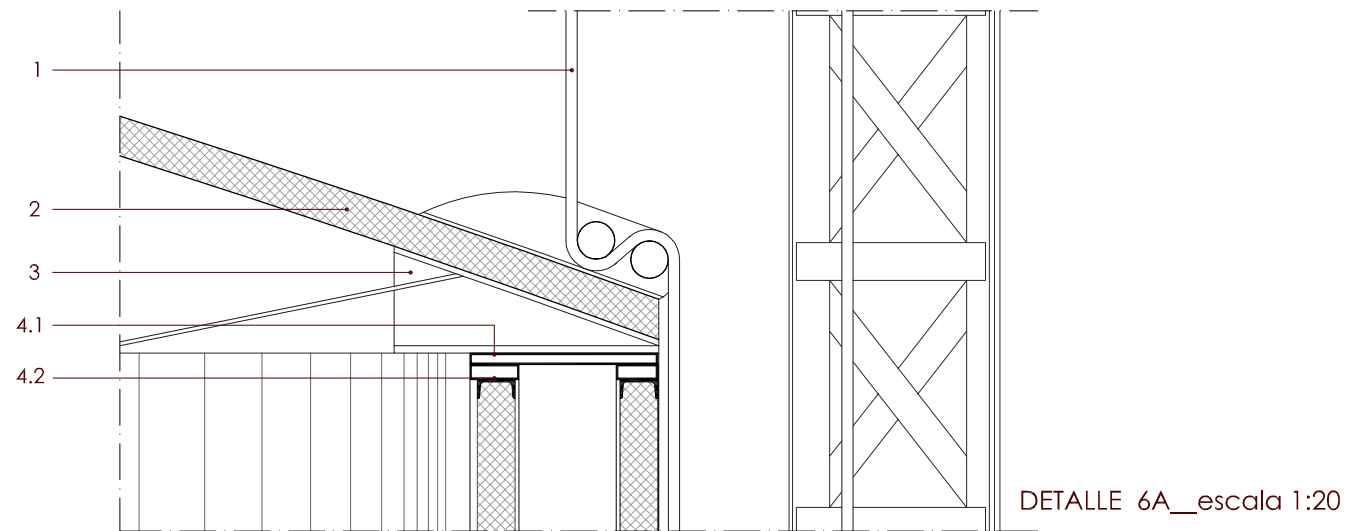
DETALLE 5B_escalá 1:20



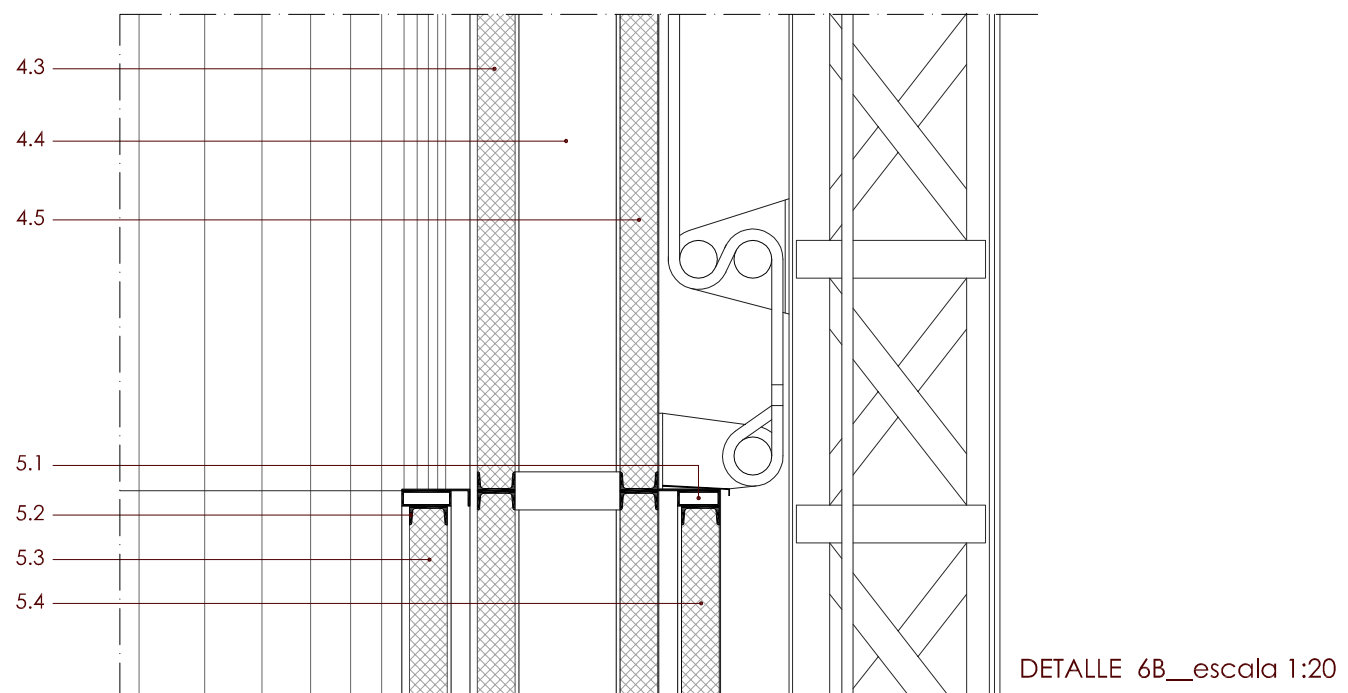
DETALLES 4 Y 5_CAJAS

- 1_TUBULAR METÁLICO 200x40x3mm
- 2_PANEL SÁNDWICH AISLANTE 60 mm CON ACABA-
DO CHAPA PRECALADA 1,5 mm
- 3_CHAPA ACERO CORTEN e: 3 mm
- 4_IPE 140
- 5_TUBULAR METÁLICO 110x60x3mm
- 5b_TUBULAR METÁLICO 70x60x3mm
- 6_RASTREL SOPORTE DE FALSO TECHO
- 7_FALSO TECHO_PLACA DE YESO LAMINADO DE
15mm
- 8_TABLERO DM ACABADO EN MELANINA BLANCO e:
12 mm
- 9_TABLERO HIDRÓFUGO e: 10 mm
- 10_AISLANTE LANA DE ROCA
- 11_ESTANTERIA DE TABLERO DM ACABADO EN MELA-
MINA NEGRA e: 20mm
- 12_TRAVESERO. TUBULAR METÁLICO 80x60x3mm
- 13_SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO
- 14_REVESTIMIENTO CONTINUO DE HORMIGÓN FRATA-
SADO CON ADITIVOS PARA ALTA DURABILIDAD
- 15_LÁMINA ANTIIMPACTO
- 16_PARQUET FLOTANTE SINTÉTICO LAVABLE
- 17_PLACA DE ANCLAJE e: 3mm
- 18_MONTANTE ESTRUCTURAL_TUBULAR METÁLICO
80x80x4mm_CADA METRO
- 19_MARCO PERIMETRAL DE PUERTA DE ACERO PRE-
LACADO NEGRO_U 40x22mm e:3-5mm
- 20_T 80x30x4mm ASIMÉTRICA DE ACERO PRELACA-
DO NEGRO
- 21_VIDRIO CLIMALIT DE SEGURIDAD 3+3/CÁMARA
4/3+3
- 22_MONTANTE ESTRUCTURAL_2 UPN 80_CADA METRO
- 23_TUBULAR METÁLICO 120x60x6 mm
- 23b_TUBULAR METÁLICO 90x150x4mm
- 24_UPN 200
- 25_L 30x30x5mm
- 26_L REMATE 150x75x5mm DE ACERO CORTEN
- 27_PROTECCIÓN PESADA. GRAVA 4-8 cm
- 28_FIELTRO GEOTEXTIL
- 29_LÁMINA IMPERMEABILIZANTE
- 30_CAPA DE 20mm DE MORTERO DE CEMENTO HI-
DRÓFUGO
- 31_FORMACIÓN DE PENDIENTES DE ARCILLA EXPANDI-
DA (4-8cm)
- 32_CAPA DE COMPRESIÓN DE 40mm DE HORMIGÓN
ARMADO CON MALLAZO DE REPARTO Ø5 10x10cm
- 33_CHAPA GRECADA ACERO GALVANIZADO 40 mm
- 34_BALDOSA SUELO TÉCNICO 50x50x4mm ACABADO
MADERA SINTÉTICA
- 35_PIE DERECHO ALTURA REGULABLE
- 36_PERFILES DE APOYO SUELO TÉCNICO TUBULAR
60x30x2
- 37_MURETE DE HORMIGÓN ARMADO
- 39_PLACA DE ANCLAJE 300x300x5mm CON 4 Ø 12

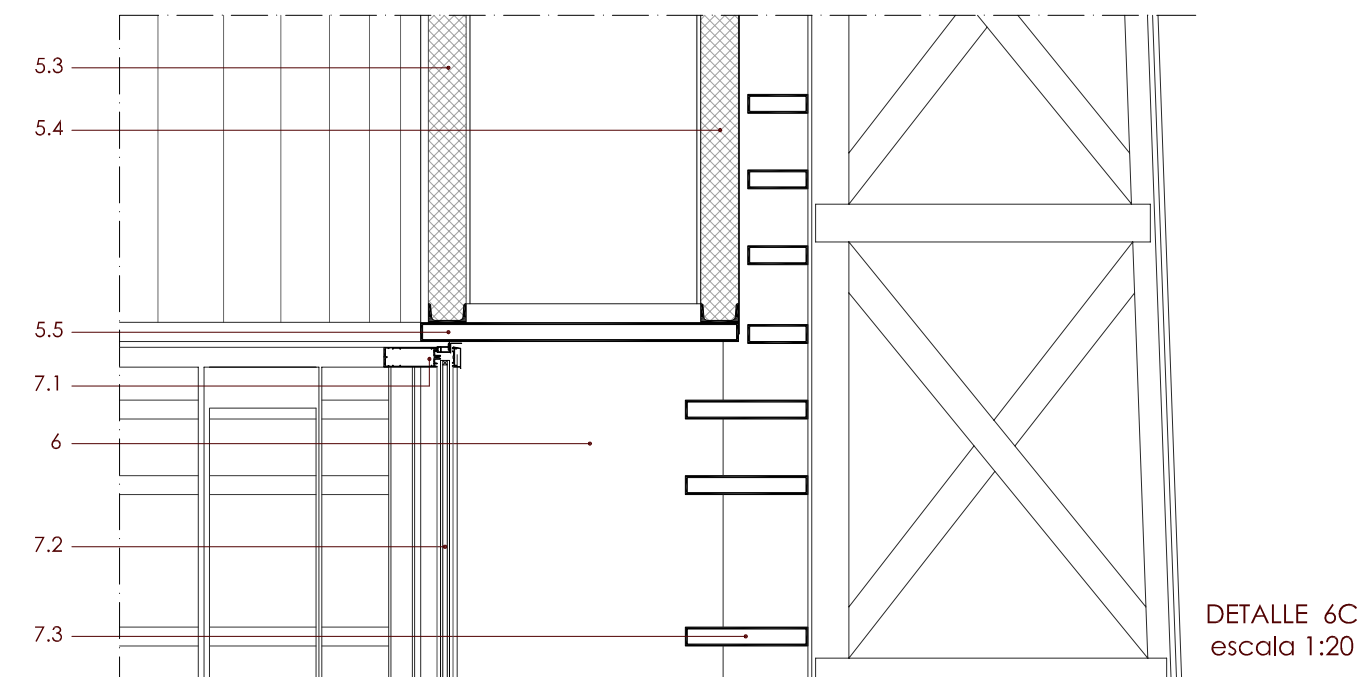
2.4.3 DETALLES



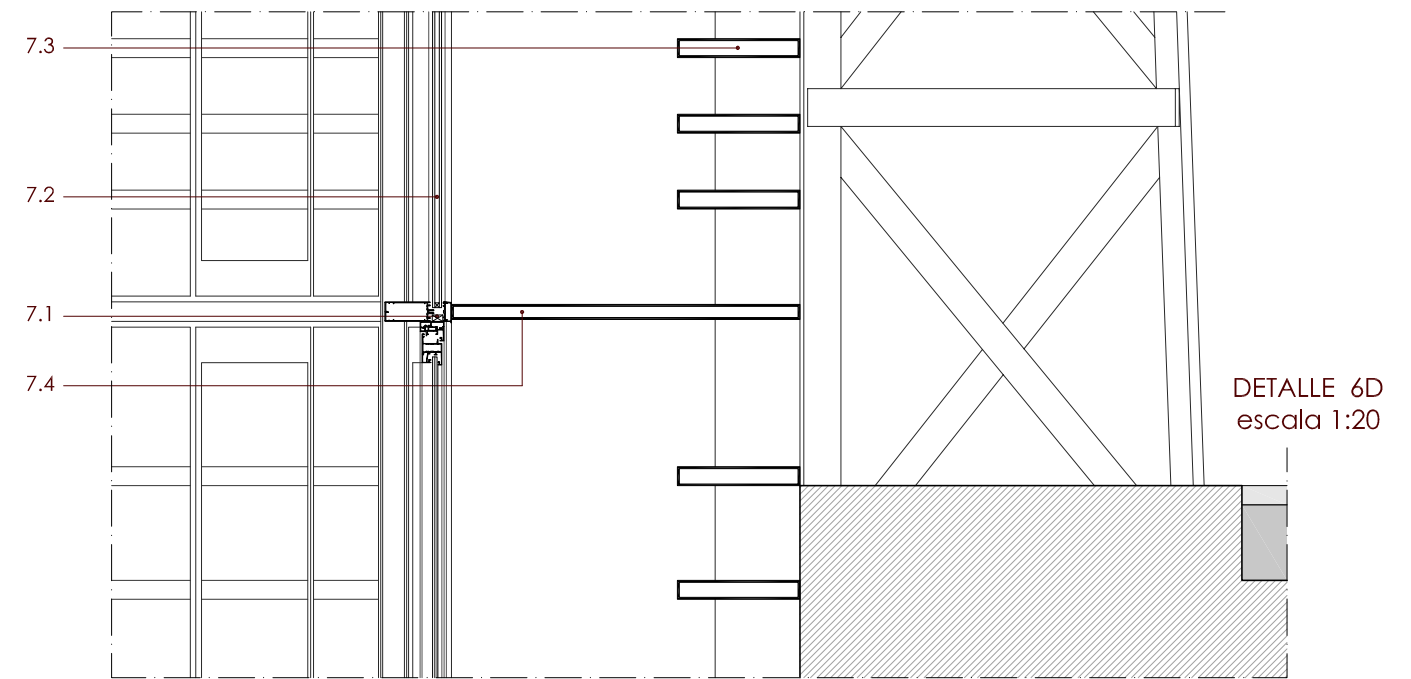
DETALLE 6A_escala 1:20



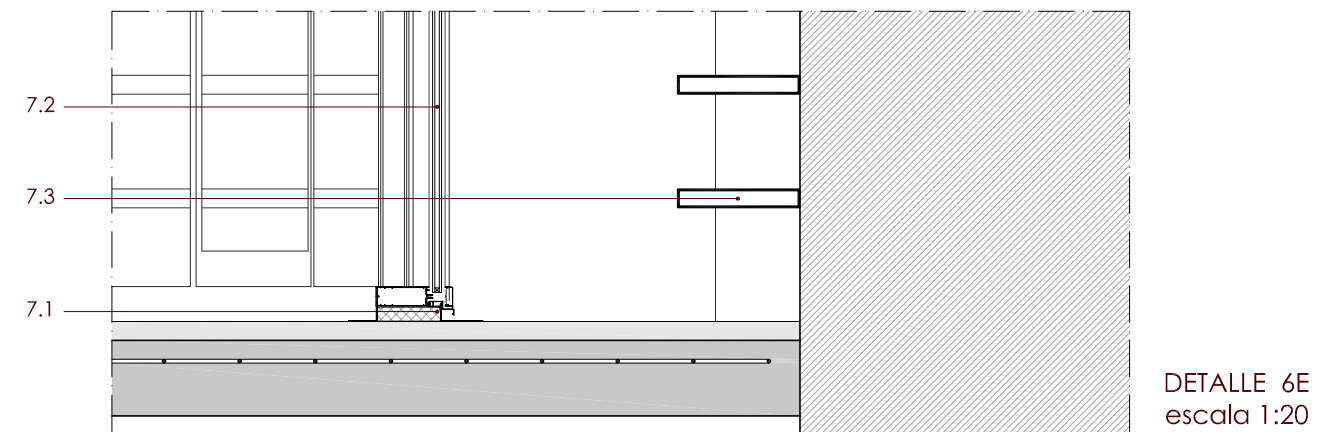
DETALLE 6B_escala 1:20



DETALLE 6C_escala 1:20



DETALLE 6D_escala 1:20



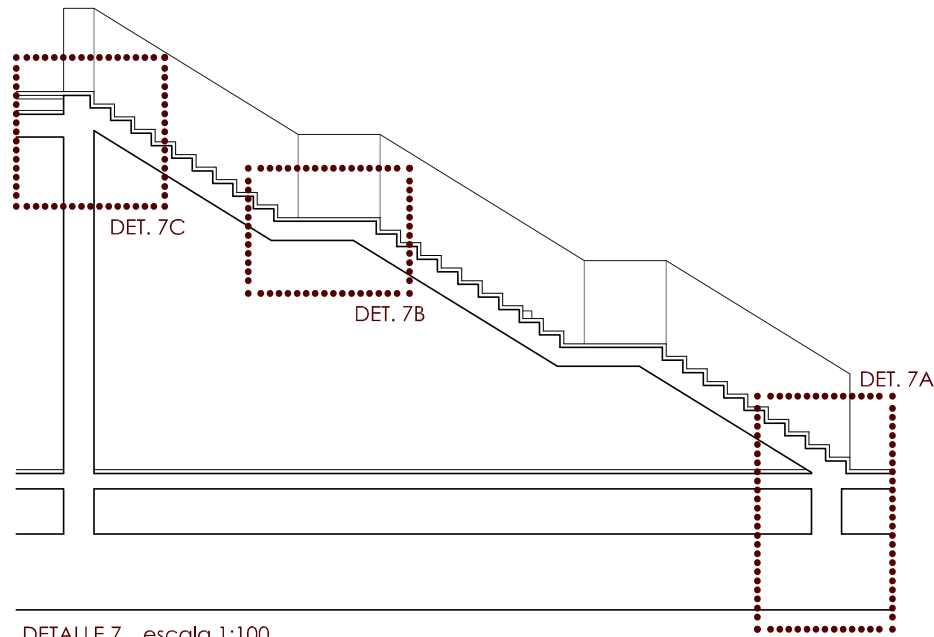
DETALLE 6E_escala 1:20

DETALLE 6_GASÓMETRO

- 1_CABLE DE ACERO WARRINGTON-SEALE 6 x 36
- 2_PANEL SANDWICH DE CUBIERTA COMPUESTO DE CHAPA EXTERIOR DE ACERO CORTEN e: 3mm, LANA DE ROCA Y CHAPA INTERIOR DE ACERO PRELACADO BLANCO e: 1,5mm
- 3_PIEZA DE ACERO CORTEN SOLDADA CON PLACA DE REPARTO CON DUO DE POLEAS PARA MOVIMIENTO DEL CABLE DE ACERO
- 4_CERRAMIENTO EXTERIOR (parte superior móvil) COMPUESTO POR:
4.1_PERFIL TUBULAR DE ACERO ESMALTADO EN NEGRO DE 500x40x4mm DE UNIÓN DE PANELES SANDWICH
4.2_PERFIL TUBULAR DE ACERO ESMALTADO EN NEGRO DE 130x40x4mm Y UPN 100 DE REMATE DE PANELES SANDWICH
4.3_PANEL SANDWICH INTERIOR COMPUESTO POR TABLERO DM ACABADO EN MELAMINA BLANCO e: 12mm, ALMA DE LANA DE ROCA e: 100mm Y TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO e: 10mm
- 4.4_PERFIL IPE 240 DE SUJECIÓN DE PANELES ENTRE SI
- 4.5_PANEL SANDWICH EXTERIOR COMPUESTO POR TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO e: 10mm, ALMA DE LANA DE ROCA e: 100mm Y CHAPA EXTERIOR DE ACERO CORTEN e: 5mm
- 5_CERRAMIENTO EXTERIOR (parte intermedia fija) COMPUESTO POR:
5.1_PLETINA METÁLICA DE ACERO CORTEN DE CORONACIÓN SUPERIOR CON GOTERÓN

- 5.2_PERFIL TUBULAR DE ACERO ESMALTADO EN NEGRO DE 130x40x4mm Y UPN 100 DE REMATE DE PANELES SANDWICH
- 5.3_PANEL SANDWICH INTERIOR COMPUESTO POR TABLERO DM ACABADO EN MELAMINA BLANCO e: 12mm, ALMA DE LANA DE ROCA e: 100mm Y TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO e: 10mm
- 5.4_PANEL SANDWICH EXTERIOR COMPUESTO POR TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO e: 10mm, ALMA DE LANA DE ROCA e: 100mm Y CHAPA EXTERIOR DE ACERO CORTEN e: 5mm
- 5.5_PERFIL TUBULAR DE ACERO ESMALTADO EN NEGRO DE 860x60x5mm DE UNIÓN INFERIOR DE PANELES SANDWICH
- 6_PILARES METÁLICOS 2 HEB 400
- 7_CERRAMIENTO EXTERIOR (parte inferior acristalada) COMPUESTO POR:
7.1_CARPINTERÍA DE ALUMINIO LACADO NEGRO DE LA CASA TECHNAL , MODELO "MECANO", CON PUERTAS PRACTICABLES
- 7.2_ACRISTALAMIENTO CON VIDRIO LAMINAR 3+3mm, CÁMARA DESHIDRATADA DE 10mm Y VIDRIO LAMINAR DE 3+3mm
- 7.3_LAMAS FIJAS DE ATENUACIÓN SOLAR DE PERFIL TUBULAR DE ACERO CORTEN DE 300x40x3mm
- 7.4_PASARELA PARA LIMPIEZA DE PERFIL TUBULAR DE ACERO ESMALTADO EN NEGRO DE 900x40x4mm

2.4.3 DETALLES

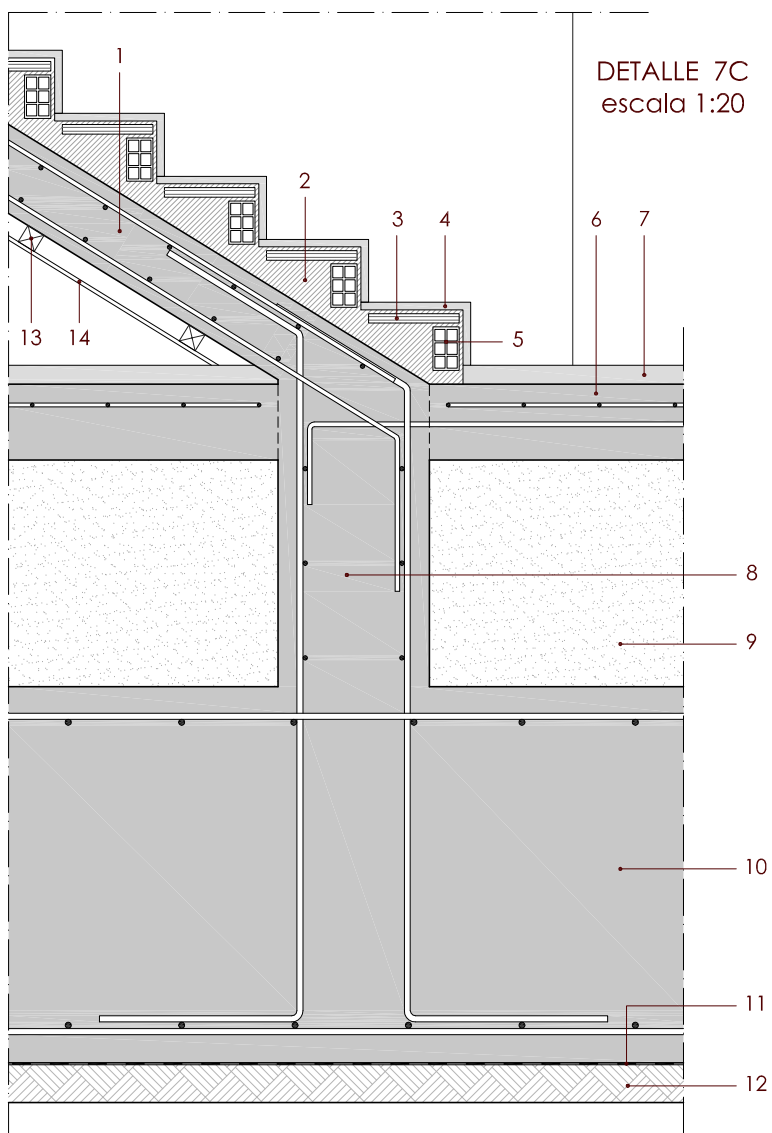


DETALLE 7_escala 1:100

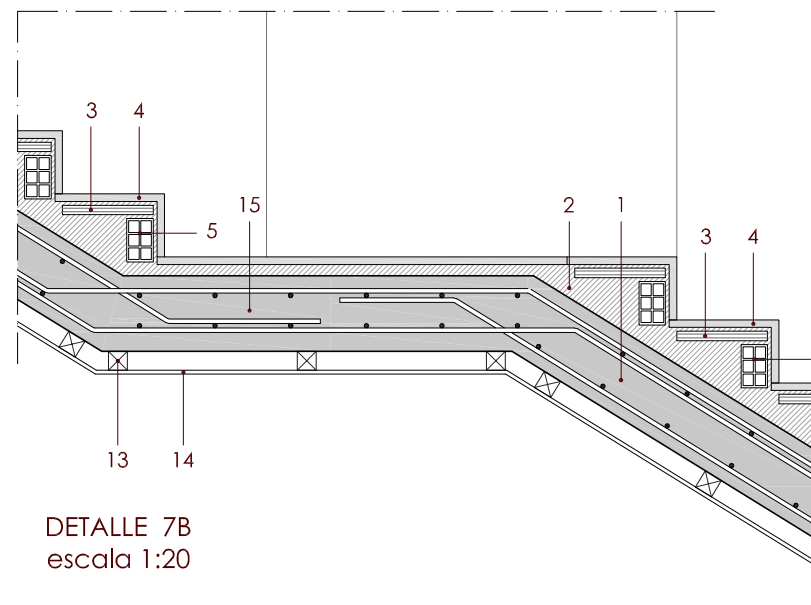
DETALLE 7_ESCALERAS

- 1_LOSA DE ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO
- 2_RELLENO DE CASCOTE Y MORTERO
- 3_LADRILLO HUECO SENCILLO
- 4_PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGÓN_REVESTIMIENTO DE ESCALERA
- 5_LADRILLO HUECO DOBLE
- 6_SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO
- 7_REVESTIMIENTO CONTINUO DE HORMIGÓN FRATASADO CON ADITIVOS PARA ALTA DURABILIDAD
- 8_MURO DE HORMIGÓN ARMADO
- 9_ZAHORRA ARTIFICIAL COMPACTADA
- 10_LOSA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO
- 11_LÁMINA IMPERMEABILIZANTE
- 12_HORMIGÓN DE LIMPIEZA e: 10mm
- 13_RASTREL METÁLICO DE SUSPENSIÓN DEL FALSO TECHO
- 14_FALSO TECHO DE YESO LAMINAR
- 15_LOSA HORIZONTAL DE MESETA DE HORMIGÓN ARMADO

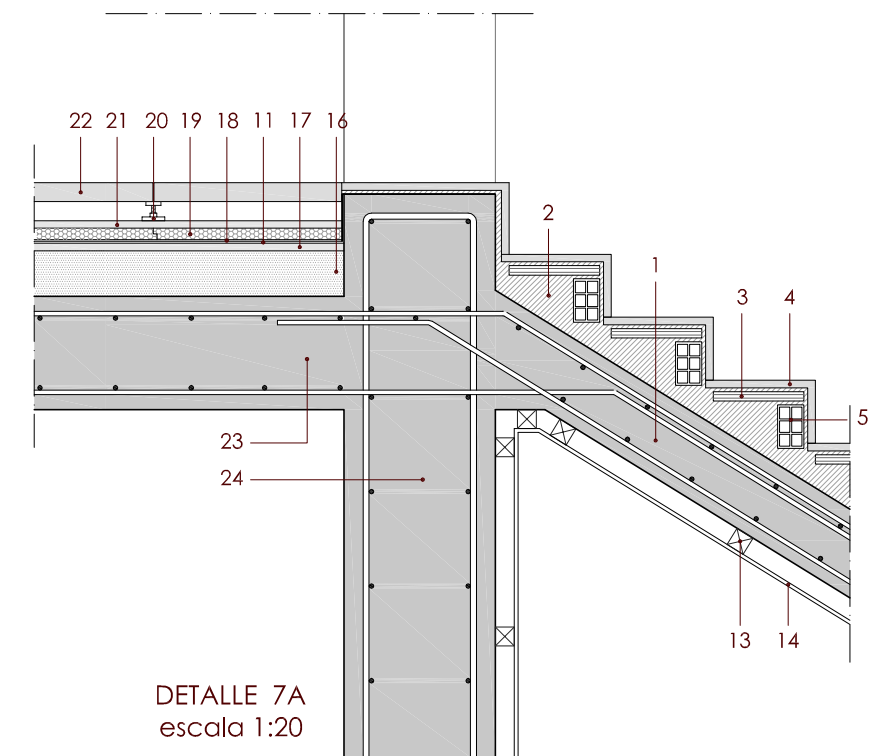
- 16_CAPA DE ARCILLA EXPANDIDA PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES
- 17_CAPA DE REGULACIÓN DE 20mm DE MORTERO DE CEMENTO IMPERMEABILIZANTE
- 18_CAPA SEPARADORA / FIELTRO SINTÉTICO GEOTEXTIL
- 19_AISLANTE TÉRMICO RÍGIDO
- 20_SOPORTES DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE BASE EN PENDIENTE Y ALTURA REGULABLE ENTRE 20 Y 100mm
- 21_CAPA DE PROTECCIÓN DE 20mm DE MORTERO DE CEMENTO HIDRÓFUGO
- 22_BALDOSA DE HORMIGÓN PREFABRICADO 500x500x50mm DE LA CASA FENOLLAR, LINEA METROPOLITAN
- 23_FORJADO_LOSA DE HORMIGÓN ARMADO
- 24_MURO PORTANTE DE HORMIGÓN ARMADO



DETALLE 7C
escala 1:20



DETALLE 7B
escala 1:20



DETALLE 7A
escala 1:20



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

3_ESTRUCTURA

03_ESTRUCTURA

1 MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

TERRENO Y CIMENTACIÓN

DURABILIDAD

RESISTENCIA AL FUEGO

ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

BASES DE CÁLCULO

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

HIPÓTESIS DE CARGA

SISTEMA DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS EXIGIDAS A LOS MATERIALES

2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DEL MERCADO

LISTADOS Y DIAGRAMAS DE CÁLCULO

se adjuntan diagramas y listados de cálculo, en algunos casos reducidos debido a su extensión.

PLANOS DE ESTRUCTURA

3 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DEL EQUIPAMIENTO

LISTADOS Y DIAGRAMAS DE CÁLCULO

se adjuntan diagramas y listados de cálculo, en algunos casos reducidos debido a su extensión.

PLANOS DE ESTRUCTURA

3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

3.1.1.1 DEFINICIÓN ESTRUCTURAL

Zona Plaza (Mercado):

- Solución Zona plaza (Mercado): Forjado unidireccional:

La solución adoptada para el forjado de Planta Baja en la zona de plaza es unidireccional, a base de viguetas prefabricadas armadas de (80+5)cm de canto y 7,5 cm de anchura, con un intereje de 50cm. Dichas viguetas se apoyan en jácenas prefabricadas de hormigón pretensado en forma de T invertida, las cuales descansan a su vez en los capiteles dispuestos en la cabeza de soportes metálicos constituidos por dos perfiles HEB-160 soldados entre sí. La ejecución del forjado de plaza se completa con el vertido de una capa de hormigón in situ de 5 cm. de espesor.

No obstante en determinadas zonas (jardineras) se ha dispuesto una losa maciza de hormigón armado de 50 cm. de espesor, apoyada en muros de hormigón armado.

Edificio de Altura (Equipamientos):

- Solución Forjados edificio de altura: Forjado mixto de losa de hormigón armado con chapa colaborante:

La solución adoptada para estos forjados, por su rapidez de ejecución y reducido peso propio es la de losa de hormigón armado sobre chapa colaborante tipo HAIRCOL o similar, con 59 mm. de altura, 1,20 mm de espesor, separación entre grecas 205 mm, y un espesor total de 12 cm. La chapa apoya directamente sobre los elementos principales, constituidos por vigas trianguladas tipo Pratt, fabricadas mediante perfiles tubulares rectangulares de acero, dispuestas con una separación de 2 m. entre sí, los cuales salvan la separación entre pilares principales del pórtico de 21 m. aproximadamente. La chapa se dispone continua (mínimo 3 apoyos) a fin de reducir la flecha. A efectos de protección contra el fuego la chapa se considera únicamente como encofrado perdido, disponiéndose armadura suplementaria inferior y superior.

El canto de los forjados ha sido seleccionado atendiendo no solamente a las condiciones resistentes y de deformabilidad del propio forjado, sino también a razones de carácter funcional (insonorización, aislamiento térmico, etc.), en función de las disposiciones de la Normativa vigente y de las previsiones de aislamiento acústico del Proyecto. Todos los forjados serán ejecutados con la armadura de refuerzo inferior en vano, transversal y de refuerzo superior en apoyos, que se refleja en los planos de planta de estructura correspondientes.

Los diversos elementos prefabricados constitutivos del forjado cumplirán la Normativa vigente (EHE-08), así como la Normativa específica de la Comunidad Autónoma referida al control de calidad en factoría, en obra y del forjado en condiciones de servicio.

Los diversos elementos metálicos se ejecutarán conforme a las especificaciones recogidas en los planos correspondientes.

3.1.2 TERRENO Y CIMENTACIÓN

3.1.2.1 HIPÓTESIS BÁSICAS DE CÁLCULO

Ante la imposibilidad de conocer el comportamiento mecánico real del suelo, debido a su naturaleza intrínseca, se han considerado las siguientes hipótesis simplificadoras en el cálculo:

- La distribución de tensiones es lineal.
- La deformación del suelo en cada punto es sensiblemente igual al cociente entre la tensión y el coeficiente de balasto.
- El suelo debajo de cada cimiento es homogéneo en sus propiedades físicas y mecánicas.

3.1.2.2 TIPO DE TERRENO Y VALORES FÍSICOS Y MECÁNICOS

A los efectos previstos en la presente Memoria, no ha sido facilitado estudio geotécnico alguno, por lo que el diseño de la cimentación se ha basado en estimaciones obtenidas en obras cercanas. Por tanto, antes del comienzo de las obras deberán confirmarse por parte de la Dirección Facultativa las hipótesis adoptadas en el proyecto.

NIVEL FREÁTICO

Por la experiencia de obras cercanas se estima que la profundidad del nivel freático es de unos 2,5 m, por lo que se ejecutarán muros pantalla previos a la excavación.

TENSIÓN ADMISIBLE

A estos efectos se considera como presión admisible σ_{adm} la resultante de la expresión:

$$\sigma_{adm} : \text{Presión de hundimiento} / (\gamma_m \gamma_f)$$

$$\text{Valor adoptado: } \sigma_{adm} = 150 \text{ kN/m}^2$$

3.1.2.3 COMPROBACIONES EFECTUADAS

Se han realizado las siguientes comprobaciones geotécnicas considerando como acciones, las transmitidas en servicio (sin mayorar) por la estructura al cimiento, más las debidas al peso propio del cimiento y las tierras que gravitan sobre él.

TENSION ADMISIBLE

La tensión media σ_m de la superficie de contacto suelo-cimiento, verifica que:

$$\sigma_m \leq \sigma_a$$

La tensión máxima en dicha superficie σ_{max} cumple:

$$\sigma_m \leq \sigma_a$$

ASIENTOS

Con la solución de cimentación adoptada, cimentación directa a base de losa armada de 1 m. de espesor, los asientos, así como las distorsiones angulares, se estiman que se mantendrán en niveles inferiores a los máximos tolerables.

3.1.2.4_ CONSIDERACIONES GENERALES

A la vista de la entidad y forma de aplicación de las cargas, y de acuerdo con las consideraciones anteriores, la solución de cimentación general adoptada para el edificio ha sido la de losa continua de hormigón armado, de 1 m. de espesor, complementada con muros pantalla perimetrales.

El canto adoptado para los elementos de cimentación cumple los umbrales mínimos establecidos por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, (EHE-08), R.D. 1247/2008, de 18 de Julio, en el Art. 58.8.

Se ha comprobado que todas las secciones verifican las condiciones de cuantía geométrica mínima fijada en el Art. 42 de la EHE-08, en las condiciones establecidas por el citado Art. 58.8

Finalmente, se garantizará en todos los casos un recubrimiento efectivo de la armadura de 4 cm, superior al valor mínimo correspondiente a una clase de exposición IIa, en virtud de las disposiciones de EHE-08 (Tabla 37.2.4.1.a). No obstante, en los elementos hormigonados directamente sobre el terreno sin interposición de hormigón de limpieza (muros pantalla) el recubrimiento será de 7 cm.

3.1.3 DURABILIDAD

3.1.3.1_ GENERALIDADES

La durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

La vida útil de la estructura es el período de tiempo, a partir de la fecha en la que finaliza su ejecución, durante el que debe mantenerse el cumplimiento de los requisitos para los que ha sido diseñada. La estructura calculada tiene una vida útil nominal de 50 años según establece el Art.5 de EHE-08.

3.1.3.2_ ESTRATEGIA PARA LA DURABILIDAD

Con el fin de asegurar que la estructura sea durable, se ha desarrollado una estrategia para su durabilidad, que sea capaz de considerar todos los posibles mecanismos de degradación, según se establece en el Art. 37.2 de EHE-08.

La estrategia de durabilidad, incluye aspectos como la selección de formas estructurales adecuadas, consecución de una calidad adecuada del hormigón, adopción de espesores de recubrimientos adecuados para la protección de armaduras y control del valor máximo de la abertura de fisura.

FORMAS ESTRUCTURALES

Los esquemas estructurales y detalles de estructura definidos en los planos de estructura han sido diseñados de forma que sean compatibles con una adecuada durabilidad de la estructura. Para ello se ha buscado facilitar la rápida evacuación de agua y evitar superficies de encharcamiento.

CALIDAD DEL HORMIGÓN

La estructura está situada en Valencia, por lo que se trata de una edificación en una zona con precipitación media anual superior a 600mm. Por tanto, la clase general de exposición relativa a la corrosión de las armaduras, corresponde a una Clase Normal con Humedad Alta (IIa), pudiéndose producir corrosión de origen diferente de los cloruros.

Para la clase de exposición IIa y hormigón armado, la Tabla 37.3.2.a de EHE-08, fija la máxima relación a/c en 0,60, y el mínimo contenido de cemento en 275kg/m³. De la misma forma, la Tabla 37.3.2.b de EHE-08 fija una resistencia mínima para hormigón armado de 25N/mm² (HA- 25).

RECUBRIMIENTOS

Para adoptar un espesor de recubrimiento adecuado para la protección de las armaduras, se establece el valor nominal del recubrimiento como:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

siendo r_{min} el recubrimiento mínimo, y Δr el margen de recubrimiento, en función del nivel de control de ejecución (Art. 37.2.4. EHE-08)

El recubrimiento mínimo r_{min} (mm) se establece en 25mm para:

- Clase de exposición IIa
- Vida útil de proyecto de 50 años
- Otros tipos de cemento o en el caso de empleo de adiciones al hormigón.

El margen de recubrimiento Δr , para un control de ejecución normal, es 10mm. De esta forma,

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

Se garantizará en todos los casos un recubrimiento efectivo de la armadura de 35mm, correspondiente a una clase de exposición IIa en virtud de las disposiciones de EHE-08, Art.37.2.4. En aquellos elementos que estén hormigonados contra el terreno (sin hormigón de limpieza) se garantizará un recubrimiento nominal de 80mm.

ABERTURA DE FISURA

La influencia de la abertura de fisura sobre la corrosión de las armaduras puede ser relativamente pequeña, siempre que dicha abertura permanezca dentro de un rango de valores suficientemente bajos.

Los valores máximos a considerar los fija el Art. 5 de EHE-08. En ausencia de requisitos adicionales (estanqueidad, etc.), las aberturas características de fisura deben ser inferiores a la máxima abertura de fisura (w_{max}). Para la clase de exposición IIa, la máxima abertura de fisura se fija en:

$$w_{max} = 0,3 \text{ mm}$$

3.1.4 RESISTENCIA AL FUEGO

3.1.4.1_NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se aplican las especificaciones y condiciones establecidas en el vigente Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documentos Básicos DB-SI (Seguridad en caso de incendio), y en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

No se reproducen las condiciones básicas, tablas y coeficientes establecidos en la Normativa citada con carácter general. En los apartados siguientes se indican los valores adoptados de forma específica para la redacción del presente trabajo.

3.1.4.2_RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo con el CTE DB-SI, se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 del CTE DB-SI, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

Según la Tabla 3.1 de CTE DB-SI. Sección SI 6. Resistencia al Fuego de la Estructura, para Uso de Pública concurrencia, y plantas sobre rasante con altura de evacuación del edificio <15m, la Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales es R90.

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

La resistencia al fuego de la estructura de hormigón armado se determina a partir de los métodos simplificados y tablas, que se establecen en el Anejo C del CTE DB-SI.

Soportes

La resistencia al fuego de los soportes expuestos a tres o cuatro caras se obtiene mediante la Tabla A.6.5.2. Elementos a compresión. Así, para una resistencia al fuego R90, se determinan los siguientes valores:

- Lado menor o espesor b_{min} : 250mm
- Distancia mínima equivalente al eje a_m : 30mm

Por tanto, los soportes diseñados tienen una resistencia al fuego suficiente R90, ya que las dimensiones mínimas de los soportes diseñados son 350mm, y los recubrimientos mecánicos son mayores de 30mm (el recubrimiento nominal geométrico es de 35mm según proyecto).

Vigas

La resistencia al fuego de las vigas sustentadas en los extremos con tres caras expuestas al fuego se obtiene mediante la Tabla A6.5.5.2 Vigas con tres caras expuestas al fuego. Así, para una resistencia al fuego R90, se determinan los siguientes valores:

- Anchura mínima del alma $b_{0,min}$: 150mm
- Dimensión mínima b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m : 150/40mm

Por tanto, las vigas diseñadas tienen una resistencia al fuego suficiente R90, ya que la anchura mínima es de 400mm, y los recubrimientos mecánicos son mayores de 40mm.

Forjado de losas macizas

La resistencia al fuego de las secciones de las losas macizas, referidas a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada, se obtiene mediante la Tabla A.6.5.6.Losas Macizas. Así, para una resistencia al fuego R90, se determinan los siguientes valores:

- Espesor mínimo h_{min} : 100mm
- Distancia mínima equivalente al eje a_m (flexión $1,5 < l_y/l_x \leq 2$): 25mm

Por tanto, las losas macizas diseñados tiene una resistencia al fuego suficiente R90, ya que el espesor diseñado es superior a 100mm, y los recubrimientos mecánicos son mayores de 25mm.

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

La resistencia al fuego de la estructura metálica se determina a partir de los métodos simplificados y tablas, que se establecen en el Anejo D del CTE DB-SI.

Los soportes metálicos situados en la zona de Mercado y edificio de equipamientos, están constituidos por perfiles del tipo 2 HEB, y por secciones armadas en cajón. Para alcanzar una resistencia al fuego de R90, dichos soportes deberán ser revestidos con productos de protección con marcado CE. Los valores de protección que éstos productos aporten serán los avalados por dicho marcado, según se establece en el apartado 1 del citado anejo, y manteniendo en cualquier caso, una resistencia mínima R90.

3.1.5 ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO**3.1.5.1_GENERALIDADES**

En el cálculo de las solicitaciones a que están sometidos los elementos estructurales que componen la estructura, se han considerado las acciones con sus correspondientes valores característicos, entendiéndose por tales aquellos que presentan una probabilidad del 95% de no ser sobrepasados en el período de vida útil de la construcción.

3.1.5.2_NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se aplican las especificaciones y condiciones establecidas en el vigente Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documentos Básicos DB-SE (Seguridad estructural. Bases de cálculo) y DB-SE-AE (Acciones en la edificación).

No se reproducen en la presente Memoria las condiciones básicas, tablas y coeficientes establecidos en la Normativa citada con carácter general. En el apartado siguiente se indican los valores adoptados de forma específica para la redacción del presente trabajo.

Finalmente se ha tomado en consideración la vigente NCSE-02 en aquellos aspectos que pudieran afectar al edificio, y a los condicionantes antisísmicos del mismo.

5.3.5.3_VALORES CARACTERÍSTICOS**ACCIONES GRAVITATORIAS**

Los valores adoptados para cada forjado han sido los siguientes:

Planta Baja Mercado**FORJADO 0 : Planta Baja**

Concargas:

Peso propio forjado unidireccional	7,20 kN/m ²
Pavimento y formación de pendientes	4,10 kN/m ²
Total Concargas	11,30 kN/m²

Sobrecargas:

De uso (en general)	5,00 kN/m ²
Total Sobrecargas	5,00 kN/m²

CARGA TOTAL **16,30 kN/m²**

Edificio Equipamientos

FORJADO Tipo

Concargas:

Peso propio forjado losa sobre chapa colaborante	2,80 kN/m ²
Pavimento	2,00 kN/m ²
Tabiquería	1,00 kN/m ²
Falso techo	0,20 kN/m ²
Total Concargas	6,00 kN/m²

Sobrecargas:

De uso (en general)	5,00 kN/m ²
Total Sobrecargas	5,00 kN/m ²

CARGA TOTAL **11,00 kN/m²**

OTRAS CARGAS LINEALES

Acciones horizontales en borde superior de barandillas y antepechos de zonas accesibles
1,00 kN/ml.

Sobrecarga vertical en bordes de vuelos 2,00 kN/ml.

ACCIONES EÓLICAS

Se determinan en aplicación del art. 3.3 del DB-SE-AE, considerándose los siguientes valores:

Zona Eólica: B

Presión dinámica del viento: 0,45 kN/m²

Coefficiente de exposición: se obtiene de la tabla 3.3 del DB-SE-AE, considerando un grado de aspereza IV y la correspondiente altura del edificio.

Coefficiente eólico: se obtiene de la tabla 3.4 del DB-SE-AE, en función de la esbeltez del edificio.

ACCIONES SÍSMICAS

Se calculan por aplicación de la vigente NCSE-02.

Prescripciones estructurales: Por tratarse de una obra de normal importancia, situada en Valencia, con aceleración sísmica básica igual a 0,06 g, y pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, no es preceptiva la consideración de las acciones sísmicas definidas por la Norma Sismorresistente (art.1.2.3. NCSE-02).

Consecuentemente, estas acciones no han sido consideradas para el diseño de la estructura.

ACCIONES REOLÓGICAS Y TÉRMICAS

No se han considerado en el cálculo al mantenerse las dimensiones del edificio dentro de los límites indicados en el Art. 3.4 de DB-SE-AE. No obstante, en aquellos elementos de hormigón que lo requieran, se efectuarán en obra las juntas de retracción convenientes para que se produzca la retracción inicial.

DEFORMACIONES IMPUESTAS

La estructura no está obligada por ninguna deformación exterior impuesta. Se tomarán las debidas precauciones con el fin de evitar asentamientos diferenciales, por cuanto no se han considerado asentamientos de apoyo en el cálculo de elementos estructurales.

NOTA.- Las acciones accidentales no normalizadas tales como choques de vehículos, deflagraciones, ondas explosivas, etc... no se han tenido en cuenta.

3.1.6 BASES DE CÁLCULO

El proceso general de cálculo utilizado es el conocido como método de los Estados límites. Este método trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad, siempre existente, de que sean alcanzados unos estados límites.

Se entiende por estados límites aquellos que de alcanzarse ponen la estructura fuera de servicio. Estos estados límites pueden clasificarse en:

Estados Límites Últimos: Provocan el colapso o rotura de la estructura.

Estados Límites de Servicio: Dejan fuera de utilización la estructura por razones de durabilidad funcionales o estéticas.

El procedimiento de comprobación para cada estado límite consiste en comparar el efecto de las acciones aplicadas a la estructura, con la respuesta de la misma. Con el objeto de limitar convenientemente la probabilidad de que en realidad el efecto de las acciones sea superior a la respuesta de la estructura, es necesario un margen de seguridad que se introduce mediante unos coeficientes de ponderación (γ), que multiplican los valores característicos de las acciones y otros coeficientes de minoración (γ_m) que dividen los valores de las propiedades resistentes de los materiales estructurales.

Por tanto, para cada límite se ha de verificar que:

$$S_a \leq R_{xd}$$

Siendo:

Efecto ponderado de las acciones sobre la estructura $S_a = (S_k \cdot \gamma_f)$.

Respuesta minorada de la estructura $R_a = R_{xd} / \gamma_m$.

3.1.7 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Se han tomado para el presente proyecto los siguientes valores:

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

ACERO	γ_s	1,15	
HORMIGÓN	γ_c	1,50	
ACCIONES	γ_G ó γ_Q		
	Acc.permanente	1,35	1,00
	Acc.variables	1,50	0,00

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Minoración hormigón	$\gamma_c = 1$
Minoración acero	$\gamma_m = 1$

Ponderación acciones:

Acciones favorables variables	$\gamma_f = 0,00$
Demás acciones	$\gamma_f = 1,00$

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Se adoptan los coeficientes establecidos en el art. 4.5. de CTE-DB-SE-A.

3.1.8 HIPÓTESIS DE CARGA

Se han considerado las siguientes hipótesis de carga, de acuerdo con EHE-08 Art. 13.2 para los Estados Límites Últimos:

Situaciones permanentes o transitorias, con una sola acción variable :

$$\Sigma \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$$

Situaciones permanentes o transitorias, con dos o más acciones variables:

$$\Sigma \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,j} \cdot \gamma_{Q,j} \cdot Q_{k,j}$$

Para los estados límites de servicio, se consideran las situaciones persistentes y transitorias. Las combinaciones de acciones que se consideran, de acuerdo con el Art. 13.3 de EHE-08, son las siguientes:

Combinación poco probable o característica:

-Con una sola acción variable :

$$\Sigma \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$$

-Con dos o más acciones variables:

$$\Sigma \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,j} \cdot \gamma_{Q,j} \cdot Q_{k,j}$$

Combinación frecuente:

-Con una sola acción variable :

$$\Sigma \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$$

-Con dos o más acciones variables:

$$\Sigma \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \Sigma \psi_{2,j} \cdot \gamma_{Q,j} \cdot Q_{k,j}$$

Combinación cuasipermanente :

-Con una o más acciones variables :

$$\Sigma \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \Sigma \psi_{2,j} \cdot \gamma_{Q,j} \cdot Q_{k,j}$$

Las comprobaciones se han realizado tanto considerando la sobrecarga Q como desfavorable (aumento acciones gravitatorias) como favorable (efecto estabilizador sobre el conjunto de la estructura).

Los coeficientes de ponderación se obtienen del Art. 4.2. del CTE-DB-SE-Acciones y Bases de cálculo.

3.1.9 SISTEMA DE CÁLCULO

3.1.9.1 EFECTOS ORIGINADOS POR LAS ACCIONES

CONSIDERACIONES GENERALES

Para la obtención de las solicitaciones actuantes sobre la estructura, en cada una de las hipótesis, se han utilizado sistemas de cálculo lineal, basados en la teoría de la Elasticidad y Resistencia de Materiales.

Básicamente, se aplican las condiciones establecidas por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) , y el Código Técnico de la Edificación (CTE) en el documento básico DB-SE-Bases de cálculo y DB-SE-A.

En virtud de las especificaciones de los artículos de la Normativa citada, se describen a continuación los sistemas de cálculo, los procedimientos utilizados, así como los programas de ordenador y equipos empleados.

SISTEMA DE CALCULO. ESTRUCTURA APORTICADA

Los cálculos relativos a la estructura han sido realizados mediante procedimientos y programas de cálculo tridimensional de estructuras de edificación, cuyas principales características se detallan en cuanto sigue.

El análisis se realiza considerando la estructura como un entramado tridimensional, teniendo en cuenta la existencia de los forjados, que actúan como diafragmas infinitamente rígidos en su plano.

Como resultados del cálculo se obtienen, para cada uno de los casos ó hipótesis de carga analizados (apartados E y G), los siguientes:

Movimiento de los nudos y plantas de la estructura.

Esfuerzos en soportes: Momento flector (en ejes X e Y), cortantes (según ejes X e Y), esfuerzo axil, y momento torsor en cada extremo.

Esfuerzos en losas: Momento flector, cortante y momento torsor en extremos y puntos intermedios de la discretización considerada.

Una vez analizadas las diferentes hipótesis de carga, se procede a la combinación de las diversas hipótesis, afectando a cada una de ellas de los correspondientes coeficientes de ponderación, y obteniendo las envolventes de esfuerzos para las distintas combinaciones consideradas, y que toman en consideración las diferentes posibilidades de actuación individual o conjunta, de las sobrecargas.

PROGRAMAS DE CALCULO. MEDIOS AUXILIARES

Los programas de cálculo utilizados han sido CYPECAD, para la zona de mercado y losa de cimentación, y SAP2000 para la estructura metálica. Los listados de cálculo resumidos se acompañan a la presente memoria en forma de Anejos a la misma.

3.1.9.2 RESPUESTA DE LA ESTRUCTURA

La respuesta de la estructura en cada estado límite, se ha obtenido por los métodos recogidos a continuación:

ESTADO LIMITE ULTIMO DE EQUILIBRIO: Se comprueba para el conjunto de las hipótesis del equilibrio estable de la estructura y cada una de sus partes, según las leyes de la Mecánica Racional.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO

ESTADO LIMITE ULTIMO DE AGOTAMIENTO: Se comprueba por separado para:

- Solicitaciones normales: se realiza por el método general de la parábola - rectángulo, junto con las especificaciones recogidas en los Art. 42, 53, 54, 55, 57, 58, 59 y 63 de la EHE-08.
- Solicitaciones tangentes: se realiza por lo dispuesto en los Art. 44, 46, y 47 de la EHE-08, junto con las prescripciones recogidas en los Arts. 53 a 63 de la citada Instrucción.

ESTADO LIMITE ULTIMO DE INESTABILIDAD O PANDEO: La respuesta de la estructura ante estos efectos de segundo orden se prevé según el Art. 43 de la EHE-08.

CONDICIONES DE ANCLAJE Y EMPALME: El punto límite de cedencia se estudia de forma localizada en las zonas de anclaje y empalme, según lo dispuesto en el Art. 69.5 de la EHE-08.

ESTADO LIMITE ULTIMO DE FATIGA: No se considera la respuesta ante la fatiga, por no ser pre-visibles acciones dinámicas y vibraciones importantes sobre la estructura.

ESTADO LIMITE DE FISURACIÓN: El control de la fisuración, así como los márgenes dentro de los cuales debe permanecer este fenómeno, se establecen según el Art. 49 de la EHE-08, siendo los anchos límites característicos de fisura los especificados en 5.1.1.2, según las condiciones de exposición señaladas en 8.2.2 y 8.2.3 de EHE-08. Se han comprobado las condiciones de fisuración de los elementos estructurales indicados en la presente Memoria, supuestos a un tipo de exposición IIa.

ESTADO LIMITE DE DEFORMACIÓN: La magnitud de las deformaciones, tanto del conjunto como de cada elemento estructural y los valores máximos permitidos, se calculan según el Art. 50 de la EHE-08.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO

ESTADO LIMITE DE AGOTAMIENTO O ROTURA: Se comprueba que en cualquier punto de la estructura se verifica (Apdo. 6.1 CTE-DB-SE-A):

$$\sqrt{\{(\sigma_{xd})^2 + (\sigma_{zd})^2 - (\sigma_{xd} \cdot \sigma_{zd}) + 3 \cdot \tau_{xzd}^2\}} \leq f_{yd}$$

siendo:

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero

σ_{xd} , σ_{zd} , τ_{xzd} : Tensiones normales y tangenciales de cálculo para un estado de tensión plana

La resistencia de las secciones se determina, para los elementos estructurales, según sus solicitaciones según el CTE-DB-SE-A por los siguientes apartados:

- sollicitación de compresión: Apdo. 6.2.5 CTE-DB-SE-A
- sollicitación de tracción: Apdo. 6.2.3 CTE-DB-SE-A
- sollicitación de flexión: Apdo. 6.2.6 CTE-DB-SE-A

- interacción de esfuerzos en secciones: Apdo. 6.2.8 CTE-DB-SE-A

El dimensionado de los medios de unión se realiza según las siguientes prescripciones:

- uniones soldadas: Capítulo 8.6 CTE-DB-SE-A.
- uniones atornilladas: Capítulo 8.5 CTE-DB-SE-A.

ESTADO LIMITE ULTIMO DE INESTABILIDAD O PANDEO: La respuesta de cada elemento ante los efectos de segundo orden se determina según el Art. 6.3.2 de CTE-DB-SE-A.

ESTADO LIMITE DE DEFORMACIÓN: Se aplican las limitaciones del Art. 4.3 (Aptitud al servicio) de DB-SE-Bases de Cálculo y Acciones en la edificación, con las siguientes particularidades:

- conjunto de la estructura: El cálculo de la flecha se realizará por los procedimientos analíticos de la Teoría de la Elasticidad.

ESTADO LIMITE DE CORROSIÓN: Para disminuir convenientemente la probabilidad de corrosión se han tomado las siguientes medidas:

- correcto diseño de la estructura, evitando formas y situaciones que favorecen la corrosión.
- evitar el contacto entre acero y otros materiales constructivos corrosivos o susceptibles de favorecer la corrosión.
- tratamiento superficial antioxidante.

3.1.10 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS EXIGIDAS A LOS MATERIALES

3.1.10.1 EL HORMIGÓN

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL HORMIGÓN

Para el cálculo de los elementos estructurales de hormigón armado se ha adoptado un valor de la resistencia característica $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$, (HA-30). No obstante, para la ejecución de las vigas pretensadas prefabricadas, se prevé la utilización de HP-50 ($f_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$).

La resistencia característica del hormigón, entendida según la definición que de ella establece la EHE-08 Art. 31, cumple las siguientes especificaciones:

- a) F_{ck} mínima para hormigones en masa = 20 N/mm^2
- b) F_{ck} mínima para hormigones armados = 25 N/mm^2

DIAGRAMA DE CALCULO TENSIÓN - DEFORMACIÓN DEL HORMIGÓN

Se utiliza en el presente Proyecto el diagrama parábola-rectángulo, formado por una parábola de segundo grado y un segmento rectilíneo, estando el vértice de la parábola en la abcisa 0.002 y el vértice extremo del rectángulo en la abcisa 0.0035. La ordenada máxima de éste diagrama corresponde a una compresión igual a 0.85 veces la resistencia de cálculo del hormigón a compresión.

MODULO DE DEFORMACIÓN, COEFICIENTE DE POISSON Y COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA

Como módulo de deformación longitudinal secante E_{cm} a 28 días, se adoptará:

$$E_{cm} = 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{cm}}$$

Dicha expresión es válida siempre que las tensiones, en condiciones de servicio, no sobrepasen el valor de $0,40 \cdot f_{cm}$, siendo f_{cm} la resistencia media a compresión del hormigón a los 28 días.

Para cargas instantáneas o rápidamente variables se considera como módulo de deformación longitudinal inicial del hormigón a la edad de 28 días, el valor:

$$E_c = \beta_E \cdot E_{cm}$$

$$\beta_E = 1,30 - f_{ck}/400 \leq 1,175$$

Como coeficiente de Poisson se toma un valor medio igual a 0.20.

Para hormigón armado se toma un coeficiente de dilatación térmica $\alpha = 10^{-5}$.

RESISTENCIA MEDIA A TRACCIÓN Y RESISTENCIA CARACTERÍSTICA INFERIOR A TRACCIÓN

A falta de resultados de ensayos se toma como valor de la resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$, el resultante de la expresión:

$$f_{ct,m} = 0,30 \cdot \sqrt[3]{f_{ck}^2} = 2,56 \text{ N/mm}^2 \text{ (HA-30)}$$

Si no se dispone de resultados de ensayos, podrá admitirse que la resistencia característica inferior a tracción, $f_{ct,k}$, viene dada en función de la resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$, por la fórmula:

$$f_{ct,k} = 0,70 \cdot f_{ct,m} = 1,79 \text{ N/mm}^2 \text{ (HA-30)}$$

RESISTENCIA A ESFUERZO CORTANTE

Se puede alcanzar el agotamiento de la sección a esfuerzo cortante, por agotarse la resistencia a compresión oblicua en el alma (V_{u1}), o por agotarse su resistencia a tracción en el alma (V_{u2}).

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma (V_{u1}) se deduce de la siguiente expresión:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot ((\cotg \theta + \cotg \alpha) / (1 + \cotg^2 \theta))$$

donde:

K Coeficiente que depende del esfuerzo axial según Art.44.2.3.1 de EHE-08

f_{1cd} Resistencia a compresión del hormigón. Para $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ toma el valor dado por la expresión $f_{1cd} = 0,60 \cdot f_{cd}$

b_0 Anchura neta mínima del elemento, definida de acuerdo con el Art. 40.3.5 de EHE-08

α Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza

θ Ángulo entre las bielas de compresión del hormigón y el eje de la pieza. Se adoptará un valor que cumpla $0,5 \leq \cotg \theta \leq 2,0$

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (V_{u2}) se analiza para elementos sin armadura de cortante, en regiones no fisuradas y regiones fisuradas a flexión; así como para elementos con armadura de cortante según lo establecido en el Art. 44.2.3.2 de la instrucción vigente (EHE-08).

RESISTENCIA DE CALCULO

Se considera como resistencia de cálculo del hormigón, (en compresión f_{cd} , o en tracción $f_{ct,d}$) el valor de la resistencia característica especificada correspondiente, dividido por el coeficiente de minoración γ_c definido en el punto G de la presente Memoria.

RETRACCIÓN DEL HORMIGÓN

Se consideran los siguientes valores de retracción:

Elementos de hormigón en masa: 0.35mm por metro.

Elementos de hormigón armado: 0.25mm por metro.

FLUENCIA DEL HORMIGÓN

Para la obtención de los coeficientes para evaluación de las deformaciones elásticas y plásticas diferidas, en un elemento de hormigón, se han seguido las determinaciones de los Arts. 25 y 50 de EHE-08.

DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

Será objeto de detallado estudio por parte de la dirección facultativa, quien, a la vista de los materiales a emplear, redactará el proyecto de dosificación en base a las características exigidas en la presente Memoria. Únicamente a título orientativo pueden utilizarse las dosificaciones incluidas en la literatura técnica o en otras Normativas anteriores en materia de hormigón armado.

Cualquiera que sea la dosificación empleada, el contenido de cemento por m^3 de hormigón se debe encontrar entre los límites inferior y superior de 300kg y 400kg respectivamente, para hormigones armados, y de 150kg y 300kg en hormigones en masa.

3.1.10.2 ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS**BARRAS CORRUGADAS**

Se consideran como barras corrugadas aquellas homologadas como tales, que cumplen los requisitos establecidos en la UNE 36068:94 en función de su comportamiento entre el ensayo UNE 36740:98.

LIMITE ELÁSTICO f_y

Se toma como tal, el valor de la tensión que provoca una deformación remanente del 0.2 por ciento.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS PARA CADA TIPO DE ACERO

LIMITE ELÁSTICO f_y (N/mm ²)	CARGA UNITARIA DE ROTURA f_s (N/mm ²)	ALARGAMIENTO EN ROTURA $\epsilon_{u,5}$ (en %)	RELACIÓN f_s / f_y
B 500 S ≥ 500	≥ 550	≥ 12	≥ 1.05

DIAGRAMA TENSIÓN - DEFORMACIÓN DEL ACERO

Se adopta como diagrama de Proyecto el formado por un segmento de pendiente $E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$ con extremos en el origen de coordenadas y en el punto de ordenada igual a f_{yk} y otro segmento horizontal, de ordenada f_{yk} . La abcisa mínima (compresión) es de 3.5 por 1000 y la máxima (tracción) del 10 por 1000.

RESISTENCIA DE CALCULO

Se considera como resistencia de cálculo f_{yd} , el valor: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$, siendo γ_s el coeficiente de minoración del acero definido en el punto E de este Proyecto.

DIAGRAMA DE CALCULO TENSIÓN - DEFORMACIÓN

Se deduce del diagrama de Proyecto mediante una afinidad oblicua, paralela a la recta de Hooke y de razón $1/\gamma_s$.

3.1.10.3 ARMADURAS ACTIVAS**ALAMBRES Y CORDONES**

Los alambres y cordones son aquellos elementos que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la Norma UNE 36094:97 para cada uno de ellos.

Los alambres y cordones utilizados en el presente Proyecto presentarán las siguientes características referentes a su carga unitaria máxima:

Alambres Y 1860 C. Carga unitaria máxima no menor que 1860 N/mm².

Cordones Y 1860 S7. Carga unitaria máxima no menor que 1860 N/mm².

Estos elementos cumplirán además lo establecido en el Art. 32.5 de EHE-08 en lo relativo a:

- Límite elástico.
- Alargamiento bajo carga máxima.
- Estricción.
- Módulo de elasticidad.
- Relajación.

3.1.10.4 ACERO LAMINADO - PERFILES ESTRUCTURALES

Se han considerado en el cálculo las siguientes características mecánicas:

Clase de acero: S 275 JR (EN10025)

Límite elástico superior a: 275 MPa

Resistencia a tracción superior a: 410 MPa

Alargamiento en rotura: 24%

ELECTRODOS

Revestimiento: Rutilo

Compatibles con S 275 JR

Se ha calculado una parte de la estructura del mercado cultural, incluyendo varios vanos en los dos sentidos. Ya que al ser un forjado prefabricado de hormigón sobre pilares metálicos y losa de cimentación, el resto de la estructura será una repetición de la calculada.

Se han calculado la losa de cimentación, los pilares metálicos, con anclajes y capiteles, las jácenas prefabricadas de hormigón armado pretensado y el forjado prefabricado de hormigón armado.

3.2.1 LISTADOS Y DIAGRAMAS DE CÁLCULO

3.2.1.1 LISTADO DE DATOS DE OBRA

DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(25.50, 14.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	(35.50, 14.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	(45.50, 14.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	(55.50, 14.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	(25.50, 21.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P6	(35.50, 21.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P7	(45.50, 21.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P8	(55.50, 21.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P9	(25.50, 28.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P10	(35.50, 28.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P11	(45.50, 28.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P12	(55.50, 28.50)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P13	(24.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P14	(25.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P15	(25.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P16	(26.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P17	(30.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P18	(30.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P19	(32.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P20	(33.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P21	(35.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P22	(35.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P23	(36.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P24	(38.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P25	(38.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P26	(41.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P27	(41.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P28	(43.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P29	(43.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P30	(45.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P31	(45.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P32	(46.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P33	(49.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P34	(49.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P35	(50.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P36	(52.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P37	(53.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P38	(55.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P39	(55.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P40	(56.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior

P32	(46.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P33	(49.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P34	(49.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P35	(50.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P36	(52.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P37	(53.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P38	(55.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P39	(55.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P40	(56.00, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P41	(57.50, 10.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P42	(23.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P43	(25.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P44	(25.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P45	(26.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P46	(27.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P47	(28.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P48	(30.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P49	(30.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P50	(33.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P51	(33.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P52	(35.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P53	(35.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P54	(36.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P55	(38.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P56	(38.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P57	(41.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P58	(41.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P59	(42.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P60	(45.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P61	(45.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P62	(46.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P63	(49.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P64	(49.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P65	(50.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P66	(52.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P67	(53.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P68	(55.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P69	(55.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P70	(56.00, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P71	(56.50, 42.80)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior

Muros

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

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(24.68, 38.99)	(35.71, 38.99)	1	0+0.4=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(25.31, 30.78)	(25.31, 33.11)	1	0+0.4=0.4

M3	Muro de hormigón armado	0-1	(26.98, 31.99) (37.09, 31.99)	1	0.4+0=0.4
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(35.70, 33.26) (35.70, 34.50)	1	0.4+0=0.4
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(35.70, 37.39) (35.70, 39.82)	1	0.4+0=0.4
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(44.30, 38.99) (53.89, 38.99)	1	0+0.4=0.4
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(45.31, 30.68) (45.31, 37.06)	1	0+0.4=0.4
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(47.42, 31.99) (57.19, 31.99)	1	0.4+0=0.4
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(55.70, 37.70) (55.70, 40.58)	1	0.4+0=0.4
M10	Muro de hormigón armado	0-1	(55.70, 32.97) (55.70, 34.34)	1	0.4+0=0.4

M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³
M8	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 1.000 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:1.00 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.20 MPa -Situaciones accidentales: 0.20 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m³

DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P1,P2,P3,P4,P5,P6, P7,P8,P9,P10,P11, P12	1	2xHEB-160([])	0.30	1.00	1.00	1.00
P13,P14,P15,P16,P17, P18,P19,P20,P21,P24, P25,P26,P27,P28,P29, P30,P31,P32,P33,P34, P35,P36,P37,P38,P39, P40,P41,P22,P23,P43, P44,P45,P46,P47,P48, P49,P50,P51,P52,P53, P54,P55,P56,P57,P58, P59,P60,P61,P62,P63, P64,P65,P66,P67,P68, P69,P70,P71,P42	1	edt_PL	0.30	1.00	1.00	1.00

LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	100	30000.00	0.20	0.20

NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-CTE
 Aceros conformados: CTE DB-SE A
 Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A
 Forjados de viguetas: EFHE

ACCIONES CONSIDERADAS

GRAVITATORIAS

Nombre del grupo	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1. Plaza	5.00	6.10
Cimentación	5.00	4.00

VIENTO

Sin acción de viento

SISMO

Sin acción de sismo

HIPÓTESIS DE CARGA

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso
-------------	---------------------------------------

ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

SITUACIONES DE PROYECTO

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

Con coeficientes de combinación:

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

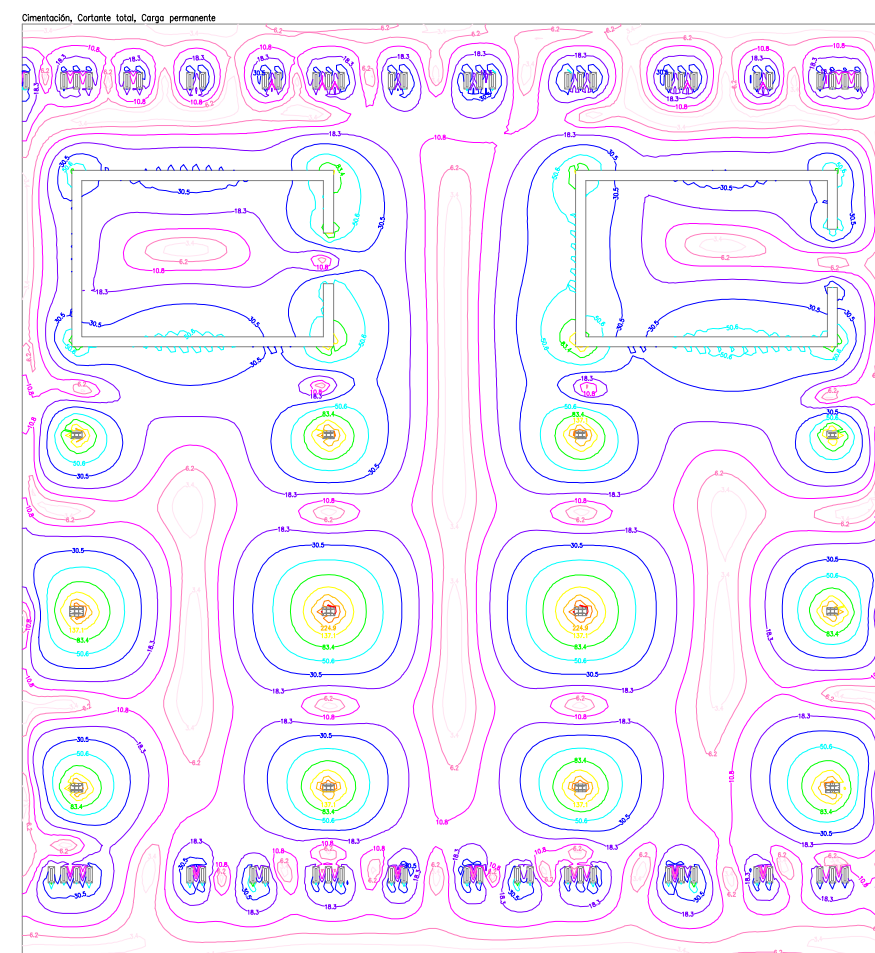
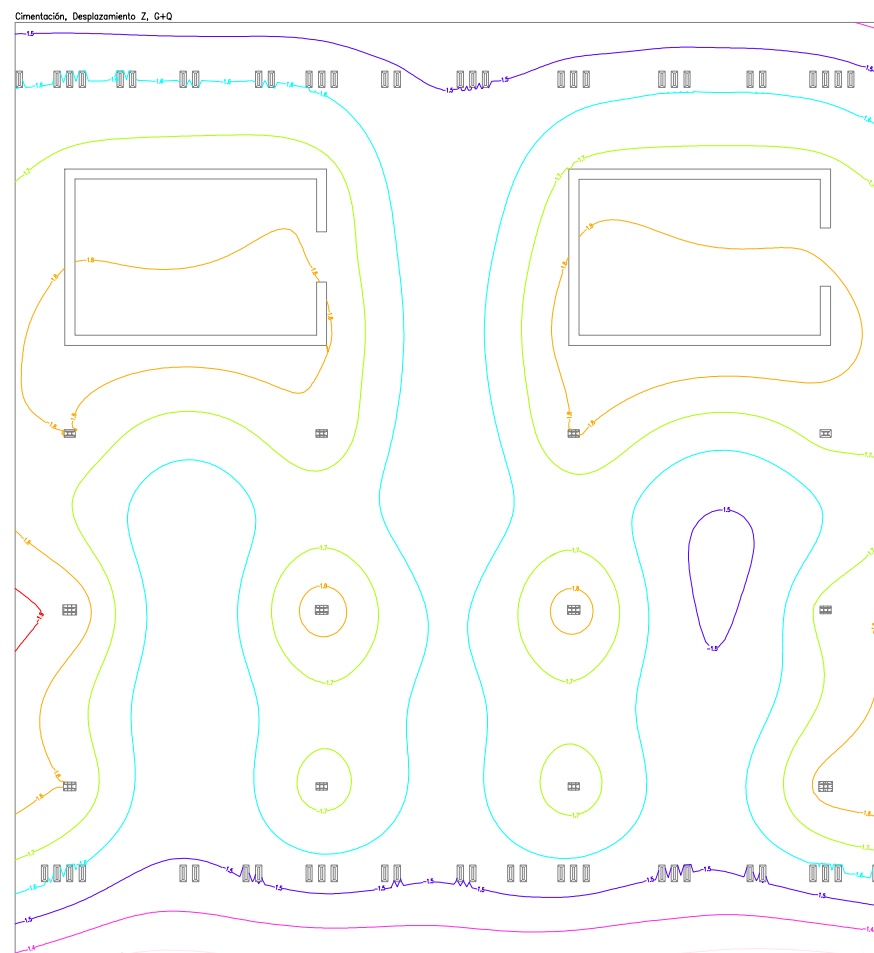
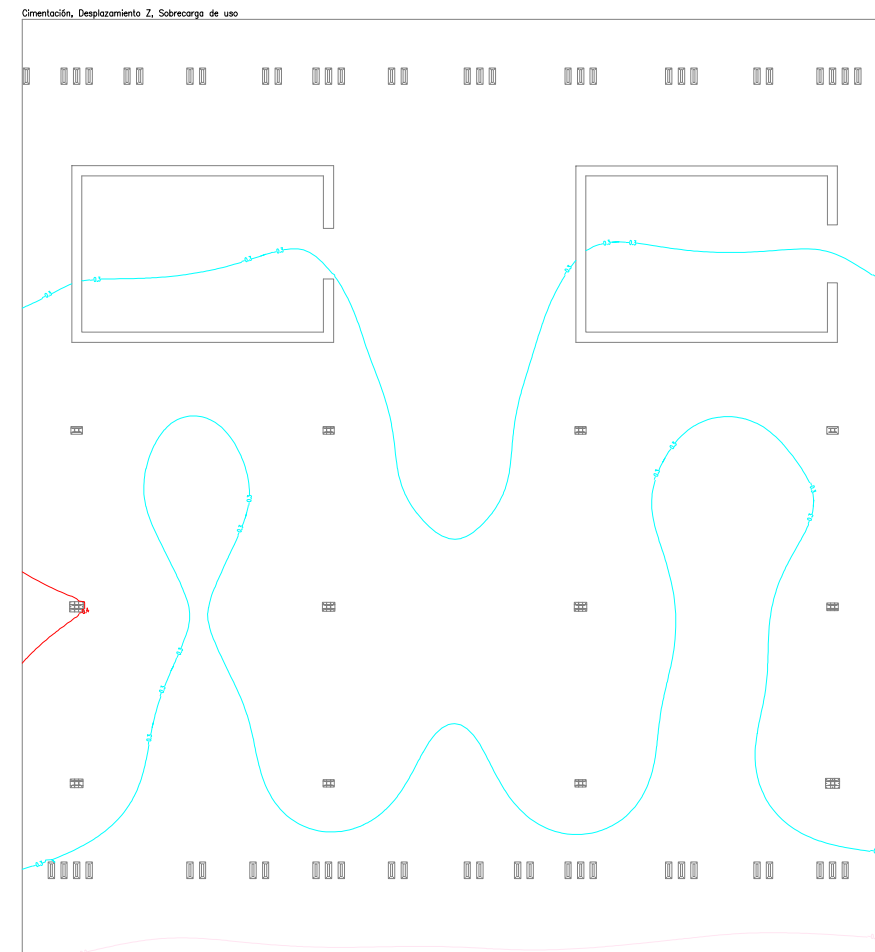
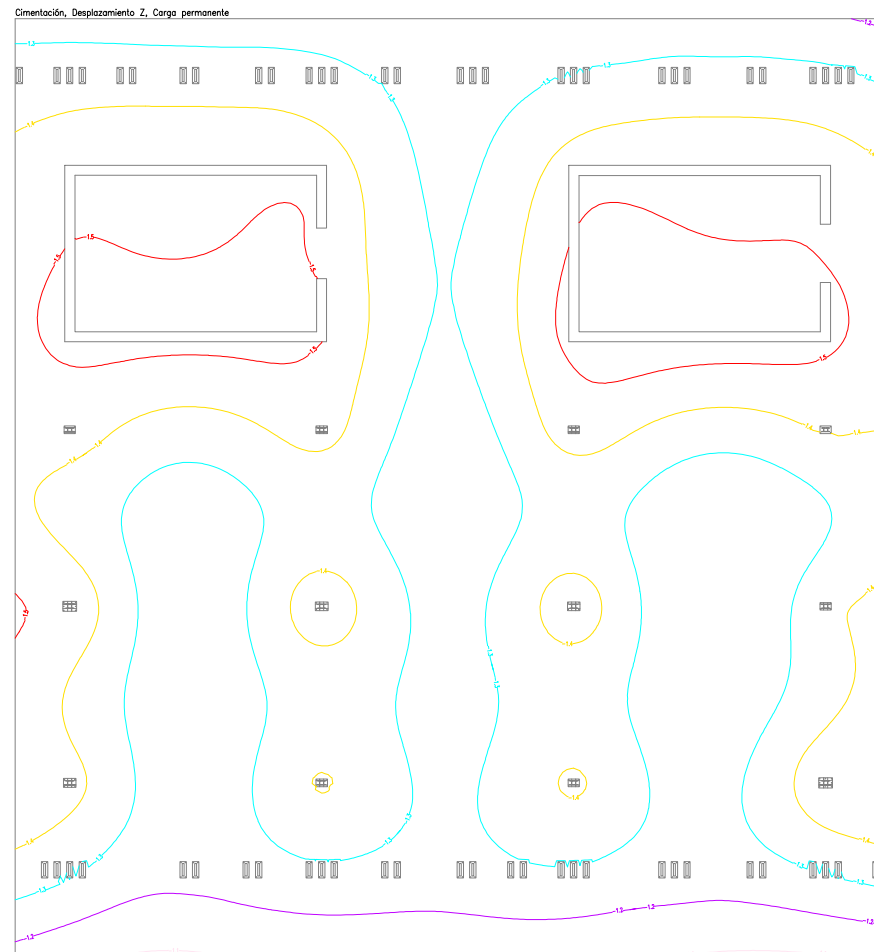
Sin coeficientes de combinación:

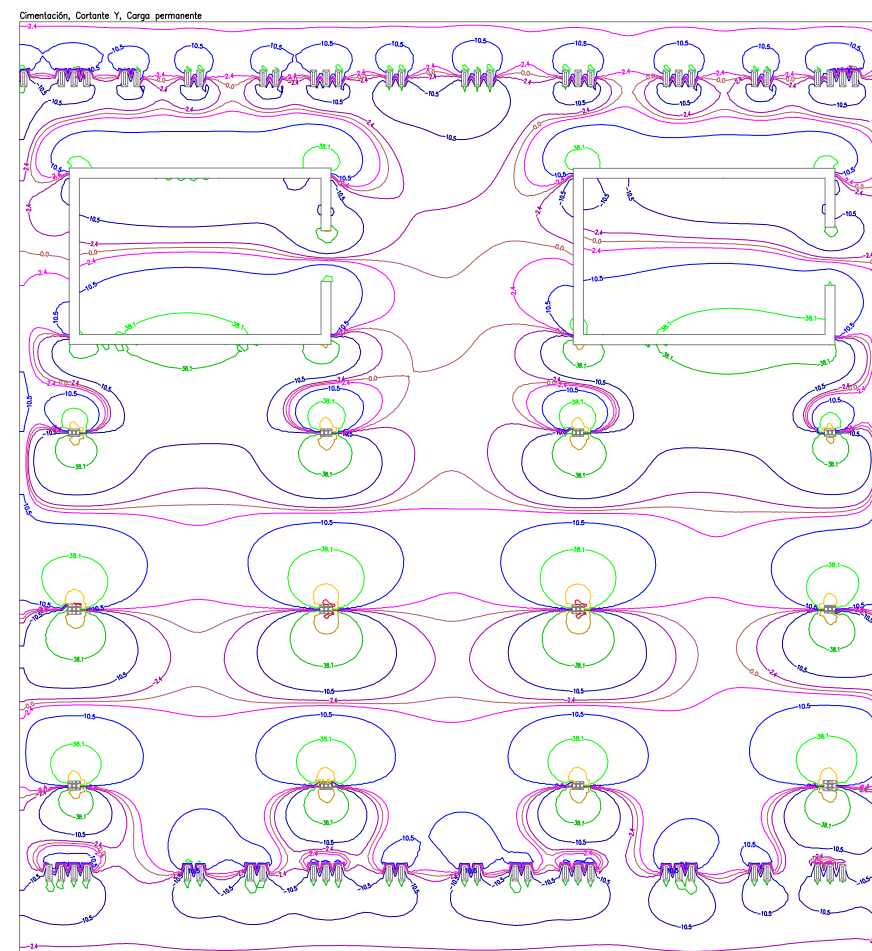
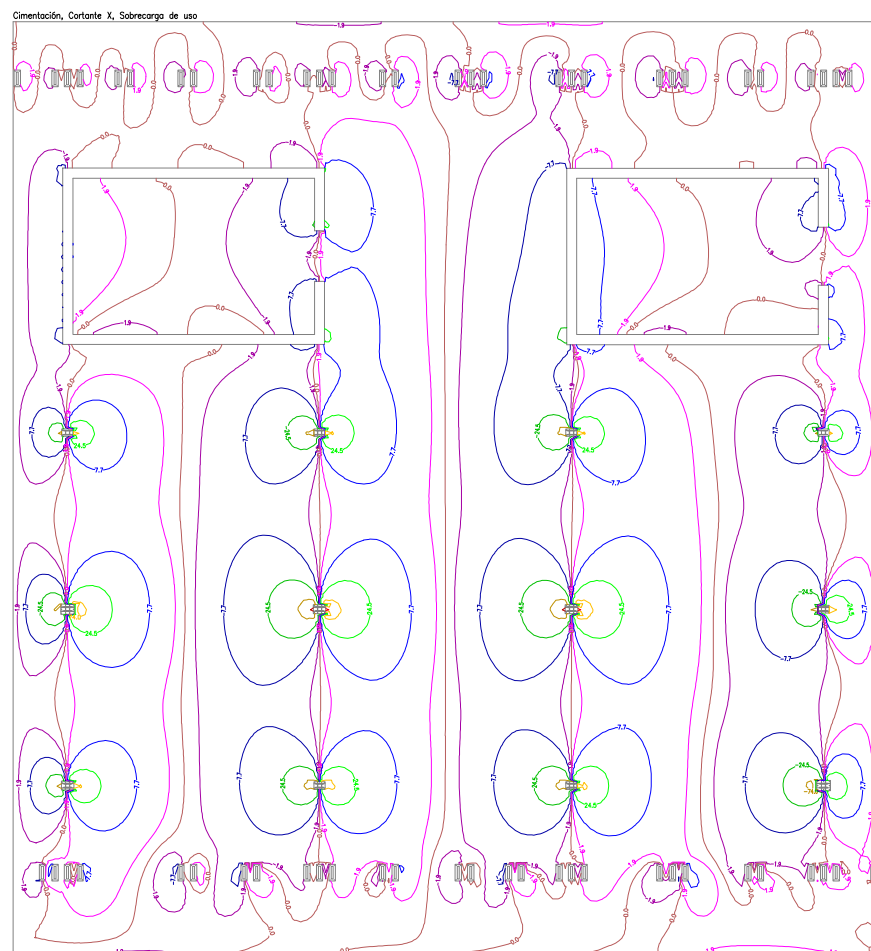
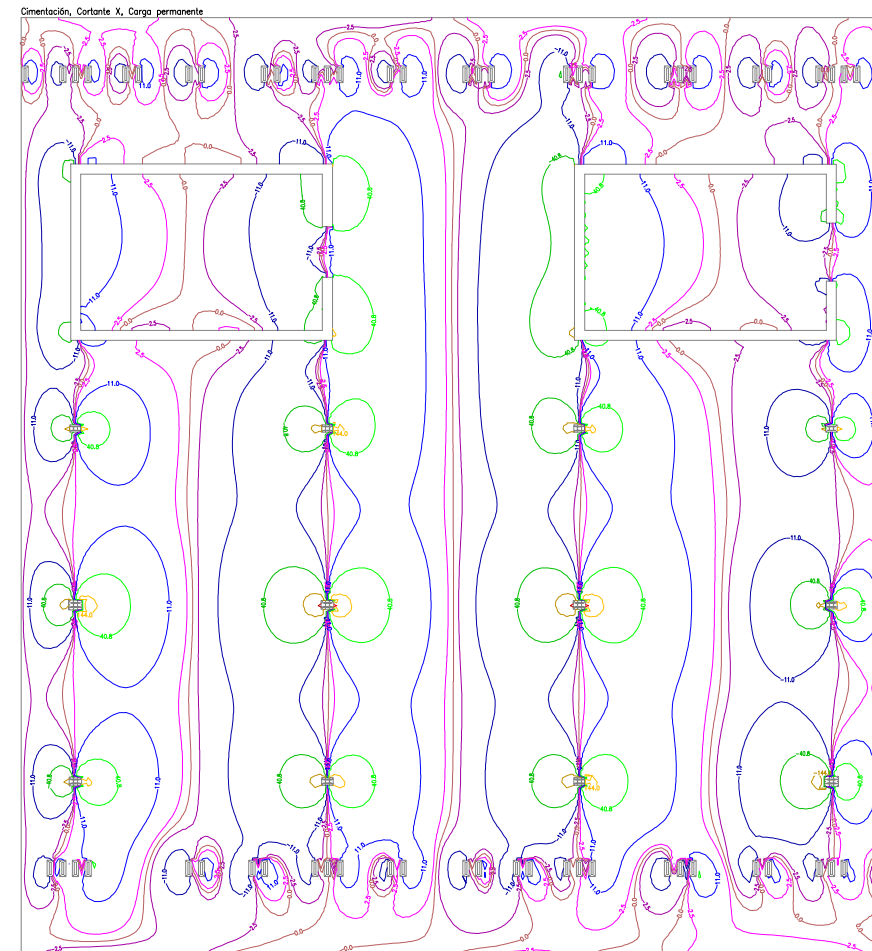
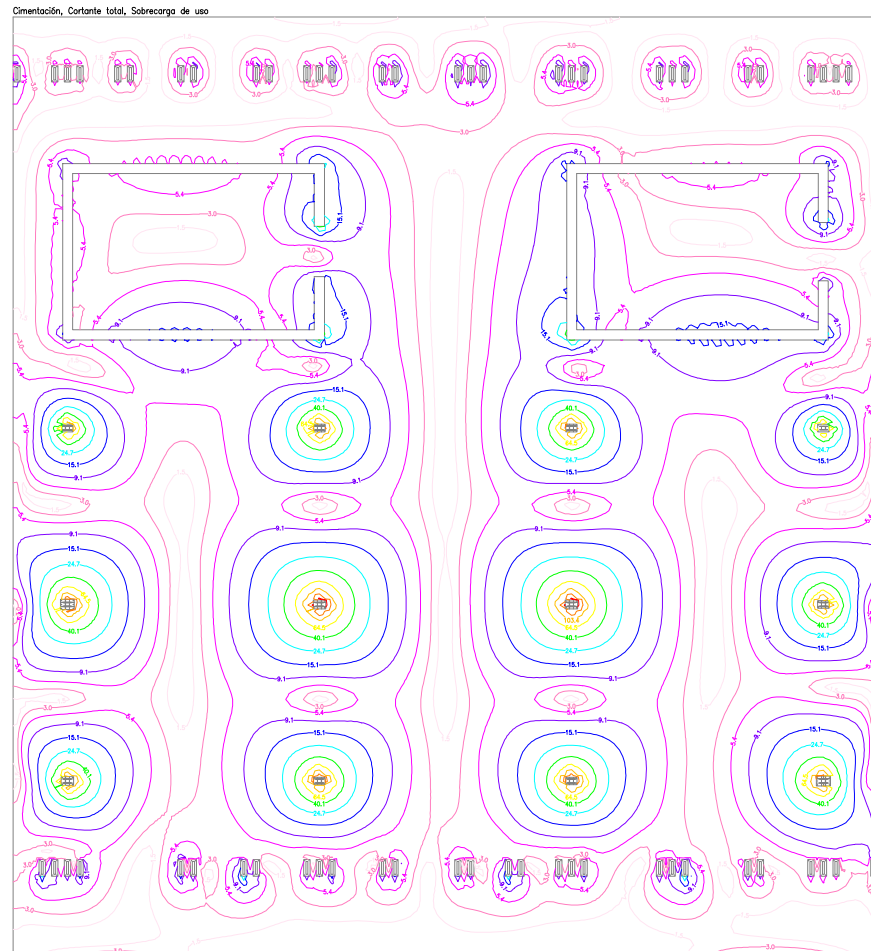
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

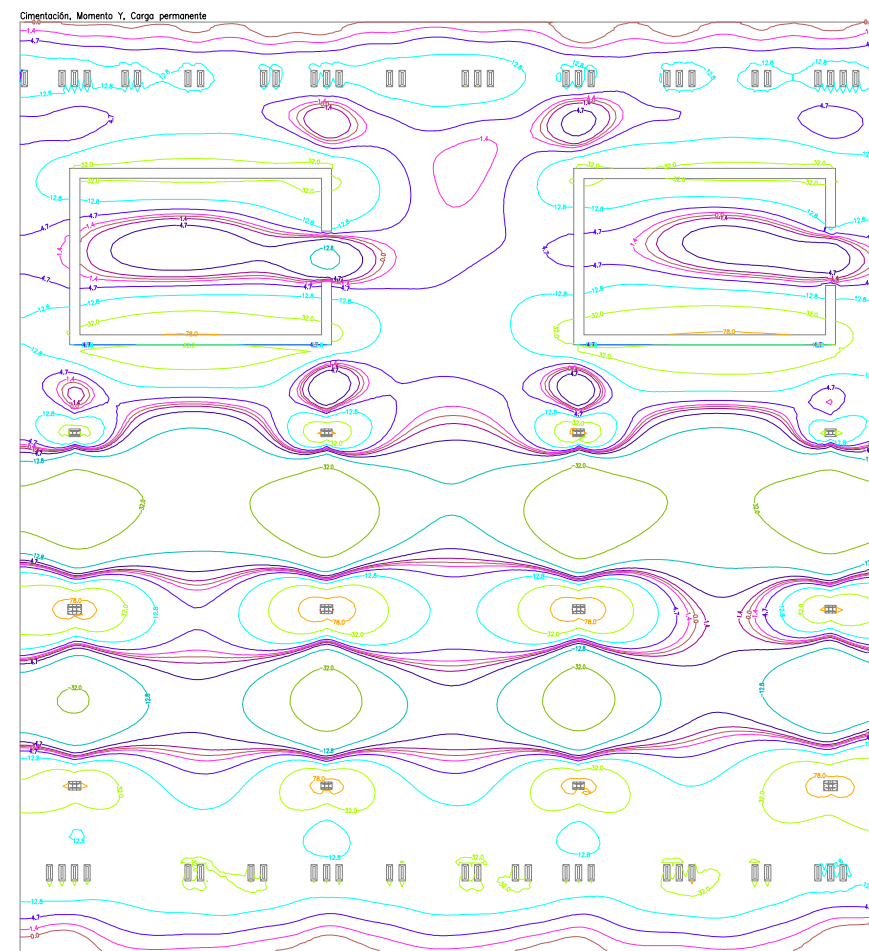
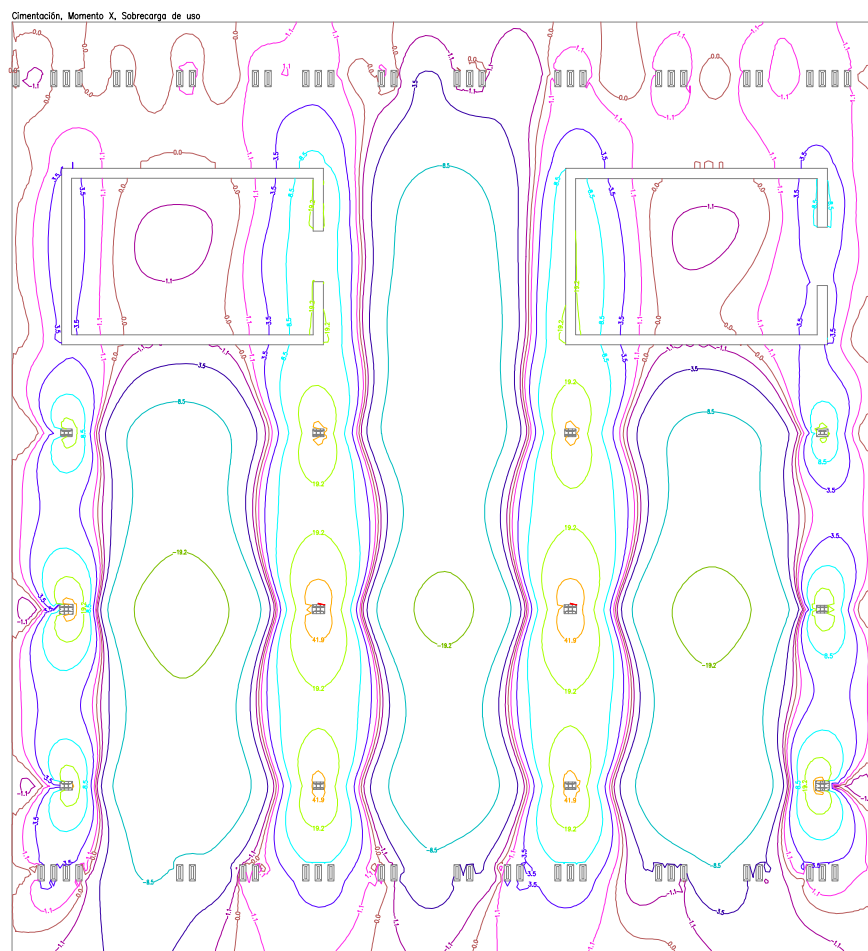
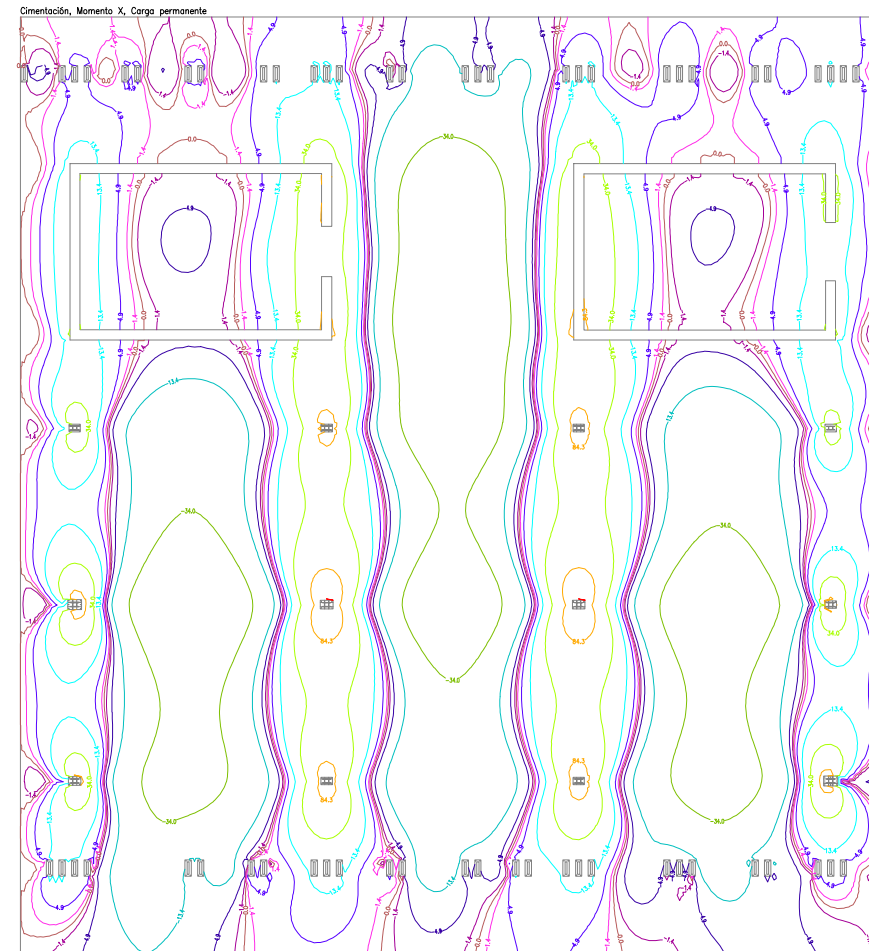
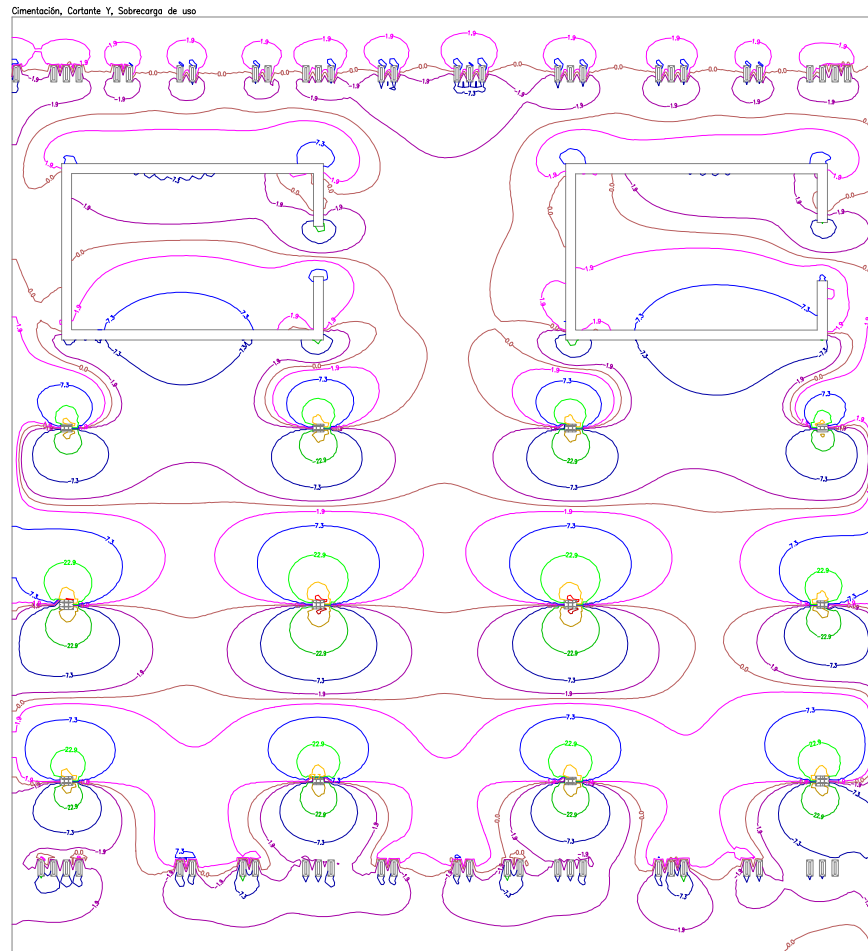
Donde:

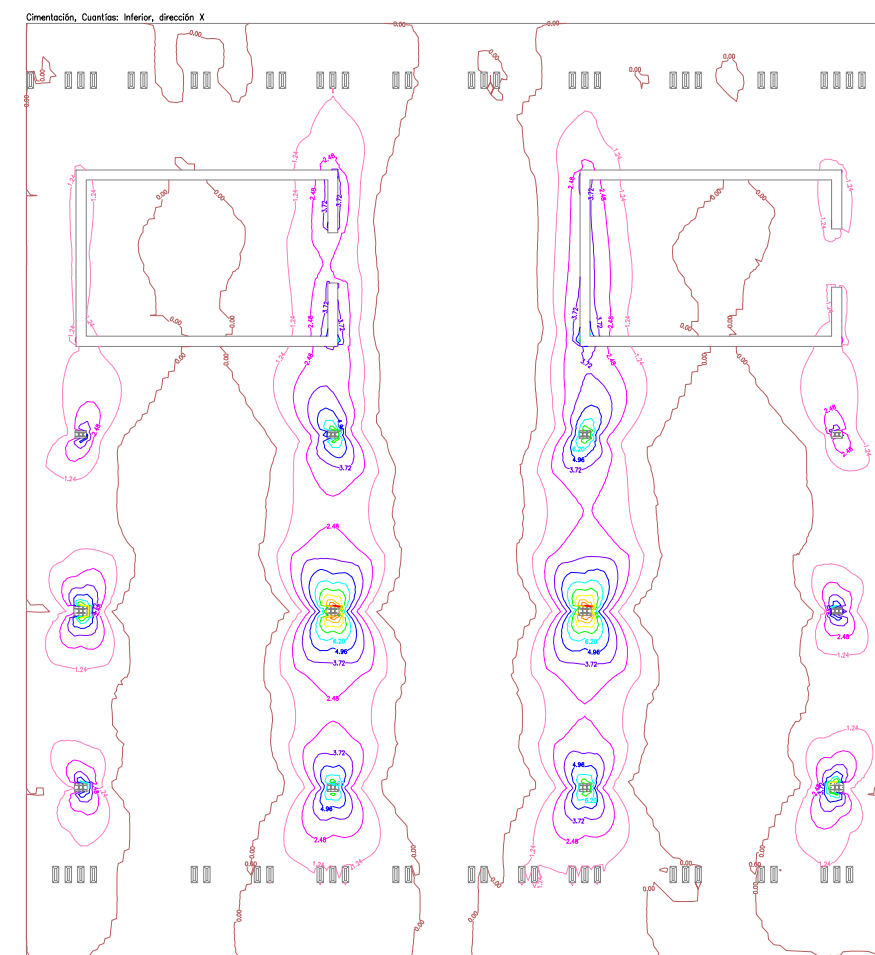
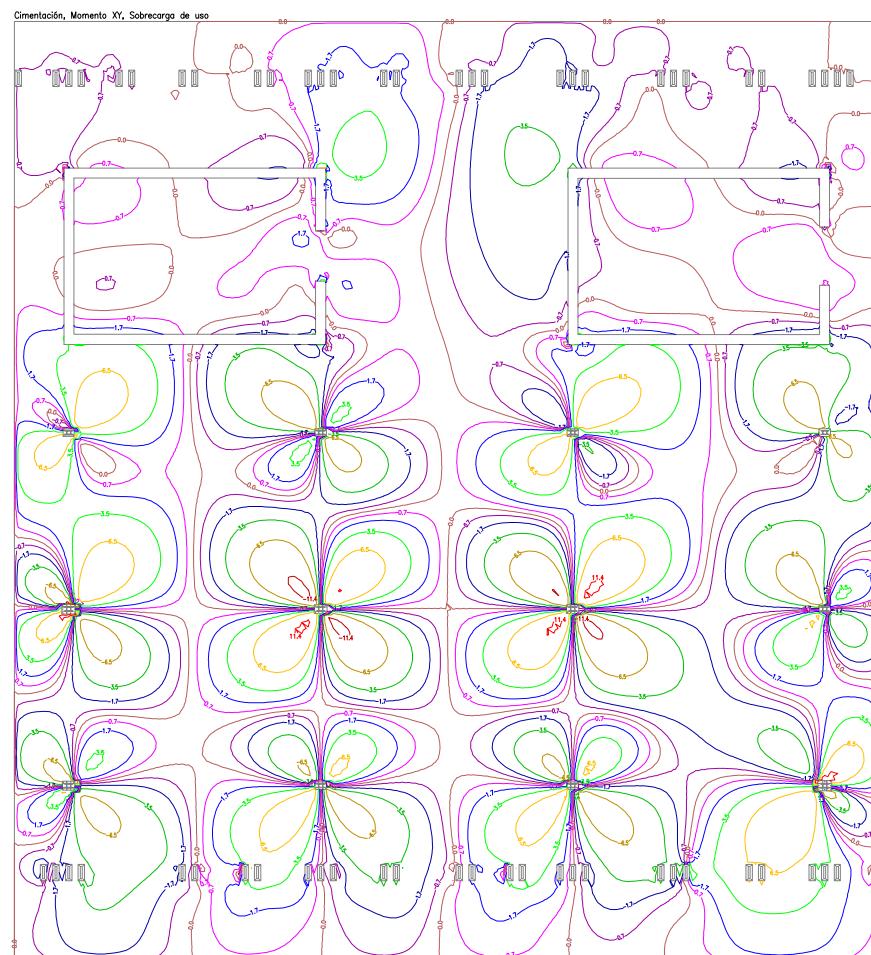
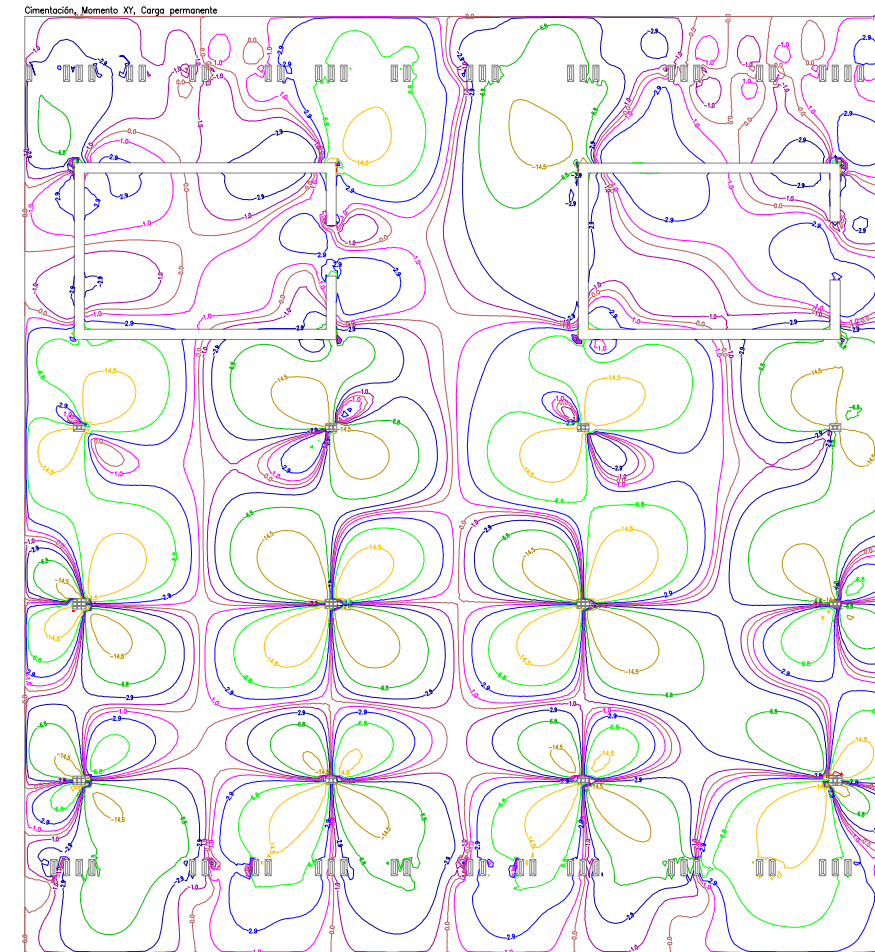
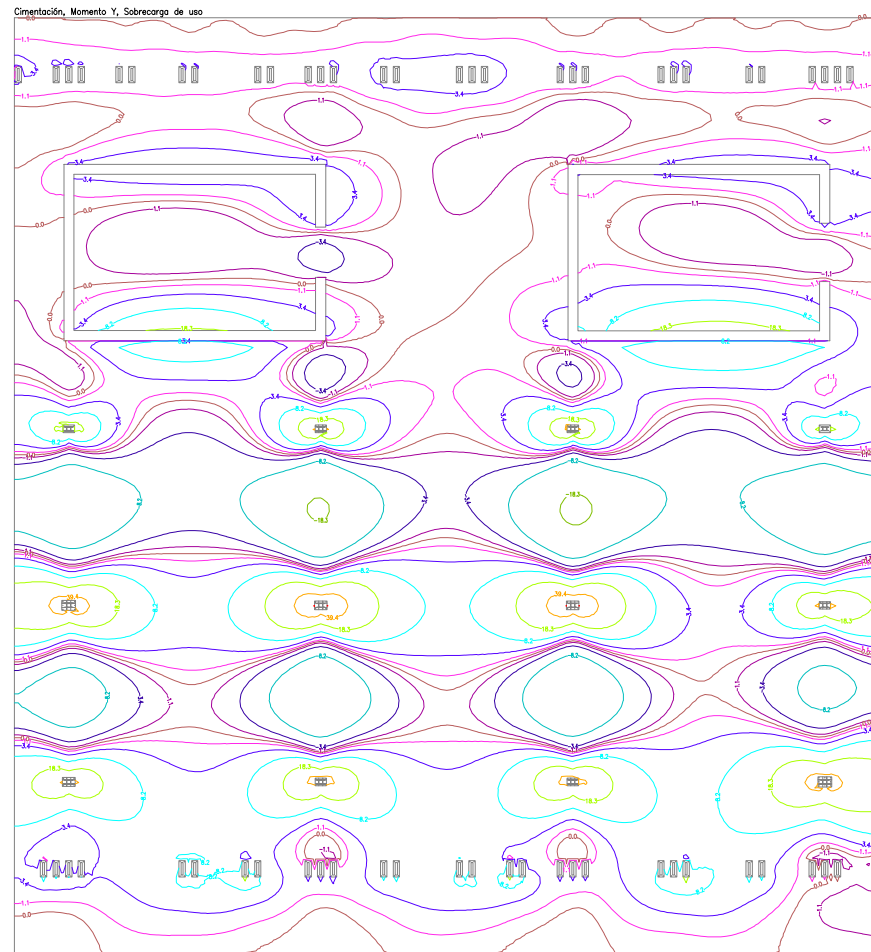
 G_k Acción permanente Q_k Acción variable γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento ($i > 1$) $\Psi_{p,1}$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

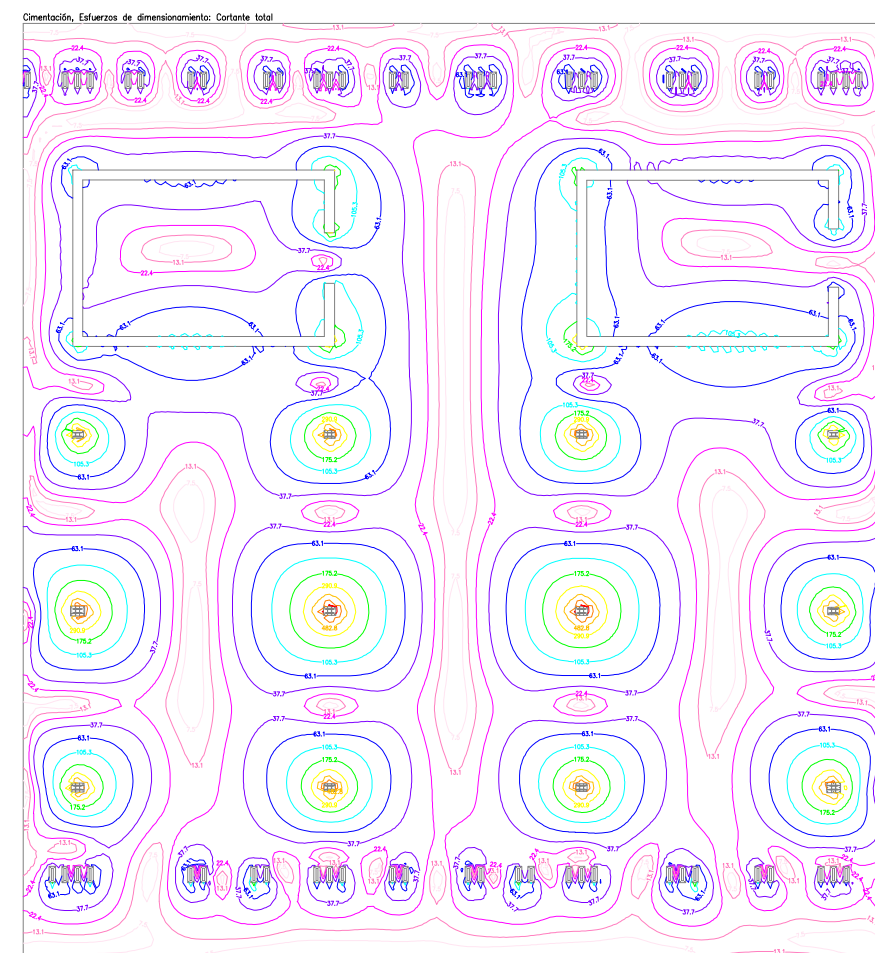
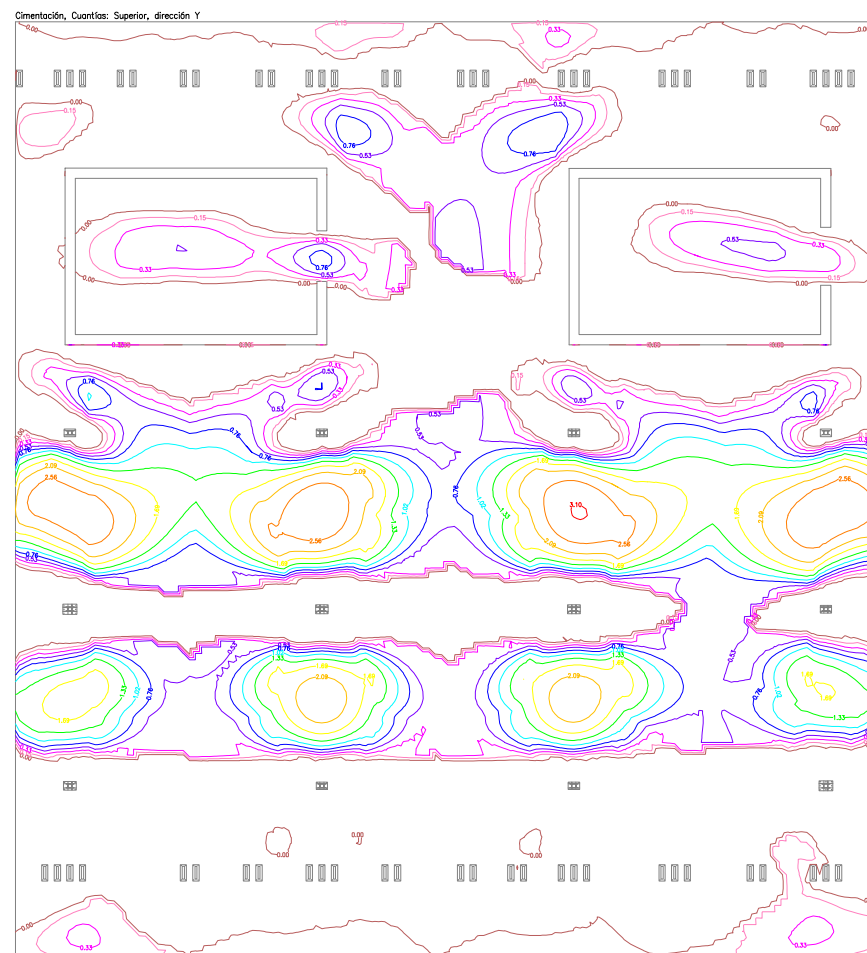
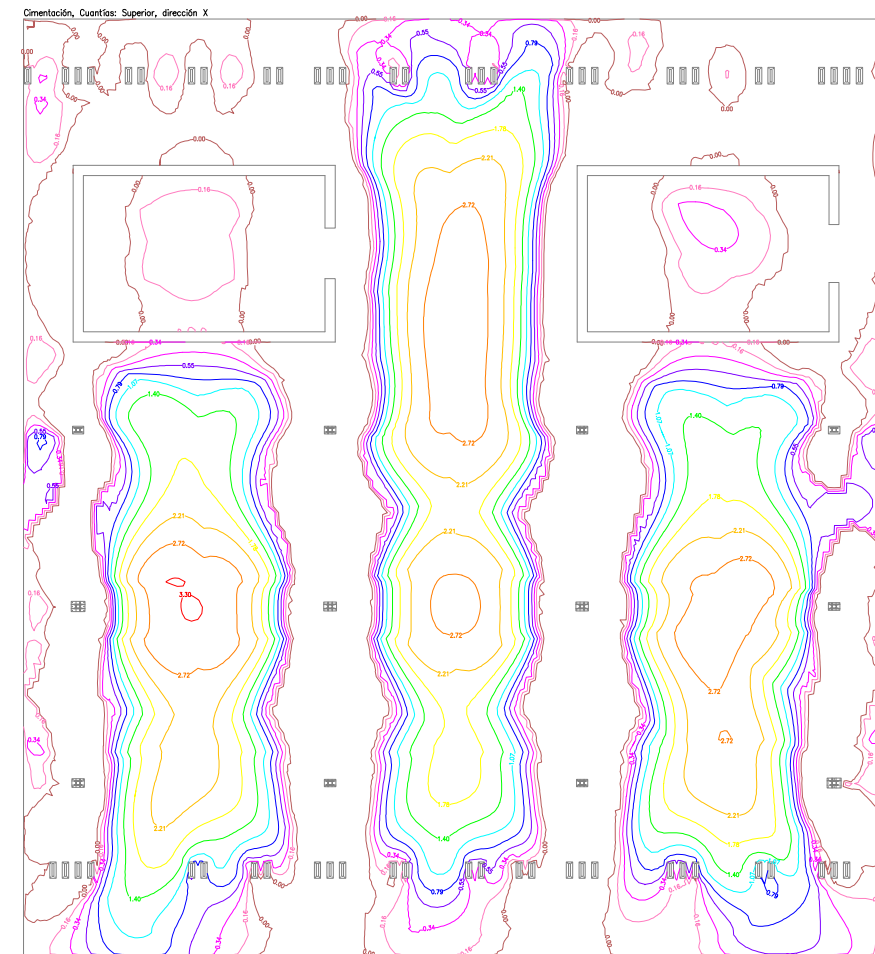
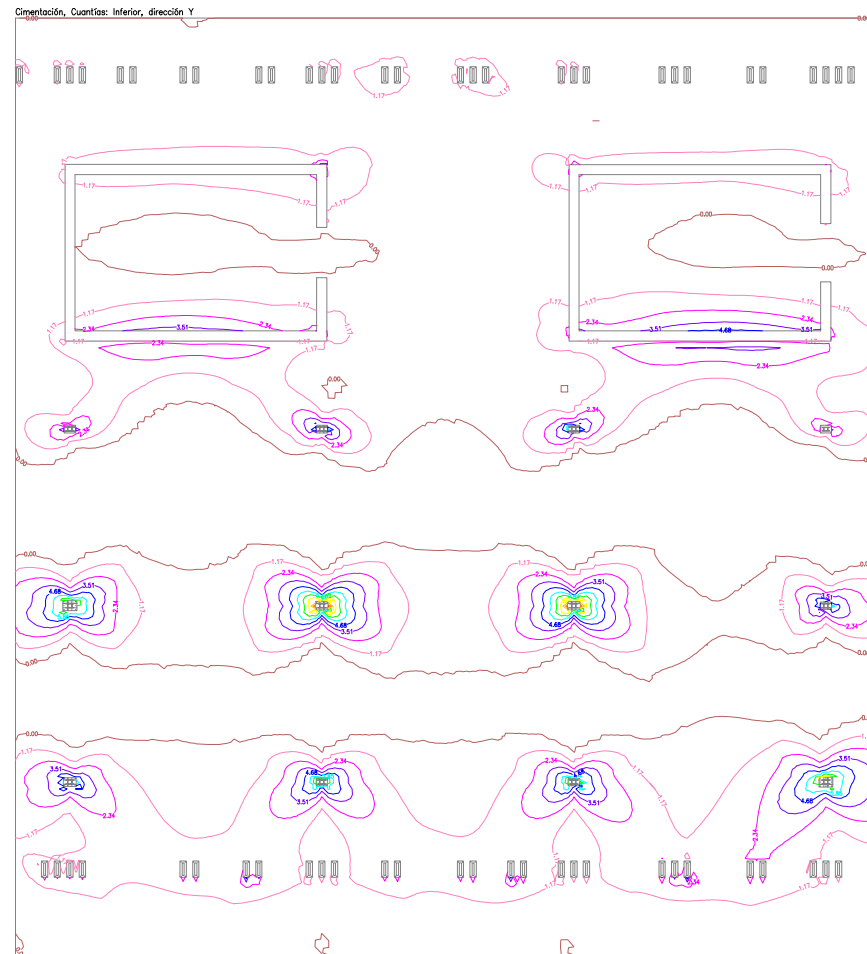
3.2.1.3_ISOLÍNEAS DE CIMENTACIÓN_escala 1:300

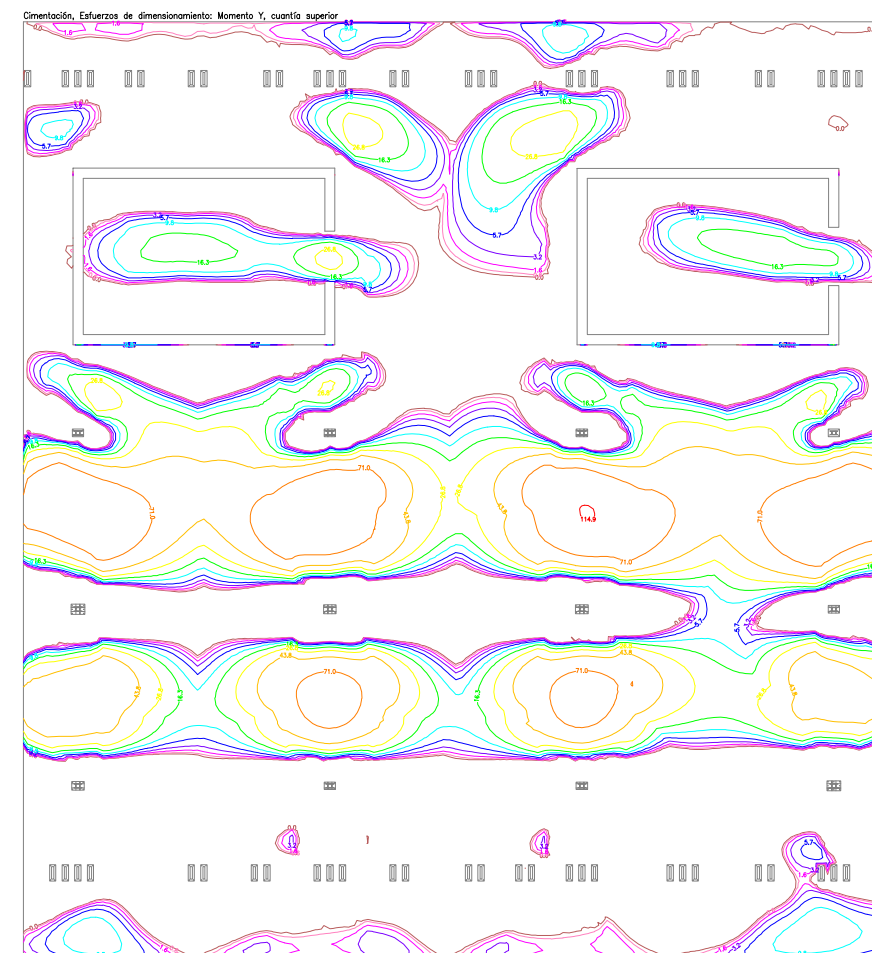
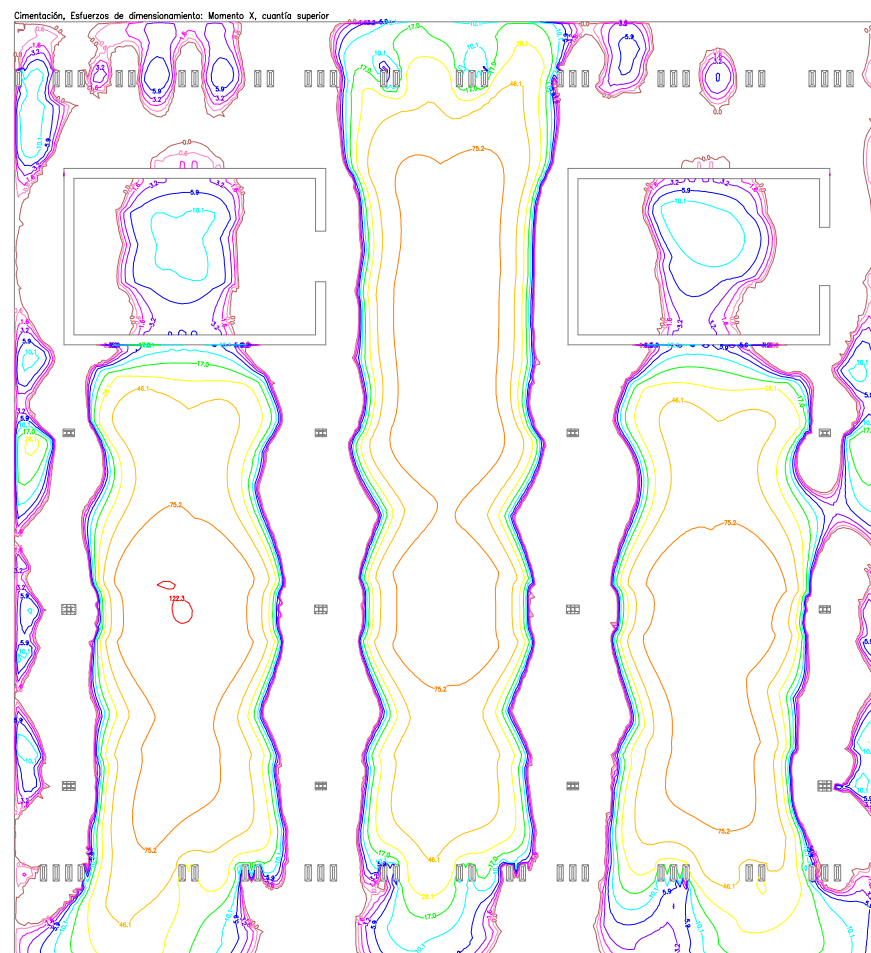
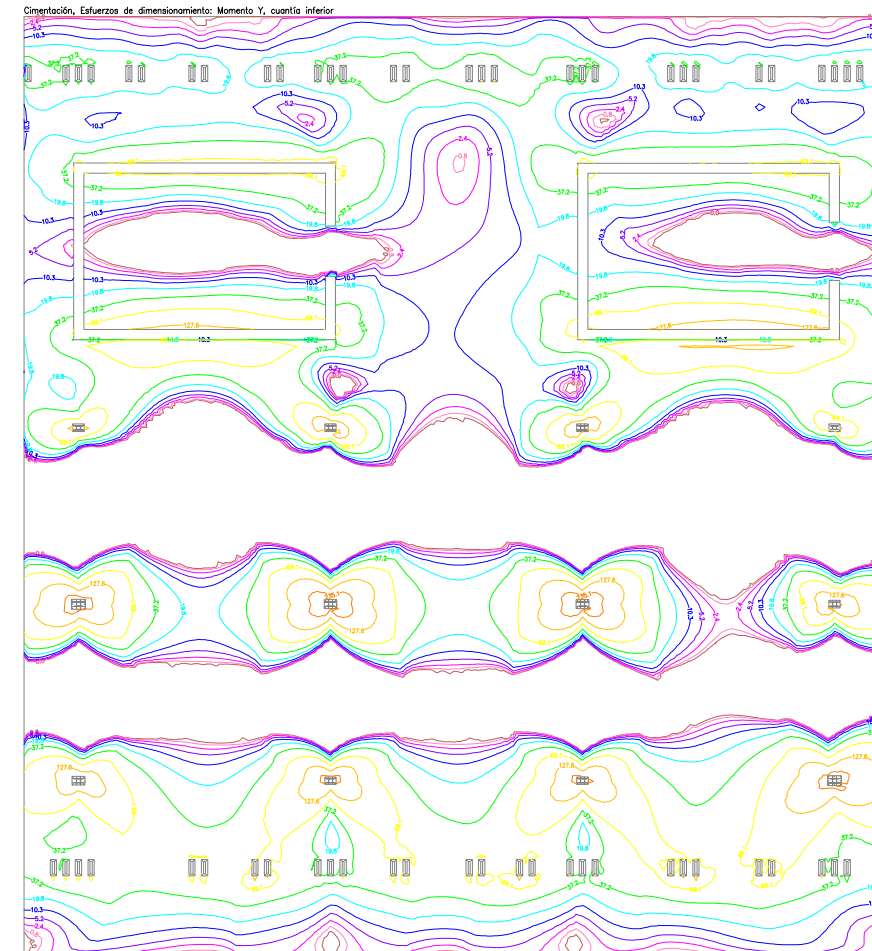
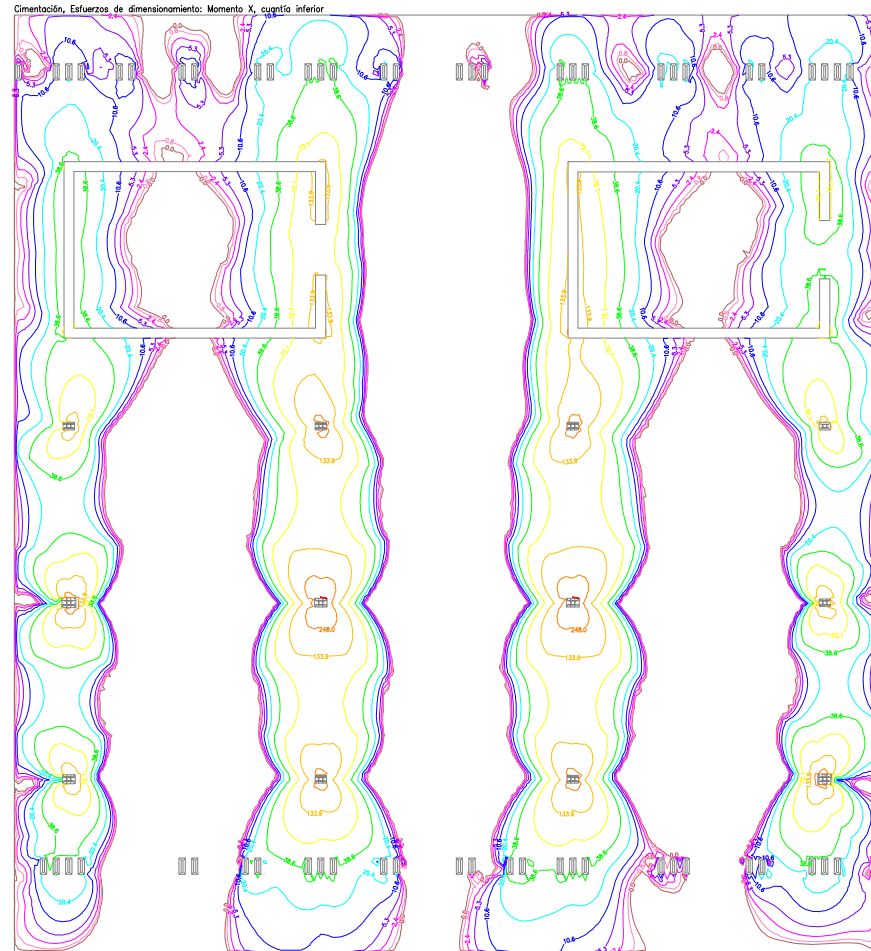


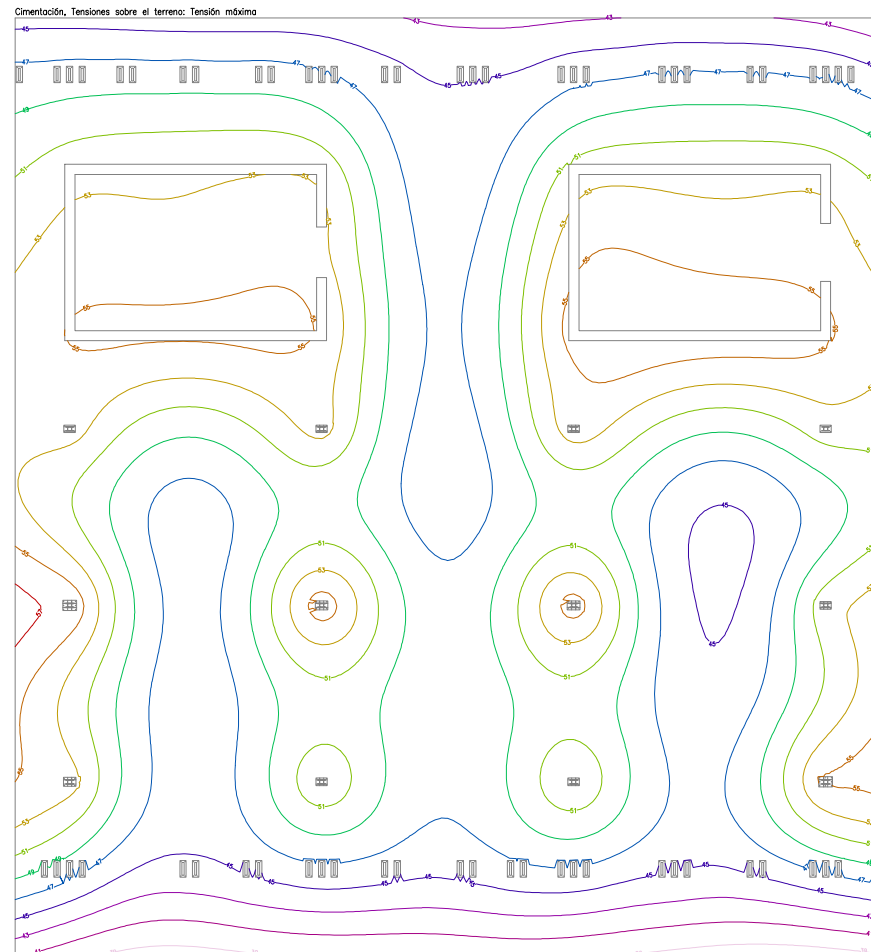












3.2.1.3_CUANTÍAS DE OBRA

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)	Pernos (Kg)
Forjados	1238.61	1238.61			
*Arm. base losas			61659		
Vigas	24.95	23.53	1634		
Encofrado lateral	142.94				
Placas de anclaje				2017	297
Total	1406.50	1262.14	63293	2017	297
Índices (por m2)	1.103	0.990	49.64	1.58	0.23

Total obra - Superficie total: 1275.06 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)	Pernos (Kg)
Forjados	1238.61	1238.61			
*Arm. base losas			61659		
Vigas	24.95	23.53	1634		
Encofrado lateral	142.94				
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00				
Placas de anclaje				2017	297
Total	1406.50	1262.14	63293	2017	297
Índices (por m2)	1.103	0.990	49.64	1.58	0.23

3.2.1.3_LISTADO DE CIMENTACIÓN_PLACAS DE ANCLAJE

DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P1	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x60x7.0) Paralelos Y: 2(150x60x7.0)	4Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta
P2, P3, P8, P10, P11	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x35x5.0) Paralelos Y: 2(100x35x5.0)	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
P4	Ancho X: 550 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x35x9.0) Paralelos Y: 2(150x35x7.0)	8Ø20 mm L=70 cm Prolongación recta
P5	Ancho X: 550 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x35x9.0) Paralelos Y: 2(150x35x7.0)	6Ø20 mm L=40 cm Prolongación recta
P6	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x60x7.0) Paralelos Y: 2(150x60x8.0)	4Ø20 mm L=35 cm Prolongación recta
P7	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x60x7.0) Paralelos Y: 2(150x60x9.0)	4Ø20 mm L=35 cm Prolongación recta
P9	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x35x5.0) Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
P12	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
P13	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=60 cm Prolongación recta

P14, P15, P16, P17, P18, P20, P21, P24, P25, P26, P27, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P22, P23, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P42	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=35 cm Prolongación recta
P19, P28	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta
P35	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta

MEDICIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P1	4Ø20 mm L=51 cm	B 500 S (corrugado)	4 x 0.51	4 x 1.25		
P2, P3, P8, P10, P11	20Ø16 mm L=35 cm	B 500 S (corrugado)	20 x 0.35	20 x 0.56		
P4	8Ø20 mm L=77 cm	B 500 S (corrugado)	8 x 0.77	8 x 1.89		
P5	6Ø20 mm L=46 cm	B 500 S (corrugado)	6 x 0.46	6 x 1.13		
P6	4Ø20 mm L=41 cm	B 500 S (corrugado)	4 x 0.41	4 x 1.01		
P7	4Ø20 mm L=41 cm	B 500 S (corrugado)	4 x 0.41	4 x 1.01		
P9	4Ø16 mm L=35 cm	B 500 S (corrugado)	4 x 0.35	4 x 0.56		
P12	4Ø16 mm L=35 cm	B 500 S (corrugado)	4 x 0.35	4 x 0.56		
P13	4Ø20 mm L=66 cm	B 500 S (corrugado)	4 x 0.66	4 x 1.63		
P14, P15, P16, P17, P18, P20, P21, P24, P25, P26, P27, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P22, P23, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P42	220Ø20 mm L=41 cm	B 500 S (corrugado)	220 x 0.41	220 x 1.02		
P19, P28	8Ø20 mm L=51 cm	B 500 S (corrugado)	8 x 0.51	8 x 1.26		
P35	4Ø20 mm L=61 cm	B 500 S (corrugado)	4 x 0.61	4 x 1.51		
Totales					123.92	296.81

MEDICIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P1	S275	1 x 34.11	
P2, P3, P8, P10, P11	S275	5 x 22.97	
P4	S275	1 x 55.22	
P5	S275	1 x 46.59	
P6	S275	1 x 34.40	
P7	S275	1 x 34.69	
P9	S275	1 x 22.28	
P12	S275	1 x 19.08	
P13	S275	1 x 28.06	
P14, P15, P16, P17, P18, P20, P21, P24, P25, P26, P27, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P22, P23, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P42	S275	55 x 28.06	
P19, P28	S275	2 x 28.06	
P35	S275	1 x 28.06	
			2016.95
Totales			2016.95

COMPROBACIÓN

Referencia: P1		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x60x7.0) Paralelos Y: 2(150x60x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 43.3	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 43.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 48.24 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 53.85 kN Calculado: 16.5 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 71.81 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 40.58 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 158.759 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 15.05 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 188.344 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 37.6999 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 131.697 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 140.967 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 10694.4	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 55066.5	Cumple
-Arriba:	Calculado: 20632.2	Cumple
-Abajo:	Calculado: 18123	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 209.835 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P2, P3, P8, P10, P11		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x35x5.0) Paralelos Y: 2(100x35x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 41.3	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 0.4 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0.58 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 80.4 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 3.53285 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 158.4 kN Calculado: 0.37 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 133.97 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 125.203 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 232.734 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 234.16 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 9590.25	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 10221.9	Cumple
-Arriba:	Calculado: 5735.68	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5699.62	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P4		
-Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø20 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x35x9.0) Paralelos Y: 2(150x35x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 36.4	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 47.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 119.67 kN Calculado: 93.08 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 83.77 kN Calculado: 14.39 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 119.67 kN Calculado: 113.63 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 74.37 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 250.127 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 275 kN Calculado: 13.11 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 108.01 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 257.919 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 169.593 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 187.645 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 10487.6	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 5061.39	Cumple
-Arriba:	Calculado: 9909.36	Cumple
-Abajo:	Calculado: 8469.07	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 269.242 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P5		
-Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=40 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x35x9.0) Paralelos Y: 2(150x35x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 36.4	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 47.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 40.63 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 15.94 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 63.4 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 32.34 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 136.187 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 220 kN Calculado: 14.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 263.385 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 50.9711 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 226.059 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 225.471 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 4863.43	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 24506.1	Cumple
-Arriba:	Calculado: 6462.27	Cumple
-Abajo:	Calculado: 6485.36	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 182.934 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P6		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x60x7.0) Paralelos Y: 2(150x60x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 43.3	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 38.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 0 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 41.88 kN Calculado: 0.62 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 0.89 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 3.4802 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 0.57 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 154.594 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 145.833 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 196.8 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 197.168 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 12676.2	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 13432.5	Cumple
-Arriba:	Calculado: 9182.76	Cumple
-Abajo:	Calculado: 9163.15	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P7		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x60x7.0) Paralelos Y: 2(150x60x9.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.3 Calculado: 34.2	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 0 kN Máximo: 41.88 kN Calculado: 0.06 kN Máximo: 59.83 kN Calculado: 0.08 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 0.311451 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 0.05 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 149.264 MPa Calculado: 148.451 MPa Calculado: 177.009 MPa Calculado: 177.417 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Calculado: 13126.1 Calculado: 13197.7 Calculado: 10217.8 Calculado: 10191.2	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P9		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(100x35x5.0) Paralelos Y: -		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 41.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 16.18 kN Máximo: 28.72 kN Calculado: 9.53 kN Máximo: 41.03 kN Calculado: 29.79 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 80.4 kN Calculado: 13.66 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 107.442 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 158.4 kN Calculado: 8.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 177.832 MPa Calculado: 22.8165 MPa Calculado: 237.418 MPa Calculado: 217.578 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Calculado: 7463.48 Calculado: 90908.5 Calculado: 957.684 Calculado: 1105.21	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P12		
-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 4.28 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 6.12 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 80.4 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 37.3977 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 158.4 kN Calculado: 3.91 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 258.625 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 30.6507 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 188.084 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 191.814 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 439.023	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 3988.1	Cumple
-Arriba:	Calculado: 905.318	Cumple
-Abajo:	Calculado: 880.208	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P13		
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=60 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 170 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 87.14 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 71.8 kN Calculado: 5.28 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 102.57 kN Calculado: 94.68 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 79.07 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 253.533 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 4.81 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 232.75 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 104.712 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 144.369 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 56.0473 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 662.477	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1799.7	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2879.75	Cumple
-Abajo:	Calculado: 24434.2	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P14,P15, P16, P17, P18, P20...P27, P29...P34, P36...P71		
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 170 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 2.54 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 41.88 kN Calculado: 0.52 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 59.83 kN Calculado: 3.29 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 2.36 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 8.07242 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 0.48 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 13.9582 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 10.4492 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 7.78185 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 30.2814 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 17879.7	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 24890.3	Cumple
-Arriba:	Calculado: 23202.2	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4621.43	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P19		
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø20 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 170 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 60.33 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 53.85 kN Calculado: 10.04 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 76.93 kN Calculado: 74.67 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 54.97 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 183.827 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 9.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 35.8843 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 33.805 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 196.864 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 225.476 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 44324.8	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 57538.1	Cumple
-Arriba:	Calculado: 813.444	Cumple
-Abajo:	Calculado: 603.508	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P35		
-Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm		
-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 170 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 94.02 kN Calculado: 72.29 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 65.82 kN Calculado: 11.55 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 94.02 kN Calculado: 88.79 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 125.6 kN Calculado: 65.8 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 500 MPa Calculado: 219.282 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 242 kN Calculado: 10.53 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
-Derecha:	Calculado: 33.4023 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 45.2622 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 230.335 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 255.339 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 30022.5	Cumple
-Arriba:	Calculado: 714.924	Cumple
-Abajo:	Calculado: 546.663	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.1.5_JÁCENA PREFABRICADA PRETENSADA

DIAGRAMA DE MOMENTOS

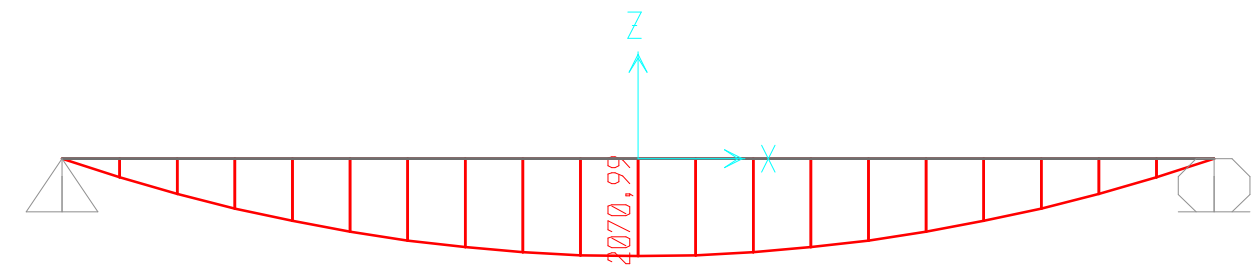
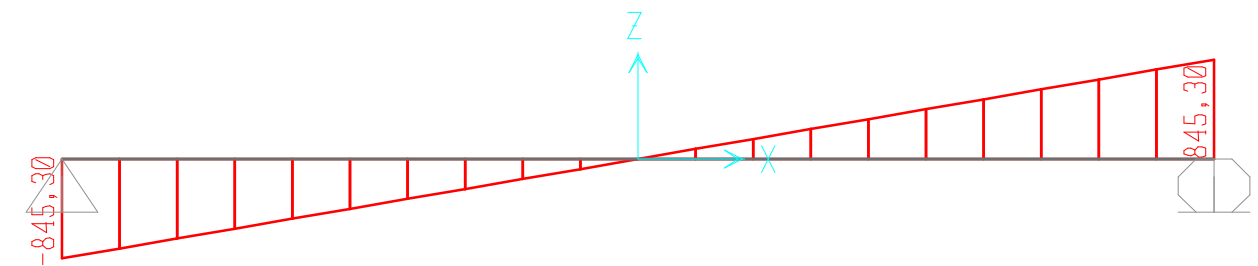


DIAGRAMA DE CORTANTES



DEFINICION DE LA SECCION DE HORMIGON :

N	B1Vi (cm)	B2Vs (cm)	B1Ti (cm)	B2Ts (cm)	H1 (cm)
1	60.00	60.00	60.00	60.00	40.00
2	40.00	40.00	40.00	40.00	30.00
3	.00	.00	40.00	40.00	15.00

HORMIGON VIGA H-500 YC=1.50

HORMIGON LOSA H-300 YC=1.50

ACERO A.PASIV 5100 YS=1.15

ACERO ESTRIB. 5100 YS=1.15

ACERO ACTIVO:

FPKMAX 19000 YS=

FPYK 17500 YS=1.15

CARACTERISTICAS MECANICAS SECCION TOTAL HOMOG

YG =	36.91	CM.
AREA=	4064.76	CM2
INERCIA X (G) =	2263391.00	CM4
MOD.RES. W1X =	61326.57	CM3
MOD.RES. W2X =	47062.96	CM3

CARACTERISTICAS MECANICAS SECCION VIGA BRUTA

YG =	31.67	CM.
AREA=	3600.00	CM2
INERCIA X (G) =	1389995.00	CM4
MOD.RES. W1X =	43894.57	CM3
MOD.RES. W2X =	36260.73	CM3

CARACTERISTICAS MECANICAS SECCION TOTAL BRUTA

=====

YG = 38.21 CM.
 AREA= 4200.00 CM2
 INERCIA X (G) = 2481599.00 CM4
 MOD.RES. W1X = 64939.04 CM3
 MOD.RES. W2X = 53041.81 CM3

CANTO TOTAL (cm) 85.000
 CANTO VIGA (cm) 70.000
 ESPESOR LOSA (cm) 15.000
 EDAD TRANSFER. (DIAS) 3.
 EDAD CARGA (DIAS) 45.
 PERIM.VIGA (cm) 260.000
 PESO VIGA (kg/ml) 900.000

ARMADURAS ACTIVAS:

1 A (cm2): 12.0000 Y(cm): 5.0000
 2 A (cm2): 12.0000 Y(cm): 10.0000
 3 A (cm2): 12.0000 Y(cm): 15.0000
 4 A (cm2): 10.0000 Y(cm): 65.0000
 AREA ACERO (cm2) 46.000
 Y c.d.g. ACERO(cm) 21.957

CARACTERISTICAS MECANICAS SECCION VIGA NETA

=====

YG = 31.79 CM.
 AREA= 3554.00 CM2
 INERCIA X (G) = 1361327.00 CM4
 MOD.RES. W1X = 42819.34 CM3
 MOD.RES. W2X = 35629.70 CM3

TIEMPO CERO (CARGAS INSTANTANEAS):

CARACTERISTICAS MECANICAS SECCION VIGA HOMOG.

=====

YG = 31.23 CM.
 AREA= 3770.55 CM2
 INERCIA X (G) = 1495343.00 CM4
 MOD.RES. W1X = 47885.50 CM3
 MOD.RES. W2X = 38567.07 CM3

TIEMPO INFINITO (CARGAS PERMANENTES):

CARACTERISTICAS MECANICAS SECCION VIGA HOMOG.

=====

YG = 30.49 CM.
 AREA= 4095.36 CM2
 INERCIA X (G) = 1692452.00 CM4
 MOD.RES. W1X = 55504.50 CM3
 MOD.RES. W2X = 42838.38 CM3

TENS. TESADO (Kg/cm2) = 14000.
 P0 (kg) = 644000.000
 PKI (kg) = 644000.000

TIEMPO CERO (CARGAS INSTANTANEAS):

CARACTERISTICAS MECANICAS SECCION TOTAL HOMOG.

=====

YG = 36.15 CM.
 AREA= 4281.30 CM2
 INERCIA X (G) = 2419435.00 CM4
 MOD.RES. W1X = 66925.82 CM3
 MOD.RES. W2X = 49528.83 CM3

TIEMPO INFINITO (CARGAS PERMANENTES):

CARACTERISTICAS MECANICAS SECCION TOTAL HOMOG.

=====

YG = 35.15 CM.
 AREA= 4606.12 CM2
 INERCIA X (G) = 2651668.00 CM4
 MOD.RES. W1X = 75438.57 CM3
 MOD.RES. W2X = 53192.95 CM3

=====

R E S U L T A D O S :

=====

Mu+ VIGA (mT) = 166.171
 Mu- VIGA (mT) = 66.297
 Mu SECC COMPTA (mT) = 211.036

3.2.1.6_FORJADO PREFABRICADO

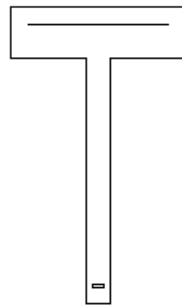
DATOS

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : T80X50
 b [m] = 0.07
 b_0 [m] = 0.50
 h [m] = 0.85
 h_0 [m] = 0.15
 r_i [m] = 0.050
 r_s [m] = 0.050
 A_i [cm²] = 3.14
 A_s [cm²] = 0.00



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA SECCIÓN

	Sección bruta	Sección homogeneizada
A [m ²]	0.1240	0.126
I_x [m ⁴]	0.0075	0.0082
I_y [m ⁴]	0.0016	0.0016
i_x [m]	0.25	0.25
i_y [m]	0.11	0.11
$x'g$ [m]	0.25	0.25
$y'g$ [m]	0.24	0.25

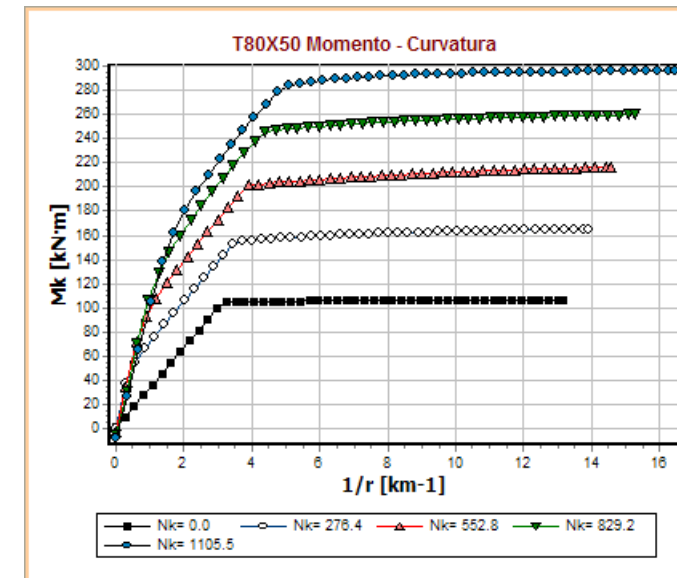
	Sección fisurada
I_x [m ⁴]	0.0012
Mfis [kN·m]	39.6
$y'fis$ [m]	0.08

DIAGRAMA MOMENTO-CURVATURA

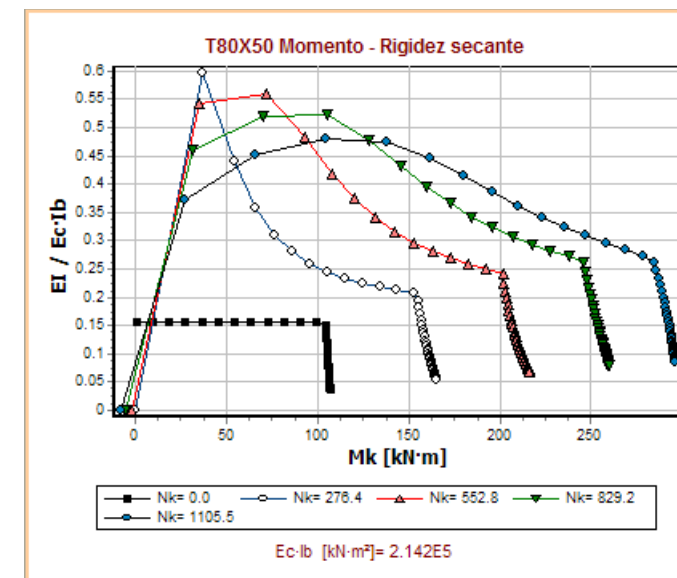
- Axiles de cálculo

Axiles de cálculo [kN]
0.0
276.4
552.8
829.2
1105.5

- Diagrama momento - curvatura



- Diagrama momento - rigidez secante



CONDICIONES DE DURABILIDAD DE LA SECCIÓN

- Requisitos generales de durabilidad

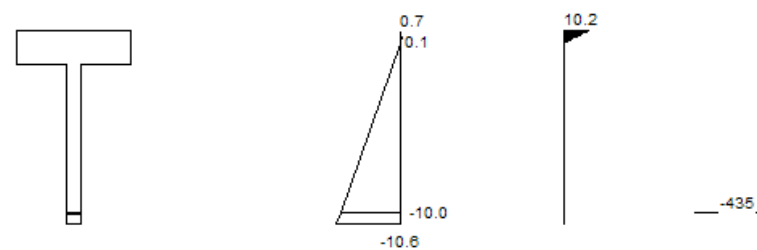
Tipificación del hormigón : HA-30 / B / 20 / IIa
 Recubrimiento nominal [mm](*) = 30.0
 Máxima relación agua/cemento = 0.60
 Mínimo contenido de cemento [kg/m3] = 275.0
 Resistencia mínima compatible [MPa] = 25.00
 (*) No inferior al diámetro de las armaduras principales

- Requisitos adicionales

Contenido mínimo de aire ocluido [%] = ---
 Máximo contenido de cemento [kg/m3] = ---
 Atención a la reactividad álcali-árido (Artículo 37.3.7)

DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN A FLEXIÓN SIMPLE

Md [kN·m] = 66.25



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.055
 1/r [1/m] · 1.E-3 = 13.4
 εs · 1.E-3 = 0.7
 εi · 1.E-3 = -10.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.1	0.0
0.800	3.5	-10.0	434.8

At_est [cm²] = 3.5

φ [mm]	12	14	16	20	25
n°φ	4	4	2	2	2
n° capas	2	2	1	1	1
At [cm²]	4.5	6.2	4.0	6.3	9.8
wk [mm]	0.07	0.05	0.08	0.05	0.03

ANÁLISIS ELÁSTICO DE VIGAS DE UN VANO

- Rigidez

Inercia considerada : Fisurada
 E·I [kN·m²] = 34994

- Estructura

Longitud [m] = 6.50

Vinculación de los extremos de la viga :

Extremo izquierdo : Apoyo
 Extremo derecho : Apoyo

- Cargas

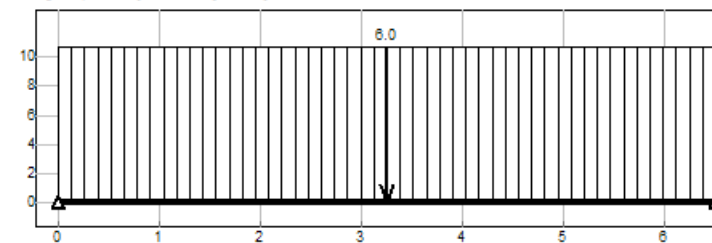
Cargas puntuales :

xp [m]	P [kN]
3.25	6

Cargas distribuidas uniformes :

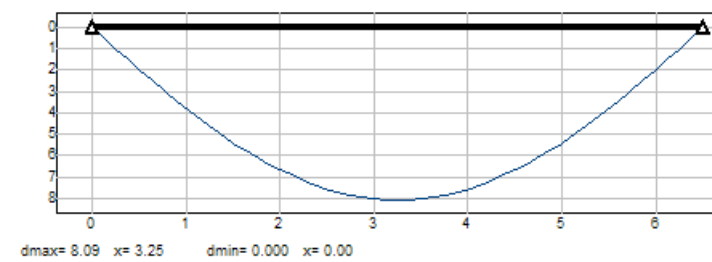
xi [m]	xf [m]	q [kN/m]
0	6.5	10.7

Cargas aplicadas[kN/m, kN y kN·m]

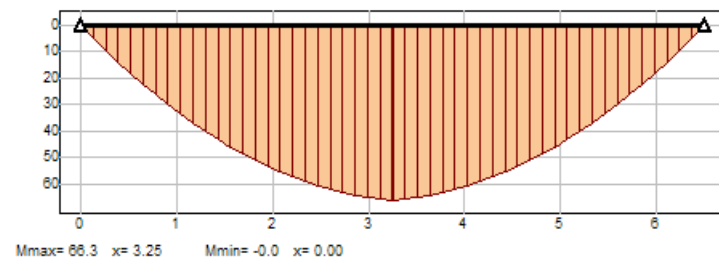


RESULTADOS

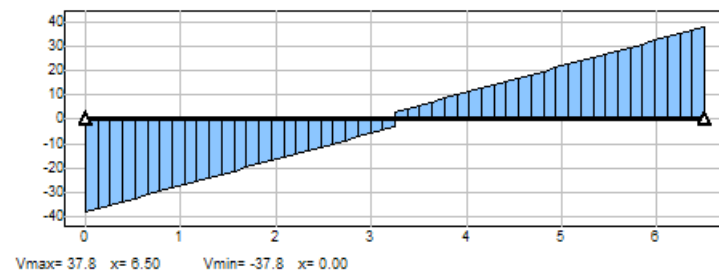
- Deformada [mm]



- Ley de flectores [kN·m]



- Ley de cortantes [kN]



- Reacciones

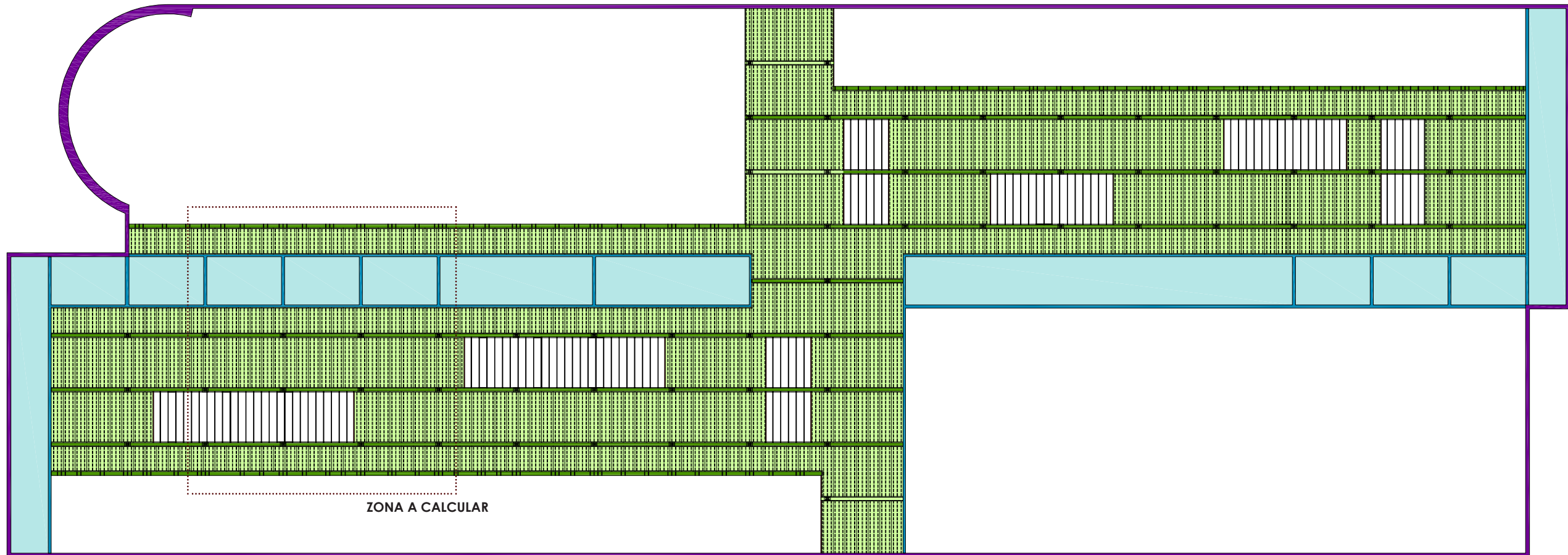
	x=0	x=L
R [kN]	37.8	37.8
M [kN·m]	-----	-----







- Listados de esfuerzos

x [m]	δ [mm]	θ [mrad]	M [kN·m]	V [kN]
0.00	0.00	3.95	-0.00	-37.78
0.13	0.51	3.94	4.82	-36.38
0.26	1.02	3.92	9.46	-34.99
0.39	1.53	3.87	13.92	-33.60
0.52	2.03	3.81	18.20	-32.21
0.65	2.52	3.74	22.29	-30.82
0.78	3.00	3.65	26.21	-29.43
0.91	3.47	3.54	29.94	-28.04
1.04	3.92	3.43	33.50	-26.65
1.17	4.36	3.29	36.87	-25.26
1.30	4.78	3.15	40.07	-23.87
1.43	5.18	3.00	43.08	-22.47
1.56	5.56	2.83	45.91	-21.08
1.69	5.91	2.66	48.56	-19.69
1.82	6.25	2.47	51.03	-18.30
1.95	6.56	2.28	53.32	-16.91
2.08	6.84	2.08	55.43	-15.52
2.21	7.09	1.87	57.35	-14.13
2.34	7.32	1.65	59.10	-12.74
2.47	7.52	1.43	60.66	-11.35
2.60	7.69	1.20	62.05	-9.95
2.73	7.83	0.97	63.25	-8.56
2.86	7.95	0.73	64.28	-7.17
2.99	8.02	0.49	65.12	-5.78
3.12	8.07	0.25	65.78	-4.39
3.25	8.09	0.00	66.26	-3.00
3.25	8.09	-0.00	66.26	3.00
3.38	8.07	-0.25	65.78	4.39
3.51	8.02	-0.49	65.12	5.78
3.64	7.95	-0.73	64.28	7.17
3.77	7.83	-0.97	63.25	8.56
3.90	7.69	-1.20	62.05	9.95
4.03	7.52	-1.43	60.66	11.35
4.16	7.32	-1.65	59.10	12.74
4.29	7.09	-1.87	57.35	14.13
4.42	6.84	-2.08	55.43	15.52
4.55	6.56	-2.28	53.32	16.91
4.68	6.25	-2.47	51.03	18.30
4.81	5.91	-2.66	48.56	19.69
4.94	5.56	-2.83	45.91	21.08
5.07	5.18	-3.00	43.08	22.47
5.20	4.78	-3.15	40.07	23.87
5.33	4.36	-3.29	36.87	25.26
5.46	3.92	-3.43	33.50	26.65
5.59	3.47	-3.54	29.94	28.04
5.72	3.00	-3.65	26.21	29.43
5.85	2.52	-3.74	22.29	30.82
5.98	2.03	-3.81	18.20	32.21
6.11	1.53	-3.87	13.92	33.60
6.24	1.02	-3.92	9.46	34.99
6.37	0.51	-3.94	4.82	36.38
6.50	0.00	-3.95	0.00	37.77

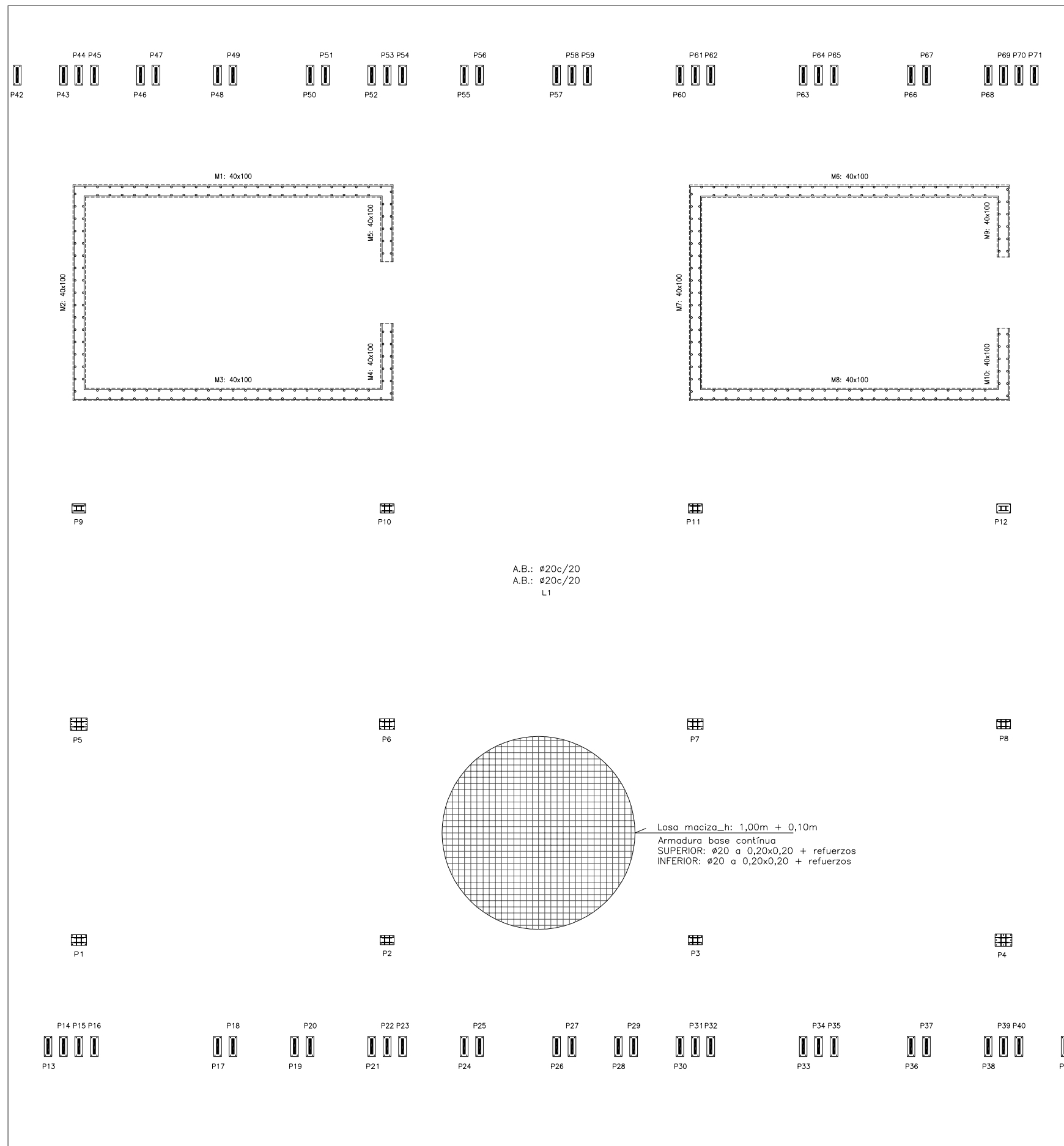
3.2.2 PLANOS DE ESTRUCTURA

PLANTA DE FORJADO_DEFINICIÓN GEOMÉTRICA GENERAL_escala 1:600



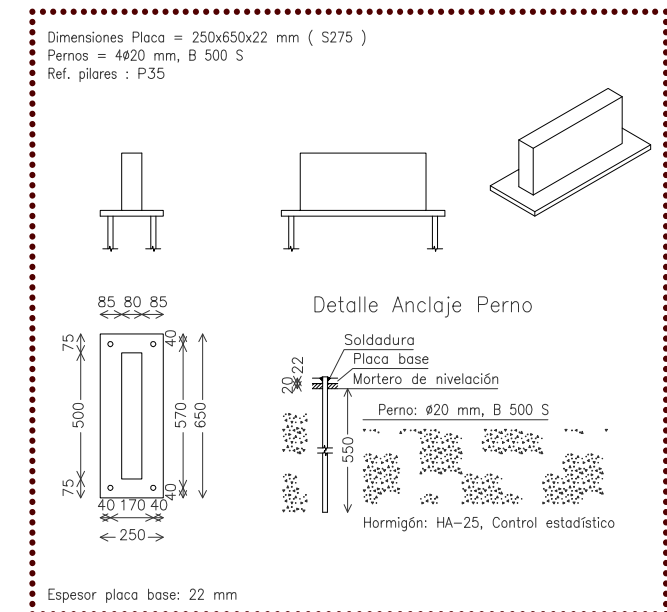
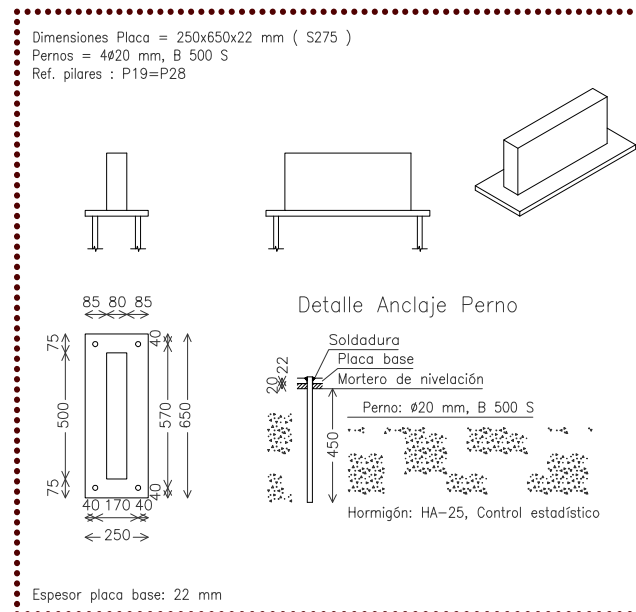
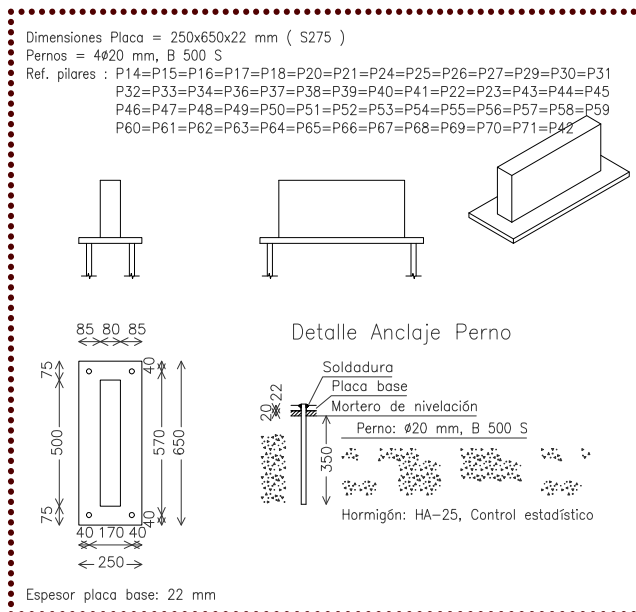
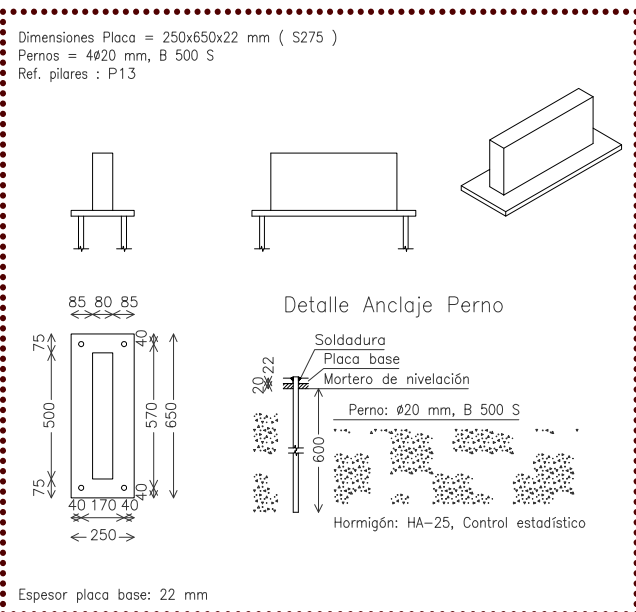
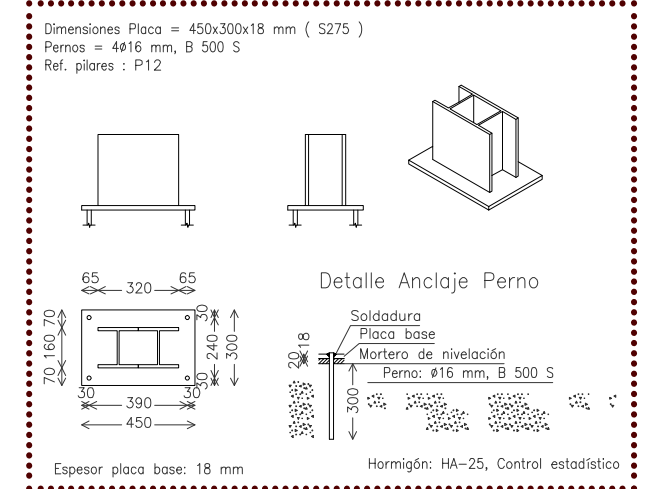
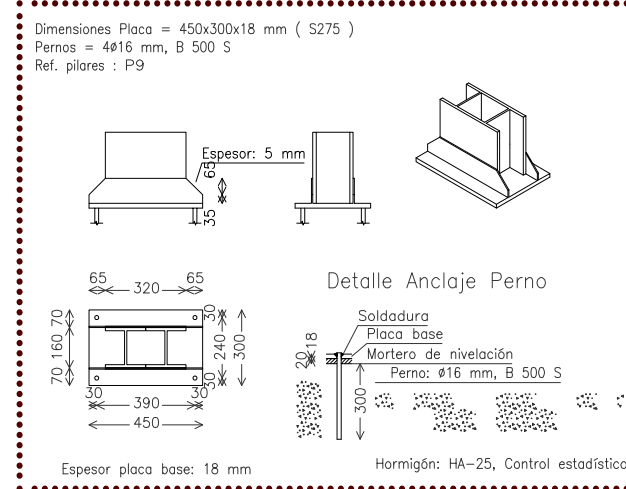
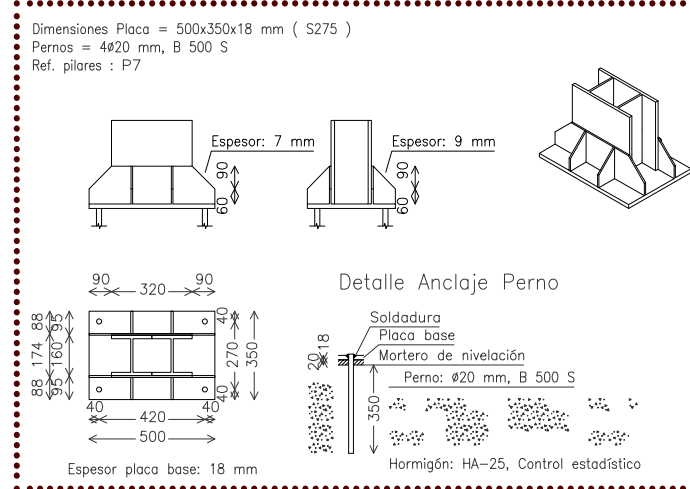
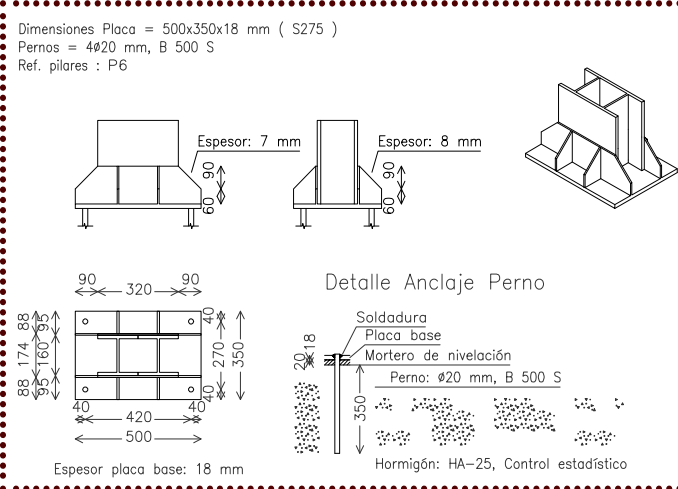
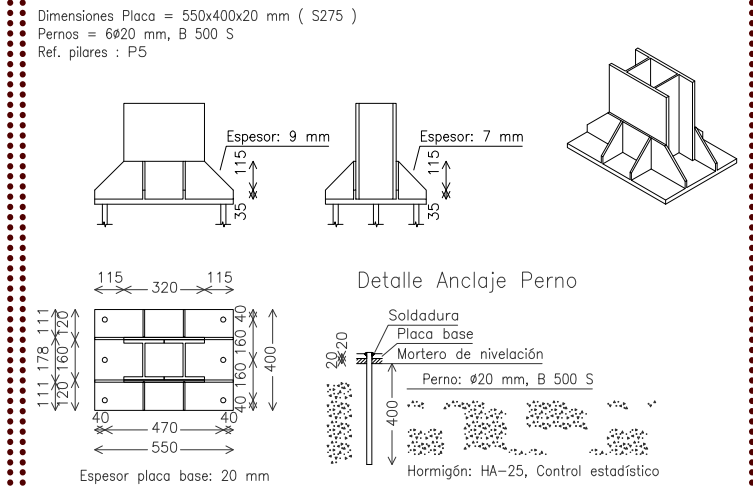
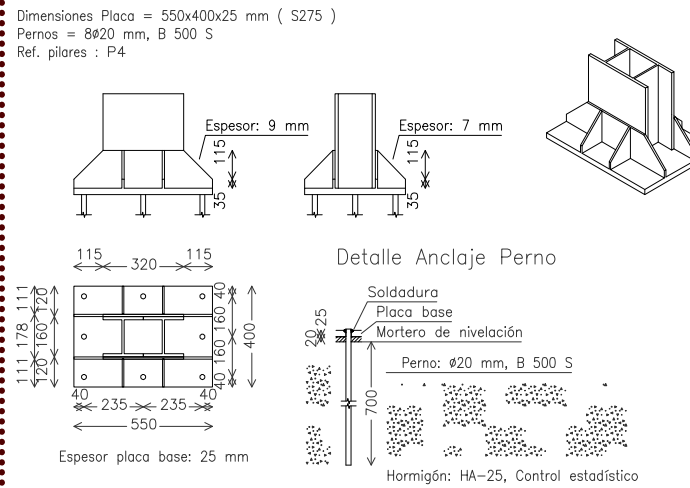
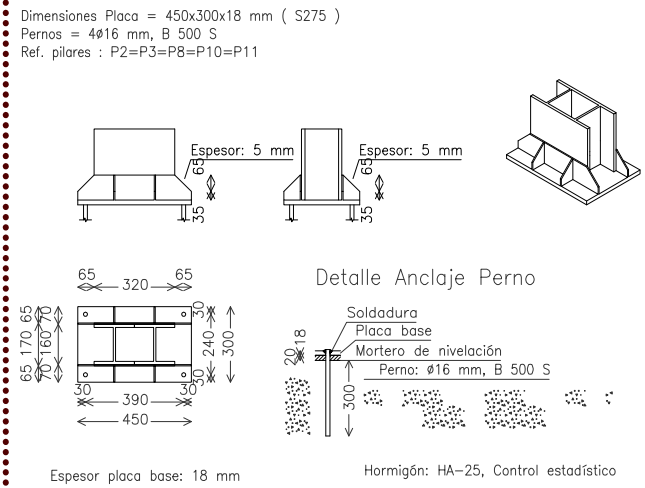
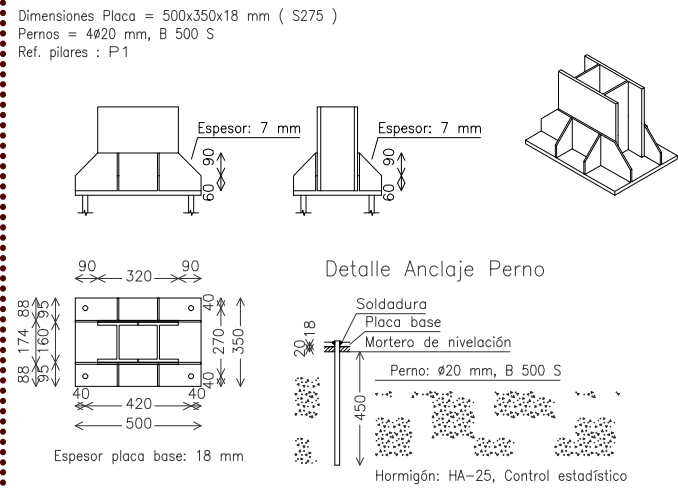
-  Muro Pantalla
-  Muro portante
-  Viga prefabricada
-  Zuncho prefabricado
-  Forjado de piezas prefabricadas de hormigón
-  Losa de hormigón

PLANTA DE LOSA DE CIMENTACIÓN_escala 1:150



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)									
MATERIALES	HORMIGÓN			ACERO PASIVO			ACERO ACTIVO		
	CONTROL	CARACTERÍSTICAS		CONTROL	CARACTER.		CARACTER.		
Elemento	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo/Consist./T.M.A.	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	Nivel Control	Coef.	Tipo
Limpieza y Regularización	Reducido	—	HM-12.5/B/25/1	—	—	—	—	—	—
Cimentación y Muros	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HA-30/B/25/11a	Normal	$\gamma_s = 1,15$	B-500S	—	—	—
Vigas Pretensadas	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HP-50/B/20/11a	Normal	$\gamma_s = 1,15$	B-500S	Normal	$\gamma_s = 1,15$	Y1860S7
Viguetas prefabricadas	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HA-30/B/20/11a	Normal	$\gamma_s = 1,15$	B-500S	—	—	—
Hormigón In situ(general)	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HA-30/B/20/11a	Normal	$\gamma_s = 1,15$	B-500S	—	—	—
Ejecución	Intenso	$\gamma_f = 1,50$ (Acc.var.)	$\gamma_f = 1,35$ (Acc.Per.)	ADAPTADO A LA INSTRUCCION EHE-08					
NOTAS									
<ul style="list-style-type: none"> - El acero de las armaduras debera estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas sera B500T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Se ejecutara de acuerdo con la Norma EHE-08 - EMPALME DE ARMADURAS: Se ejecutara de acuerdo con la Norma EHE-08 - RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS : En general: 3.5 cm. Elemento prefabricados: 3.0 cm. Elementos cimentacion: 5 cm. 									

DETALLES DE CIMENTACIÓN_PLACAS DE ANCLAJE_escala 1:30



CUADRO DE PILARES Y PLACAS DE ANCLAJE_escala 1:50

	P1	P2=P3=P8 P10=P11	P4	P5	P6	P7	P9	P12	Forjado 1
PILARES									Losa Cim
PLACAS DE ANCLAJE (cotas en mm)	500x350x18 Pernos 4Ø20 (450) CARTELAS S/PLANOS	450x300x18 Pernos 4Ø16 (300) CARTELAS S/PLANOS	500x400x25 Pernos 8Ø20 (700) CARTELAS S/PLANOS	550x400x20 Pernos 6Ø20 (400) CARTELAS S/PLANOS	500x350x18 Pernos 4Ø20 (350) CARTELAS S/PLANOS	500x350x18 Pernos 4Ø20 (350) CARTELAS S/PLANOS	450x300x18 Pernos 4Ø16 (300) CARTELAS S/PLANOS	450x300x18 Pernos 4Ø16 (300) SIN CARTELAS	

	P13	P14=P15=P16=P17=P18=P20=P21=P24=P25=P26=P27=P29=P30=P31 P32=P33=P34=P36=P37=P38=P39=P40=P41=P22=P23=P43=P44=P45 P46=P47=P48=P49=P50=P51=P52=P53=P54=P55=P56=P57=P58=P59 P60=P61=P62=P63=P64=P65=P66=P67=P68=P69=P70=P71=P42	P19=P28	P35	Forjado 1
PILARES					Losa Cim.
PLACAS DE ANCLAJE (cotas en mm)	250x650x22 Pernos 4Ø20 (600) CARTELAS S/PLANOS	250x650x22 Pernos 4Ø20 (350) CARTELAS S/PLANOS	250x650x22 Pernos 4Ø20 (450) CARTELAS S/PLANOS	250x650x22 Pernos 4Ø20 (550) CARTELAS S/PLANOS	

CAPITELES DE APOYO DE JÁCENAS

EN PILARES P1 a P12 LOS CAPITELES SERÁN DE LAS MISMAS DIMENSIONES DE LAS PLACAS DE ANCLAJE Y UN ESPESOR e:35mm

EN PILARES P13 a P71 HABRÁ 3 TIPOS DE CAPITELES SEGÚN GRUPOS DE PILARES:

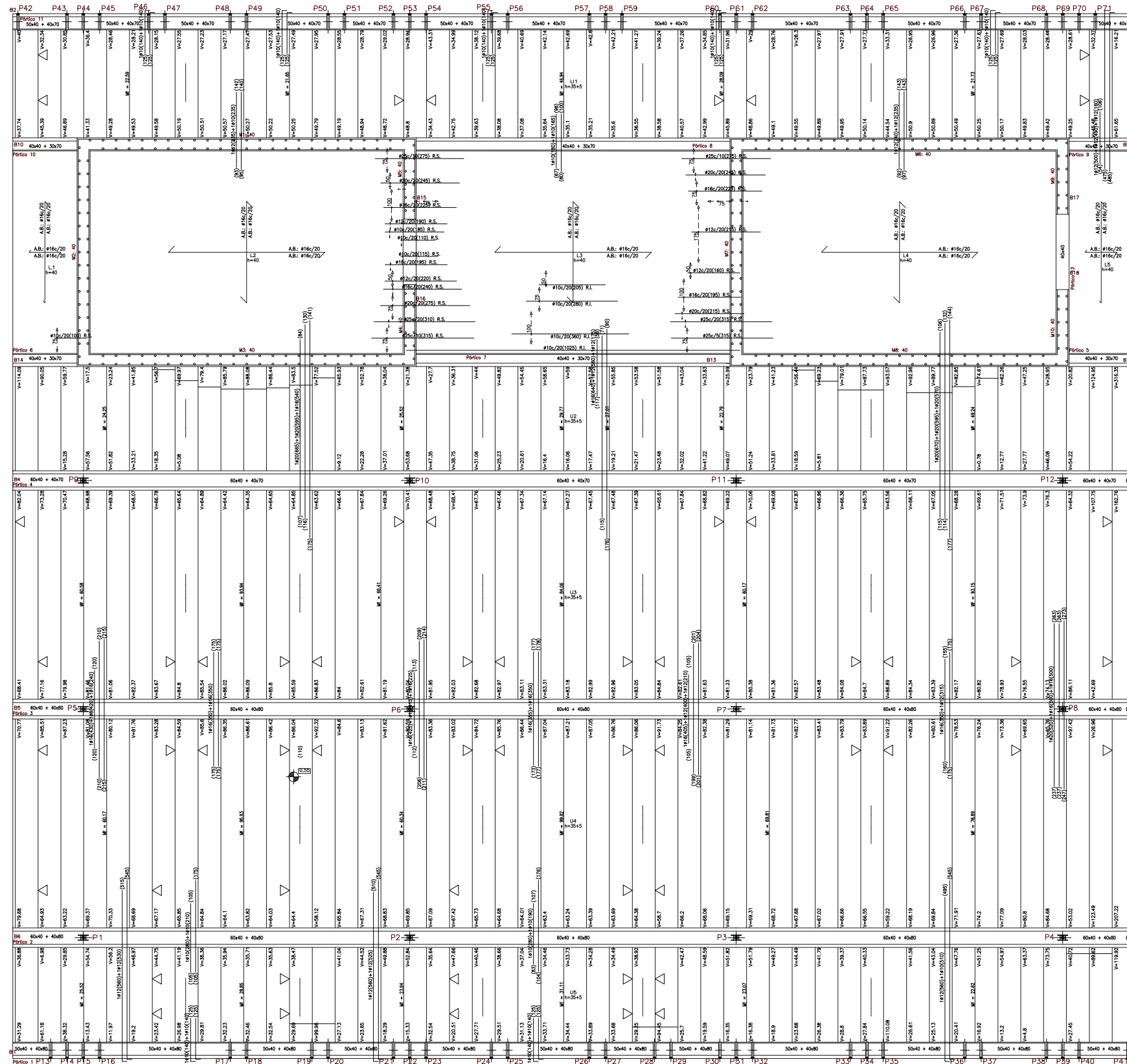
GRUPO DE 2 PILARES: 750x600x35mm

GRUPO DE 3 PILARES: 1250x600x35mm

GRUPO DE 4 PILARES: 1750x600x35mm

SE COLOCARÁ NEOPRENO ZUNCHADO DE 40mm DE ESPESOR EN APOYO DE JÁCENAS PRETENSADAS

PLANTA FORJADO 1_escalas 1:150



Armadura base en losas macizas
 Superior: $\phi 16$ cada 20 Inferior: $\phi 16$ cada 20
 No detallada en plano

R.S. Refuerzo superior
 R.I. Refuerzo inferior

Mf: Momento flector de cálculo por metro de ancho
 (m x kN/m)

V: Cortante de cálculo por metro de ancho (kN/m)

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)

MATERIALES	HORMIGON			ACERO PASIVO			ACERO ACTIVO		
	CONTROL	Coef. Pond.	Tipo/Consist/T.M.A.	CONTROL	Coef. Pond.	Tipos	CONTROL	Coef. Pond.	Tipos
Limpieza y Regularización	Reducido	—	HM-12.5/B/25/1	—	—	—	—	—	—
Cimentación y Muros	Estadística	$7c = 1,50$	HA-30/B/25/1/a	Normal	$f_s = 1,15$	B-500S	—	—	—
Vigas Pretensadas	Estadística	$7c = 1,50$	HP-50/B/20/1/a	Normal	$f_s = 1,15$	B-500S	Normal	$f_s = 1,15$	Y1860S7
Viguetas prefabricadas	Estadística	$7c = 1,50$	HA-30/B/20/1/a	Normal	$f_s = 1,15$	B-500S	—	—	—
Hormigón In situ (general)	Estadística	$7c = 1,50$	HA-30/B/20/1/a	Normal	$f_s = 1,15$	B-500S	—	—	—
Ejecución	Intenso	$7f = 1,50$ (Acc.var.)	$7f = 1,35$ (Acc.Per.)	ADAPTADO A LA INSTRUCCION EHE-08					
NOTAS									
- El acero de las armaduras deberá estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B500T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Se ejecutará de acuerdo con la Norma EHE-08 - EMPALME DE ARMADURAS: Se ejecutará de acuerdo con la Norma EHE-08 - RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS : En general: 3.5 cm. Elemento prefabricados: 3.0 cm. Elementos cimentación: 5 cm.									

Se ha calculado la jácena - puente del arranque de los pilares de los pórticos metálicos, los pórticos metálicos y las vigas metálicas tipo PRATT.

No se han considerado las acciones de viento ya que las pantallas (muros) de los núcleos de comunicación absorberán los empujes horizontales de viento.

3.3.1 LISTADOS Y DIAGRAMAS DE CÁLCULO

3.2.1.1_VIGA-PUENTE DE ARRANQUE DE LOS PÓRTICOS METÁLICOS

DIAGRAMA DE MOMENTOS

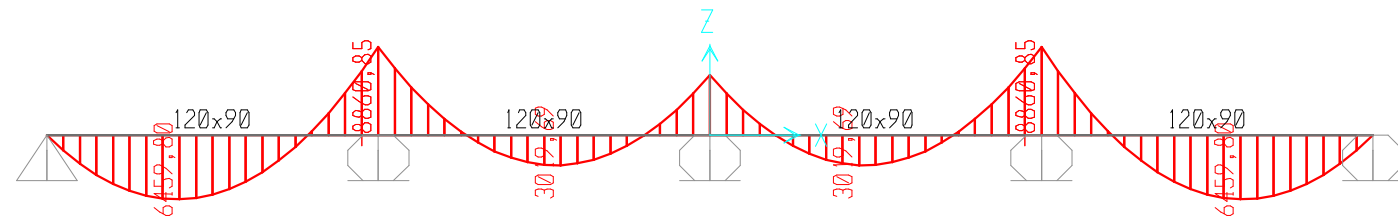
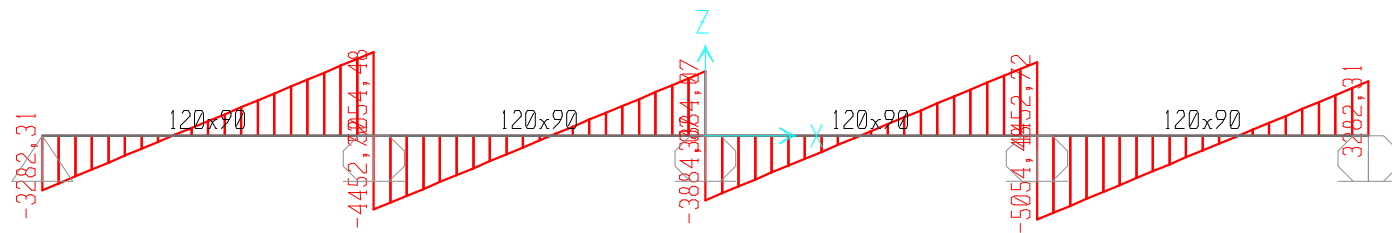


DIAGRAMA DE CORTANTES



DATOS:

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

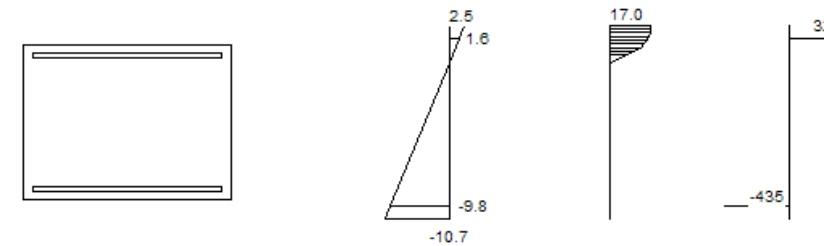
- Sección

Sección : 120X90
 b [m] = 1.20
 h [m] = 0.90
 r_i [m] = 0.060
 r_s [m] = 0.060



COMPROBACIÓN DE LA SECCIÓN A FLEXIÓN SIMPLE:

A_t [cm²] = 240.0
 A_c [cm²] = 240.0
 M_u [kN·m] = 8123.9



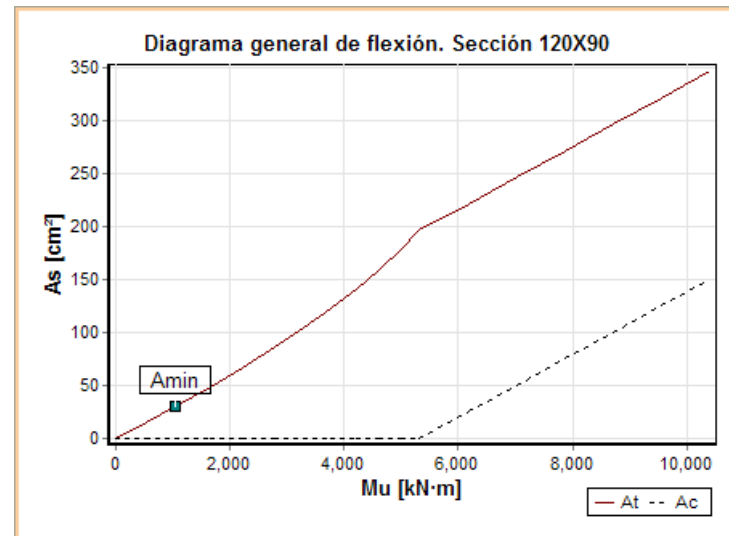
x [m] = 0.171
 $1/r$ [1/m]·1.E-3 = 14.7
 ϵ_s ·1.E-3 = 2.5
 ϵ_i ·1.E-3 = -10.7

Deformación y tensión de armaduras

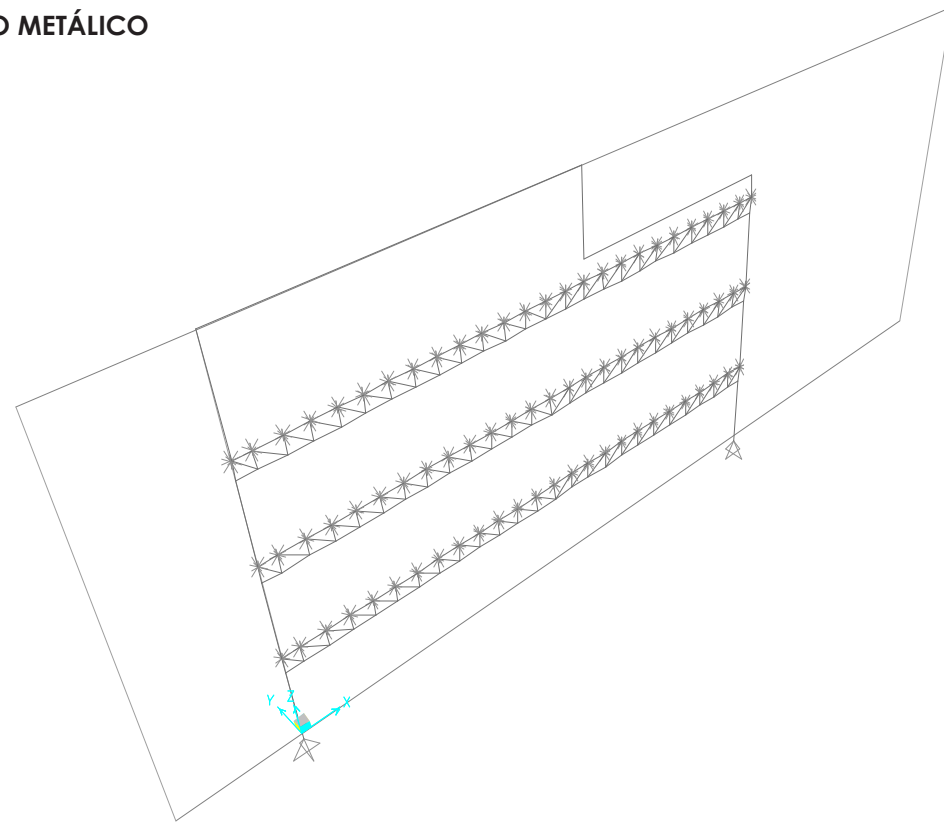
Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.060	240.0	1.6	-327.8
0.840	240.0	-9.8	434.8

RESULTADOS NUMÉRICOS DEL DIAGRAMA GENERAL DE FLEXIÓN

M_u [kN·m]	A_{t_est} [cm ²]	A_{c_est} [cm ²]	x [cm]	$1/r$ [1/m]·1.E-3
0.0	0.0	0.0	0.000	0.0
534.5	15.1	0.0	0.077	13.1
1050.8	30.2	0.0	0.113	13.7
1658.5	48.7	0.0	0.150	14.5
2235.3	67.2	0.0	0.187	15.2
2779.7	85.7	0.0	0.226	15.5
3287.6	104.2	0.0	0.275	12.7
3762.9	122.7	0.0	0.323	10.8
4205.7	141.1	0.0	0.372	9.4
4616.0	159.6	0.0	0.421	8.3
4993.7	178.1	0.0	0.469	7.5
5327.4	196.6	0.0	0.516	6.8
6173.6	221.6	25.0	0.516	6.8
7019.7	246.6	50.0	0.516	6.8
7865.8	271.6	75.1	0.515	6.8
8711.7	296.7	100.1	0.515	6.8
9557.6	321.7	125.1	0.515	6.8
10403.5	346.7	150.1	0.514	6.8



3.2.1.2_PÓRTICO METÁLICO



DIMENSIONAMIENTO DE LOS PERFILES

Se adjuntan algunas de las tablas del cálculo como ejemplo de los resultados (programa de cálculo: SAP2000)

DIMENSIONAMIENTO DE LOS PERFILES

Se adjuntan algunas de las tablas del cálculo como ejemplo de los resultados (programa de cálculo: SAP2000)

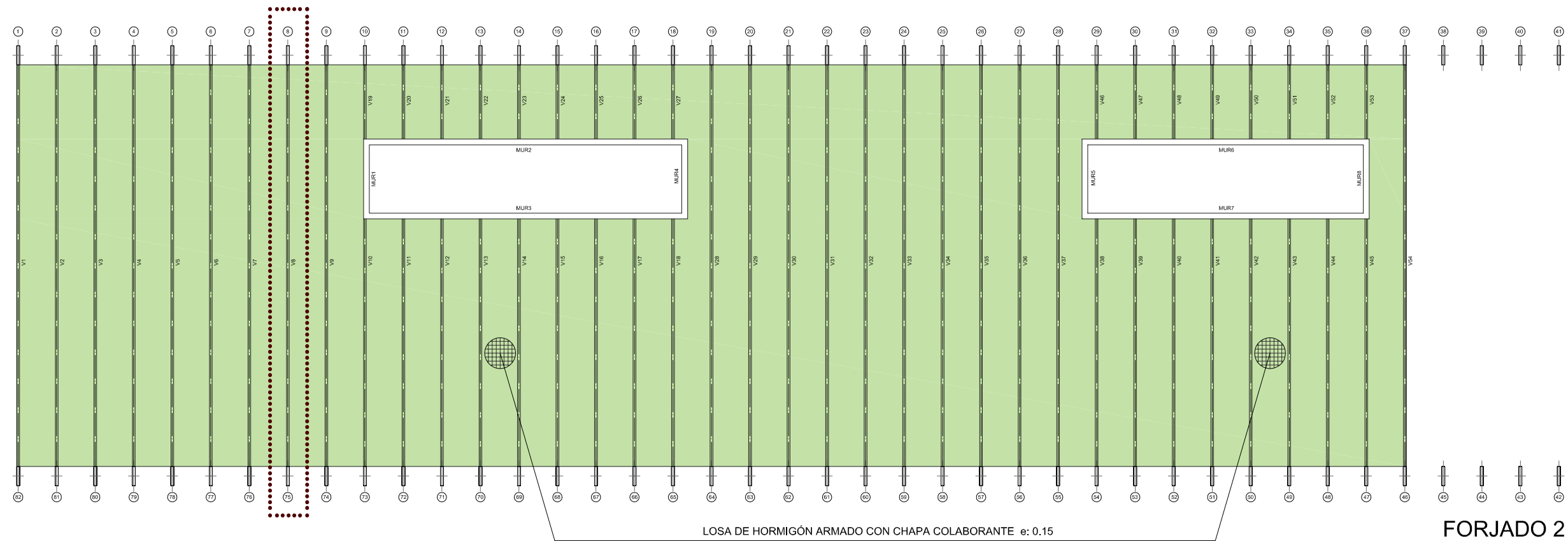
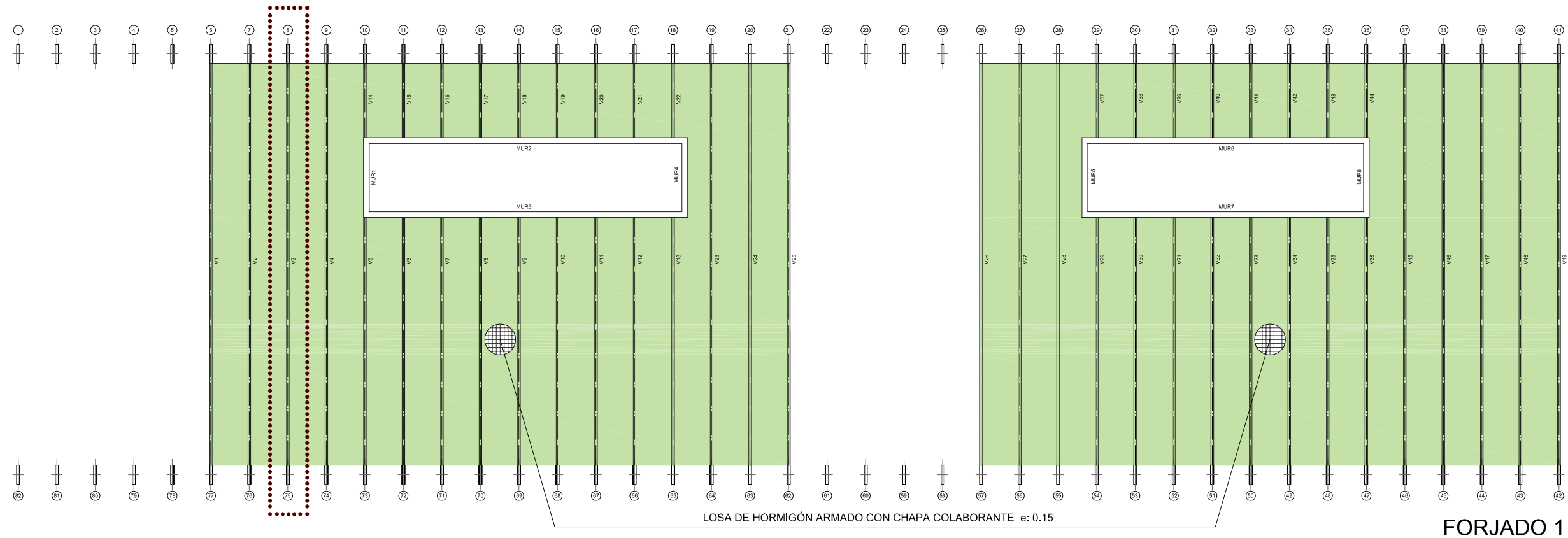
Frame	SectionType	AutoSelect	AnalSect	DesignSect	Def
3	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	Def
4	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	Def
5	Box/Tube	N.A.	1000x160x15	1000x160x15	Default
6	Box/Tube	N.A.	1000x160x15	1000x160x15	Default
8	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	Def
9	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	Def
10	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	Def
11	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	Def
12	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
13	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
14	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
15	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
16	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
17	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
18	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
19	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
20	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
21	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
22	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
23	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
24	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
25	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
26	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
27	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
28	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
29	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
30	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
31	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
32	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
33	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
34	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
35	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
36	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
37	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
38	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
39	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
40	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
41	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
42	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De
44	Box/Tube	N.A.	1000x160x15	1000x160x15	Default
45	Box/Tube	N.A.	TUBO140X98X17.5	TUBO140X98X17.5	Default
46	Box/Tube	N.A.	TUBO100X70X12.5	TUBO100X70X12.5	De

RESUMEN DE MATERIALES DE LA ESTRUCTURA

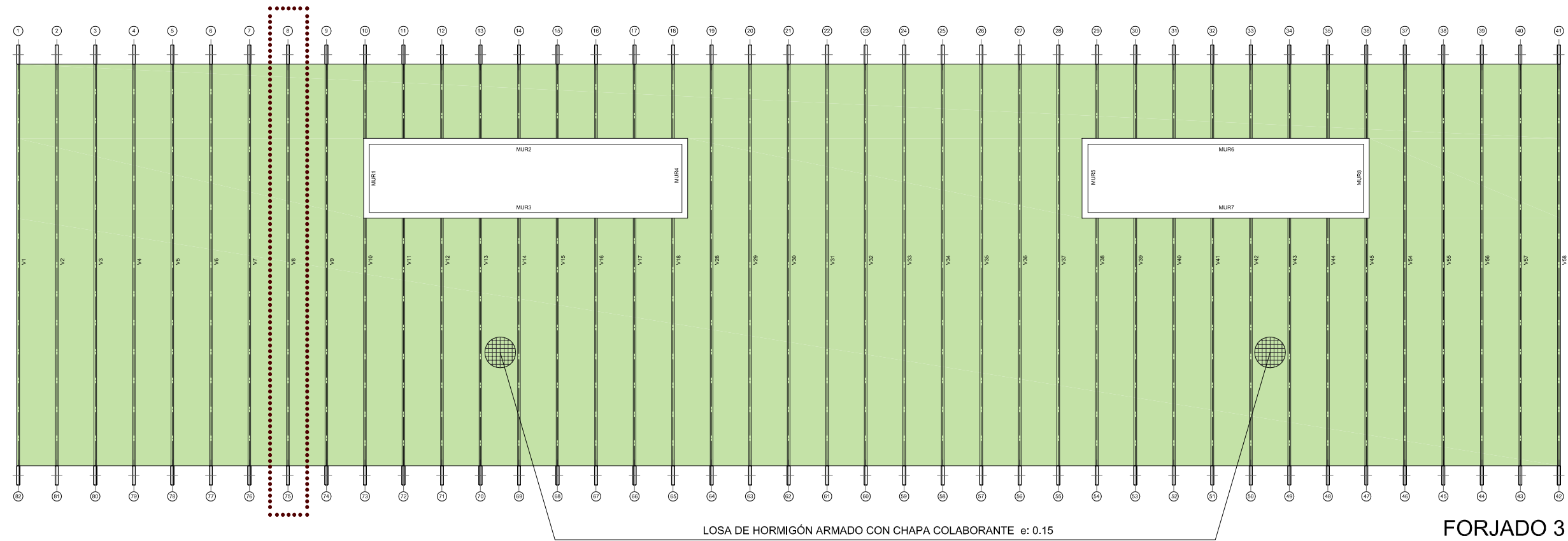
Section	ObjectType	NumPieces	TotalLength m	TotalWeight KN
1000x160x15	Frame	17	54,42884	144,843
TUBO100X70X12.5	Frame	147	134,44134	37,513
TUBO140X98X17.5	Frame	150	131,09303	71,694

3.3.2 PLANOS DE ESTRUCTURA

PLANTAS DE ESTRUCTURA_escala 1:250

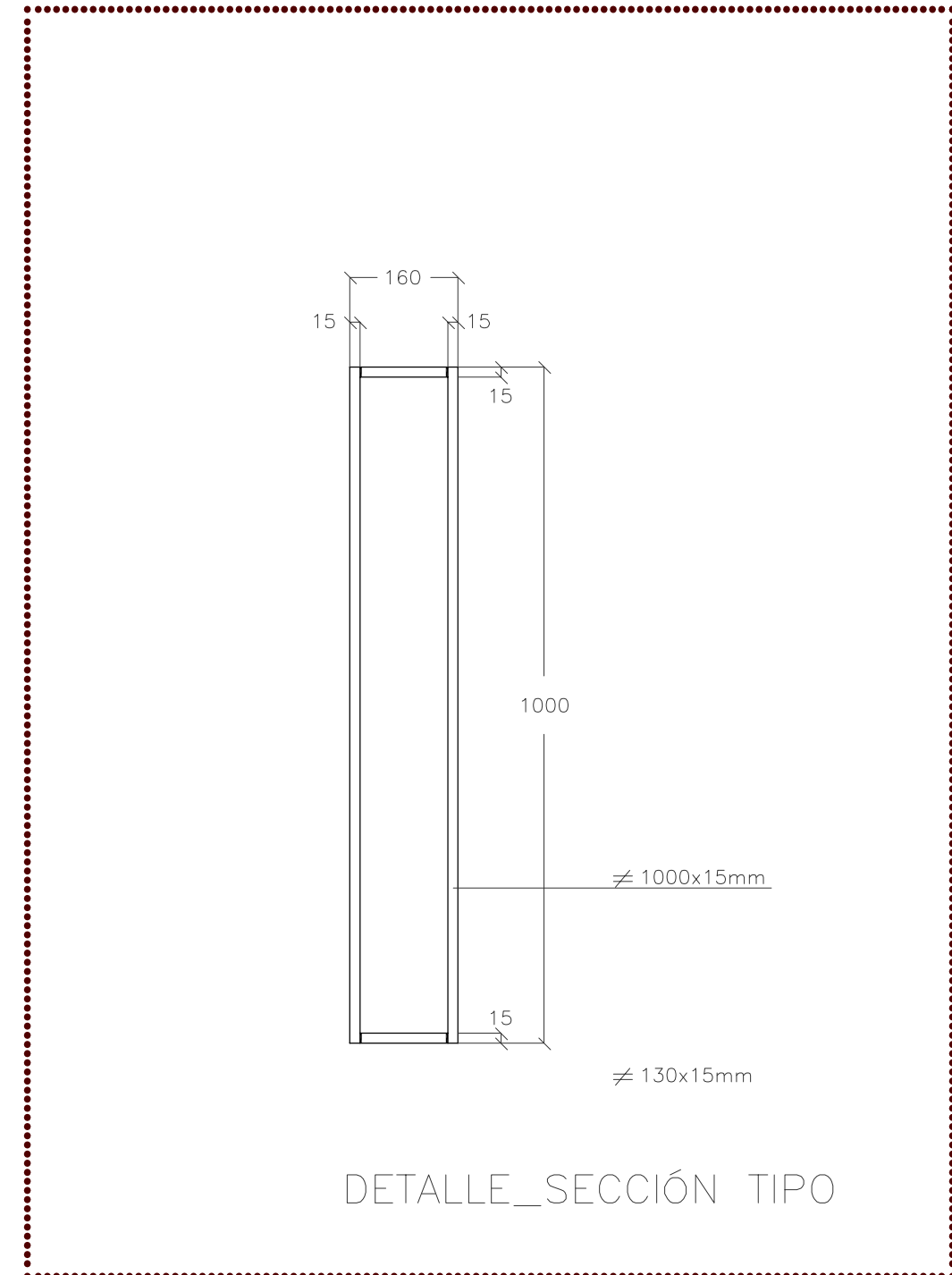
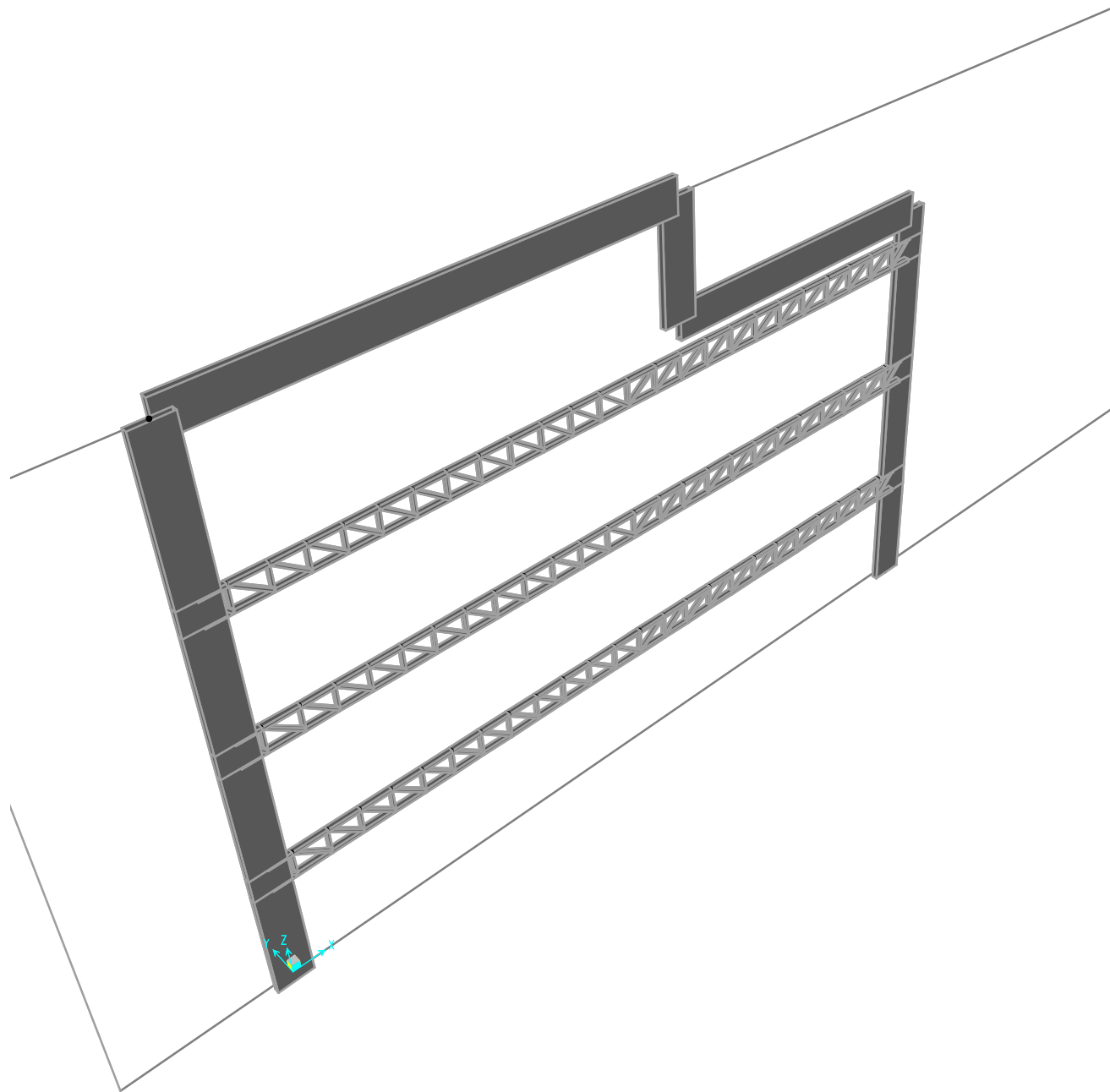


PLANTAS DE ESTRUCTURA_escala 1:250

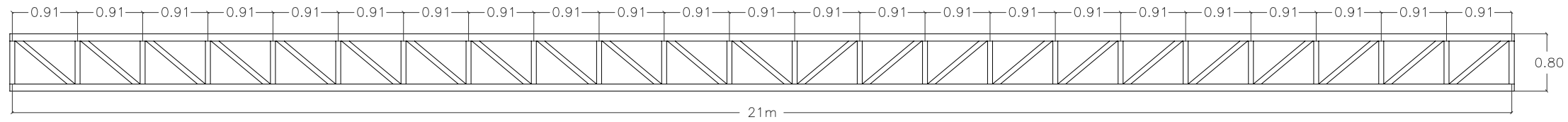


CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)									
MATERIALES	HORMIGÓN			ACERO PASIVO			ACERO ACTIVO		
	CONTROL	CARACTERÍSTICAS		CONTROL	CARACTER.		CARACTER.		
Elemento	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo/Consist/T.M.A.	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	Nivel Control	Coef.	Tipo
Limpieza y Regularización	Reducido	—	HM-12.5/B/25/1	—	—	—	—	—	—
Cimentación y Muros	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HA-30/B/25/IIa	Normal	$\bar{f}_s = 1,15$	B-500S	—	—	—
Vigas Pretensadas	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HP-50/B/20/IIa	Normal	$\bar{f}_s = 1,15$	B-500S	Normal	$\bar{f}_s = 1,15$	Y1860S7
Viguetas prefabricadas	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HA-30/B/20/IIa	Normal	$\bar{f}_s = 1,15$	B-500S	—	—	—
Hormigón In situ(general)	Estadístico	$\gamma_c = 1,50$	HA-30/B/20/IIa	Normal	$\bar{f}_s = 1,15$	B-500S	—	—	—
Ejecución	Intenso	$\gamma_f = 1,50$ (Acc.var.)	$\gamma_f = 1,35$ (Acc.Per.)	ADAPTADO A LA INSTRUCCION EHE-08					
NOTAS									
- El acero de las armaduras debera estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas sera B500T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Se ejecutara de acuerdo con la Norma EHE-08 - EMPALME DE ARMADURAS: Se ejecutara de acuerdo con la Norma EHE-08 - RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS : En general: 3,5 cm. Elemento prefabricados: 3,0 cm. Elementos cimentacion: 5 cm.									

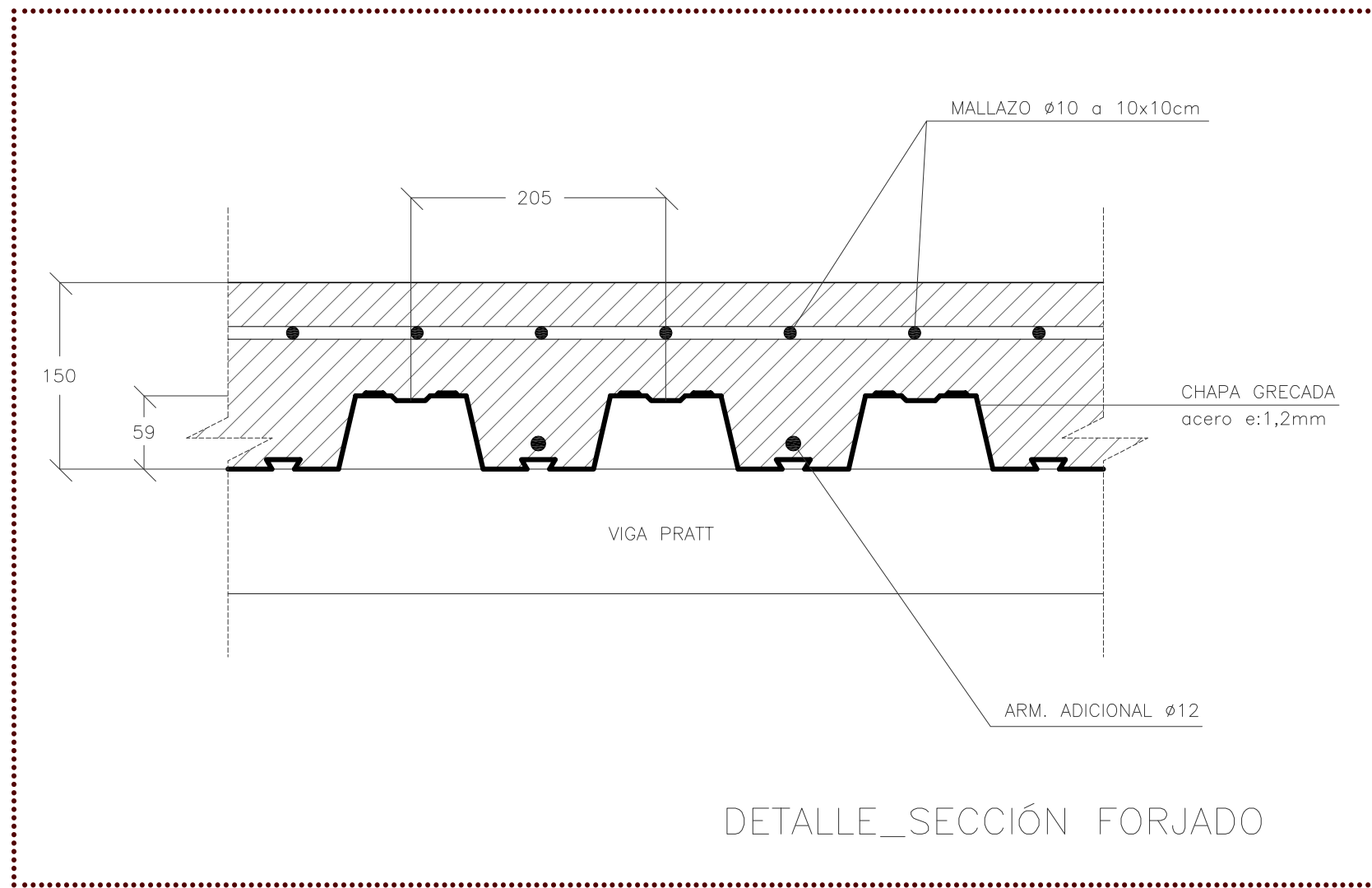
DETALLE DE PÓRTICO METÁLICO TIPO_escala 1:10



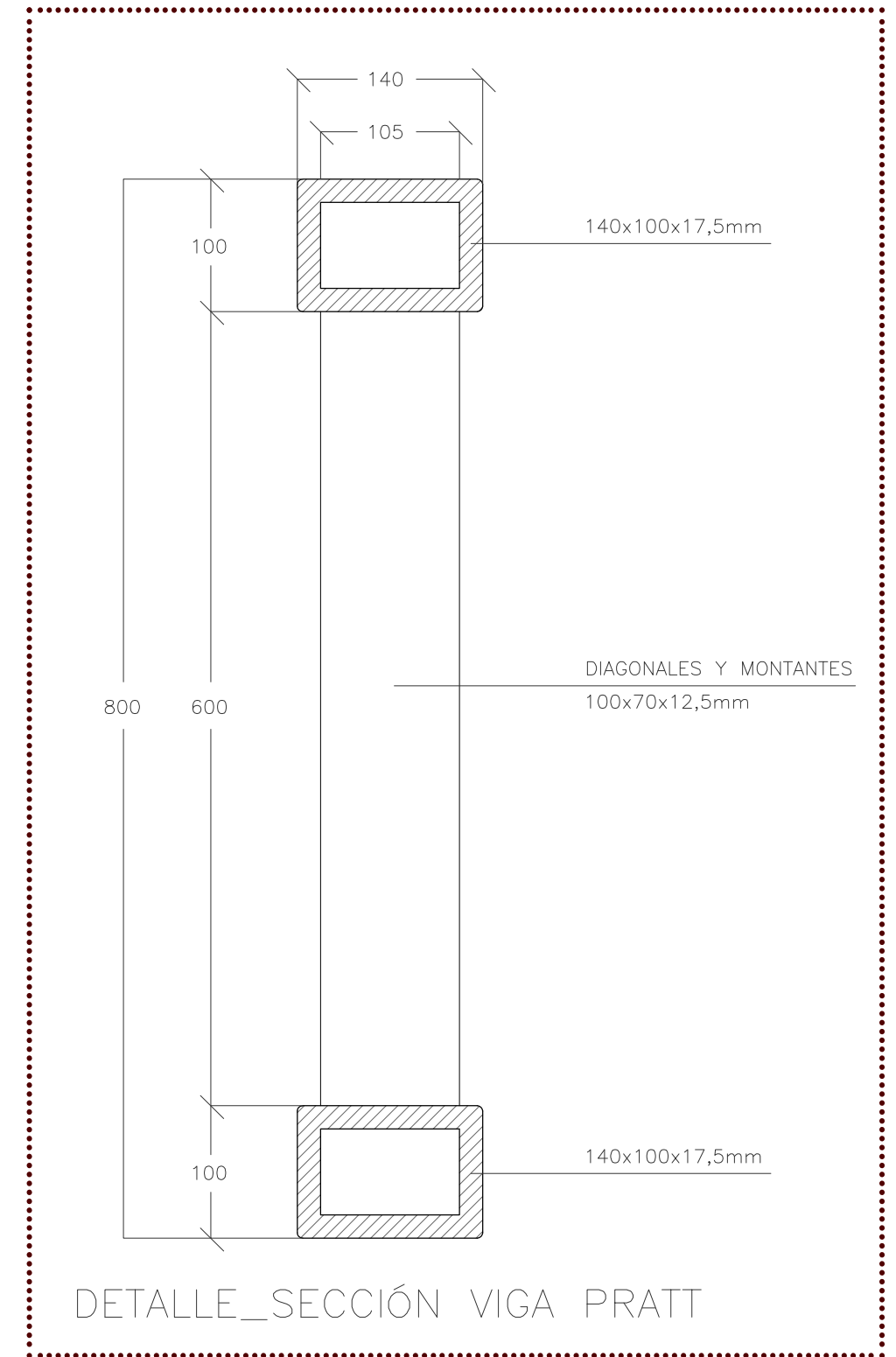
VIGA PRATT TIPO Y SECCIÓN DETALLE FORJADO



ALZADO VIGA PRATT

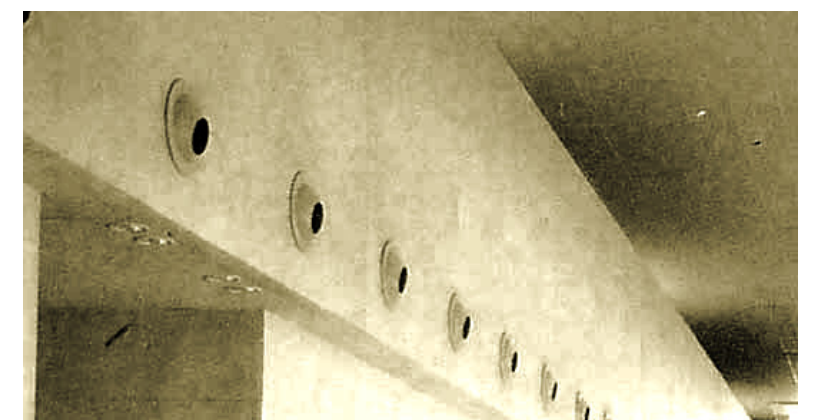


DETALLE_SECCIÓN FORJADO



DETALLE_SECCIÓN VIGA PRATT

ALZADO_escalas 1:75
 DETALLES_escalas 1:5



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

4_INSTALACIONES

04_INSTALACIONES

1_CLIMATIZACIÓN

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

DESCRIPCIÓN

ELECCIÓN Y UBICACIÓN DE LOS APARATOS

SISTEMAS DE CONTROL Y FUNCIONAMIENTO

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD
DEL AIRE INTERIOR

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

2_ILUMINACIÓN

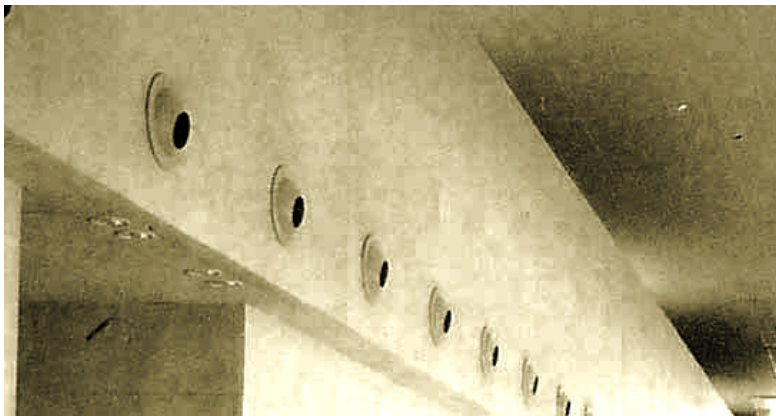
ILUMINACIÓN NATURAL

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

LUMINARIAS

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

CLIMATIZACIÓN

4.1.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

La instalación de climatización tiene como objetivo 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).

4.1.2 DESCRIPCIÓN

El sistema diseñado para la climatización del edificio es el siguiente:

Las torres de refrigeración quedan emplazadas en la cubierta de los equipamientos para las maquinas que abastecen a estos y en las salas de maquinas para todas las dependencias del sótano, debido al ruido que producen, en una zona amplia para su fácil mantenimiento, y bien ventilada. Se dispone de una zona para la centralización de maquinaria para así reducir los recorridos, con lo que se logra una reducción de material, y de la potencia necesaria debido a que las distancias son mínimas y por ello las pérdidas de carga también.

La instalación de climatización se realiza utilizando el sistema de bomba de calor para la producción de frío y de calor. Las conexiones con los equipos de difusión inferiores se realizan por las bandas de servicio en sus zonas destinadas a conductos e instalaciones. Se ha dejado una trampilla registrable para el mantenimiento de los equipos.

Se utiliza un sistema de ventilación por desplazamiento de aire, que se canaliza por el suelo técnico y se distribuye por medio de difusores encastrados en el suelo. El aire de retorno se conduce a través de las canalizaciones de los suelos técnicos a la misma cota, previéndose realizar unas aberturas donde sea necesario, para que pasen estas. Se recoge el aire de retorno a través de los conductos ocultos en el falso suelo. Todos los conductos serán de chapa de acero galvanizado de sección rectangular. El aire de retorno irá a los conductos por medio de rejillas de lamas fijas.

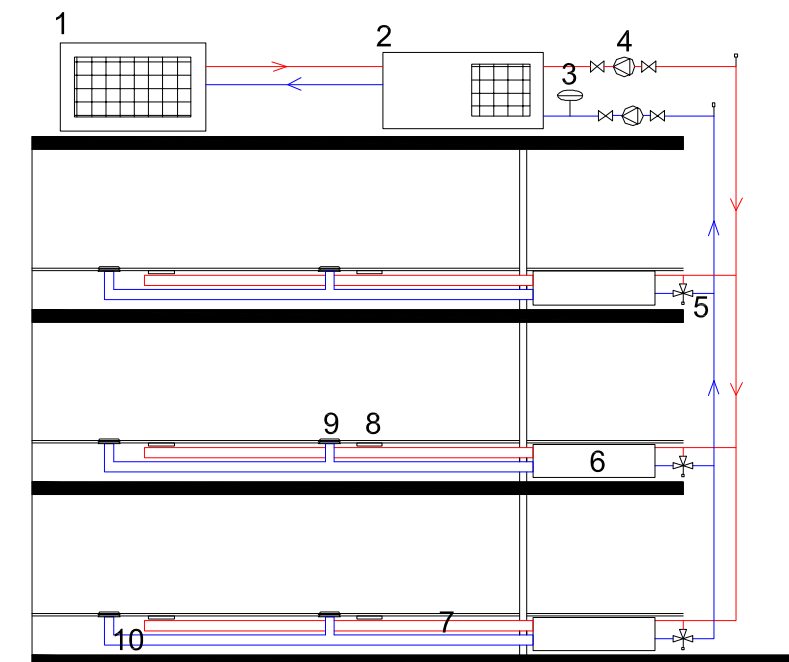
En un sistema de ventilación por desplazamiento, el aire de inyección es alimentado al espacio por acondicionar a nivel del piso o muy cerca del mismo, a baja velocidad y a una temperatura ligeramente menor a la temperatura de confort del espacio. El aire frío que es inyectado "desplaza" al aire caliente de la habitación, creando una zona de aire fresco y frío en el nivel de ocupación (Zona de Estratificación). El calor y los contaminantes producidos por las actividades en el espacio suben hasta el nivel del techo de donde son extraídos.

Los sistemas de ventilación por desplazamiento son típicamente más eficientes en el uso de energía y producen menores niveles de ruido, que los sistemas tradicionales de inyección forzada desde el techo, comúnmente conocidos como sistemas de acondicionamiento por mezcla. Además proveen mejores eficiencias en la ventilación, así como mejores niveles de calidad del aire. Funcionará siempre mejor en espacios altos con techos de 3 metros o mayores, en donde la estratificación mejorará el rendimiento térmico y el control de contaminantes.

El éxito de los sistemas de ventilación por desplazamiento para climas calientes y húmedos, depende fuertemente de cómo estos sistemas son capaces de mantener los niveles de humedad del aire, de diseño, en el área acondicionada. Esto significa que en aplicaciones para algunas zonas de nuestro país, se recomienda y necesita algún tipo de control de humedad como bypass en la Unidad Manejadora de Aire, para alcanzar y mantener la humedad relativa objetivo, en la zona ocupada.

Los sistemas de ventilación por desplazamiento pueden ahorrar energía de las siguientes maneras:

- Menor potencia requerida en los equipos de ventilación debido a que se maneja menor cantidad de cambios de aire
- Menor potencia requerida en el equipo de enfriamiento debido a menores cantidades de flujo de aire
- Menor potencia requerida en el equipo de enfriamiento debido a la mayor temperatura del aire de inyección.



- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1- Torre de refrigeración | 6- Climatizador |
| 2- Central de producción frío-calor | 7- Conducto de retorno |
| 3- Válvula de Expansión neumática | 8- Rejilla de retorno |
| 4- Recirculador | 9- Difusor ventilación por desplazamiento |
| 5- Válvula 3 vías | 10- Conducto de inyección de aire |

La altura libre a acondicionar es variable entre 3 m, y 10m. 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 vatios que alberga cada estancia y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.

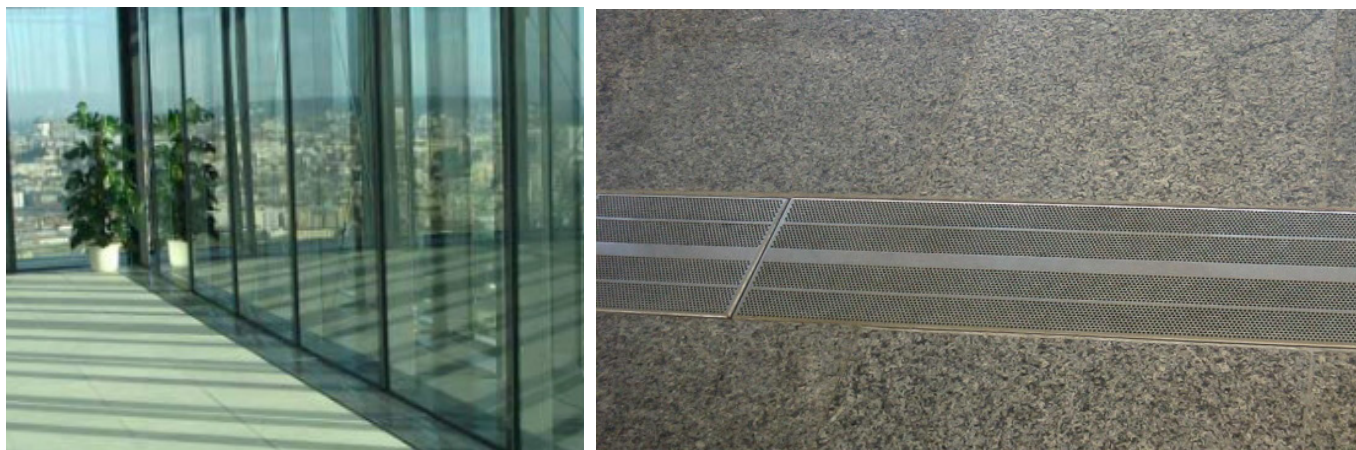
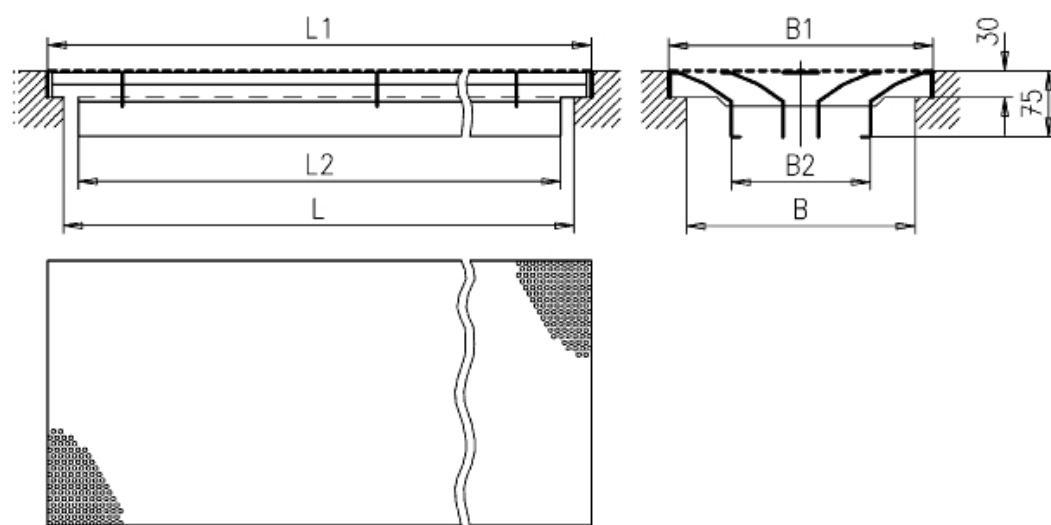
4.1.3 ELECCIÓN Y UBICACIÓN DE LOS APARATOS

Teniendo en cuenta las dimensiones del edificio y una vez obtenido los caudales de cada uno de los módulos, se procederá a la sectorización en: sala de exposición (gasómetro), tiendas, talleres de trabajo, cafetería, sala de conferencias, guardería, administración y área de personal, con el fin de asignar una unidad de climatización a cada sector y así reducir las longitudes de los conductos y por tanto sus pérdidas.

Los climatizadores se ubicarán en el falso suelo de los núcleos rígidos cuando sea posible o en una zona donde se pueda colocar un registro adecuado para su mantenimiento, ya que es donde más cerca se podría encontrar el climatizado para que haya menor recorrido de conductos. Se colocarán un climatizador por sala salvo en las tiendas que al ser de pequeño volumen se pondrá uno para cada dos, pudiendo así independizar las distintas zonas a aclimatar.

El difusor de desplazamiento para montaje en suelos SCHAKO modelo PIL-B en ejecución rectangular o circular, es apropiado para el montaje en suelos técnicos de recintos sometidos a grandes cargas, como por ejemplo centros de cálculo.

El aire es impulsado horizontalmente del difusor de suelo de desplazamiento, consiguiendo una rápida disminución de temperatura y velocidad en las proximidades del difusor. El difusor rectangular de desplazamiento para montaje en suelos se compone de una placa frontal y un bastidor. La temperatura de la impulsión no debería ser menor a 19°C y la diferencia de temperatura entre el retorno e impulsión debería ser < 10 K.



4.1.4 SISTEMAS DE CONTROL Y FUNCIONAMIENTO

El control de la instalación de climatización, se llevará a cabo mediante un sistema zonificado, donde cada sala dispondrá de un termostato de control, que se colocará en una pared interior.

Se evitará su instalación en lugares donde se prevean fuertes corrientes de aire, focos de calor o frío o lugares donde los obstáculos entorpezcan la libre circulación del aire.

El termostato contará con selector verano - ventilación - invierno y desconexión, así como un selector de temperatura. Los termostatos dispondrán de display LCD, selección de temperatura, temporizador de 24 horas y control de velocidad del ventilador. Todas las unidades llevan incorporado de serie el control de condensación.

4.1.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO

CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

FILTRACIÓN DE AIRE EXTERIOR

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación IDA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Como primera medida, quedan excluidos de cualquier tipo de climatización todos aquellos locales que no son normalmente habitados, como almacenes, archivos, núcleos de escaleras, cuartos húmedos o salas de máquinas.

Respecto a los parámetros de diseño, para los locales a climatizar, la temperatura media interior en verano será de 25 °C y en invierno de 20 °C, con una humedad relativa del 50 %.

AIRE DE EXTRACCIÓN

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Sala de exposición	AE 1
Tiendas	AE 1
Talleres	AE 1
Cafetería	AE 1
Sala de conferencias	AE 1
Administración	AE 1
Guardería	AE 1
Área de personal	AE 1

Justificación del cumplimiento de la IT 1.2.4.5.2

En cumplimiento de dicha norma, se recuperará el calor de caudal extraído, para ellos se dispondrán de recuperadores de calor. La eficiencia de los recuperadores de calor vendrá marcada por la tabla 2.4.5.1 del R.I.T.E.

Tabla 2.4.5.1 Eficiencia de la recuperación

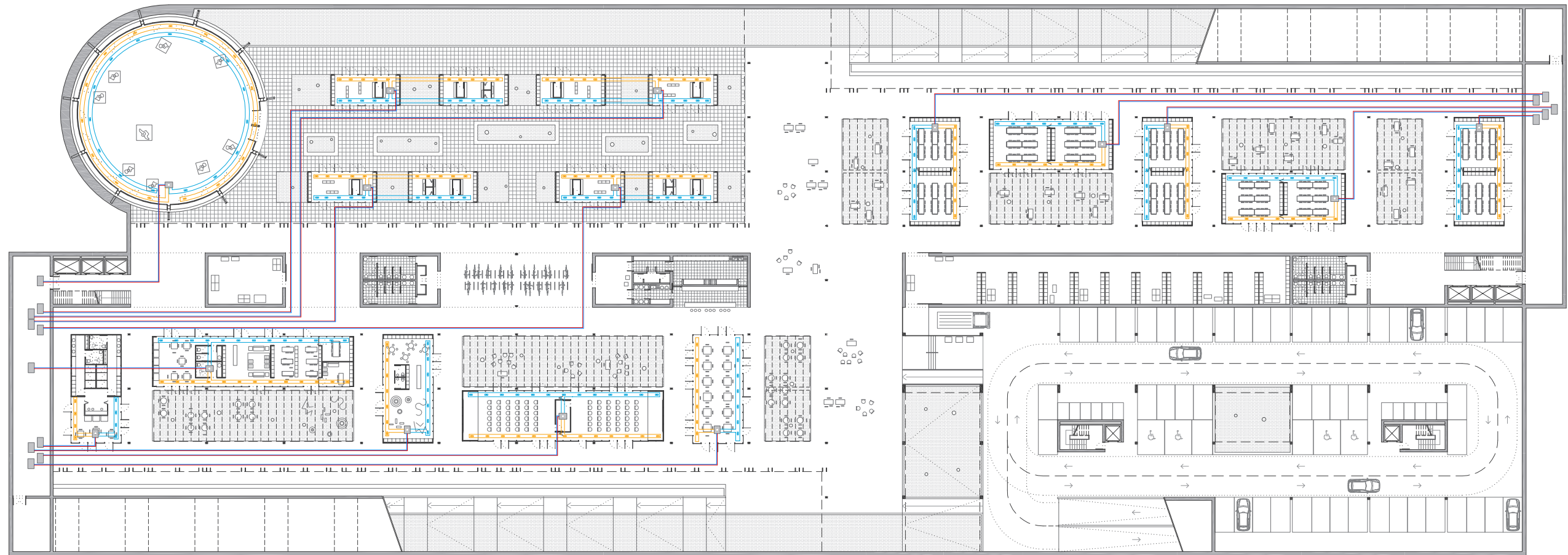
Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m³/s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

4.1.6 NORMATIVA

El diseño de la instalación de climatización del edificio se ha realizado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- RITE (Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios)
- Instrucciones Técnicas Complementarias

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta sótano, E:1/600



Esquema de climatización

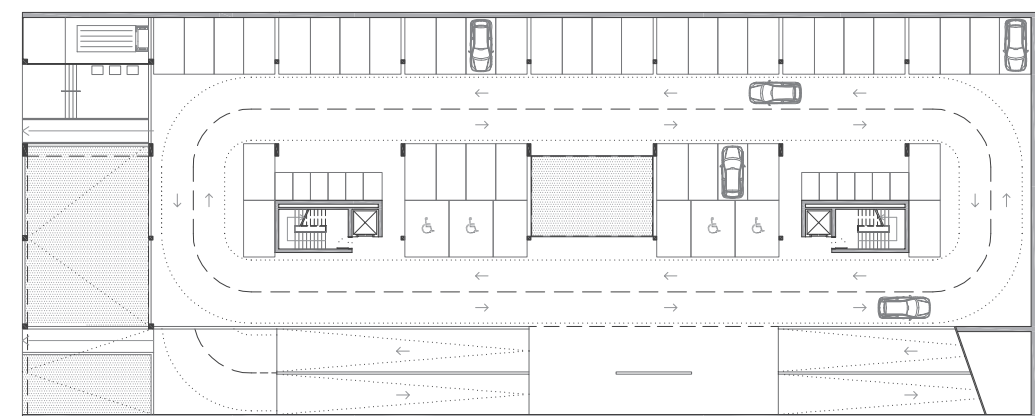


Climatizado
 No climatizado

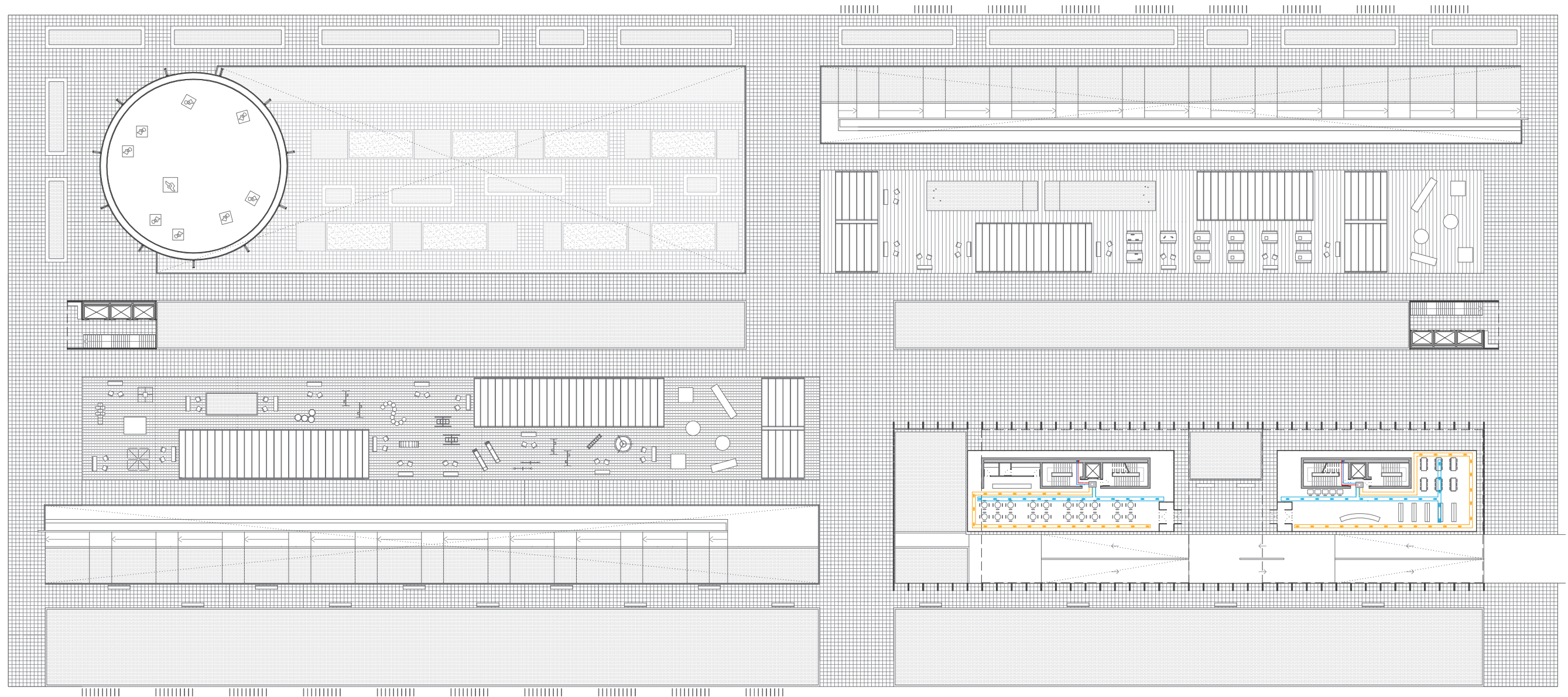


Leyenda

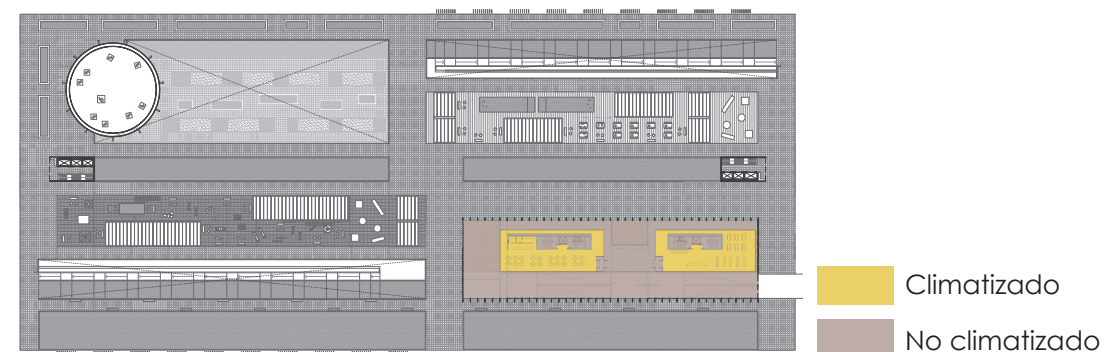
- Bomba de calor
- Climatizador
- Circuito de ida (agua)
- Circuito de vuelta (agua)
- Circuito de impulsión
- Circuito de retorno
- Difusor de impulsión
- Rejilla de retorno



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta baja, E:1/600



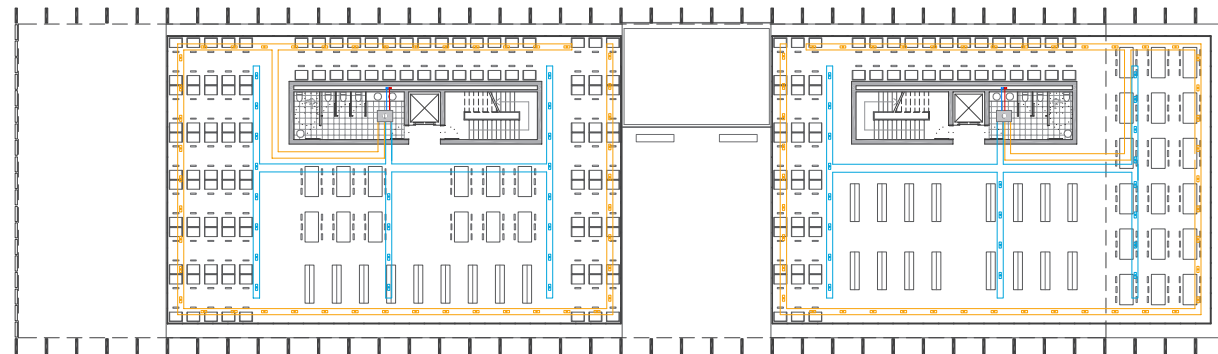
Esquema de climatización



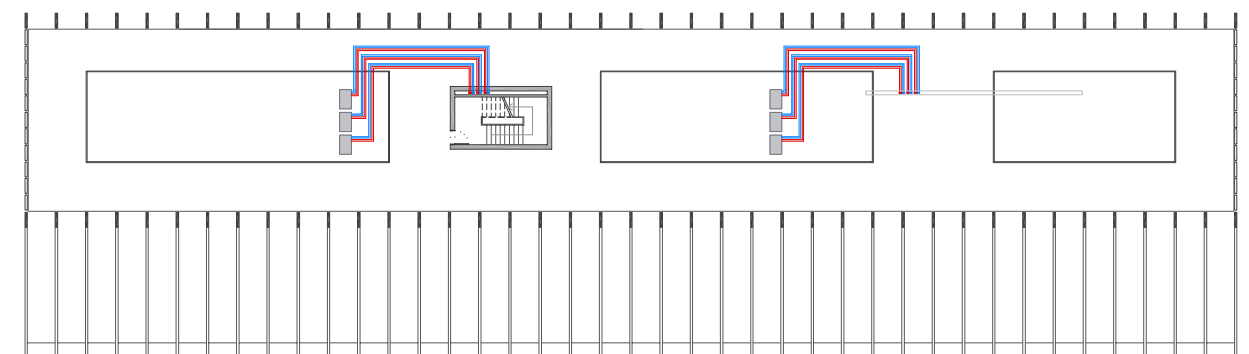
Leyenda

- Bomba de calor
- Climatizador
- Circuito de ida (agua)
- Circuito de vuelta (agua)
- Circuito de impulsión
- Circuito de retorno
- Difusor de impulsión
- Rejilla de retorno

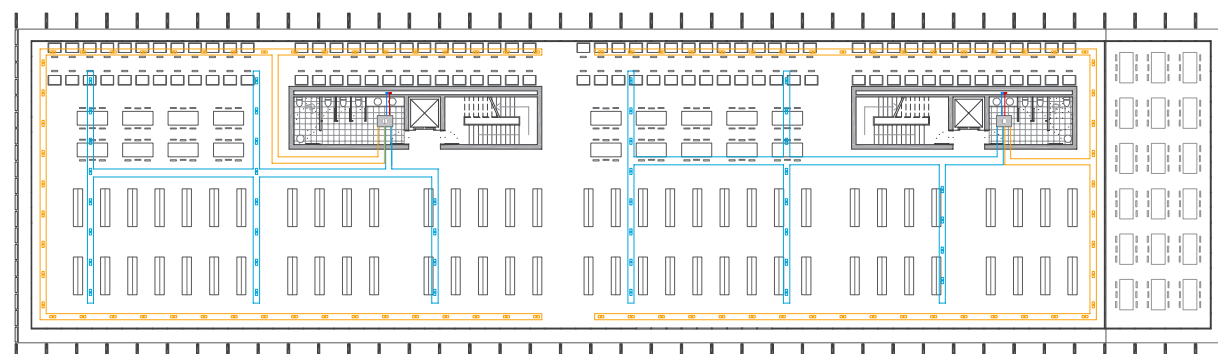
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 1 Equipamiento_E:1/500



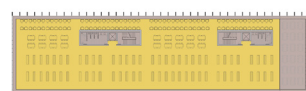
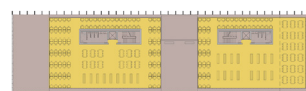
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 3 Equipamiento_E:1/500



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 2 Equipamiento_E:1/500



Esquema de climatización

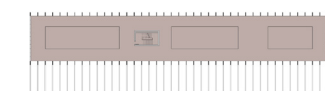


- Climatizado
- No climatizado

Leyenda

- Bomba de calor
- Climatizador
- Circuito de ida (agua)
- Circuito de vuelta (agua)
- Circuito de impulsión
- Circuito de retorno
- Difusor de impulsión
- Rejilla de retorno

Esquema de climatización



- Climatizado
- No climatizado



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|
ILUMINACIÓN

4.2.1 ILUMINACIÓN NATURAL

La experiencia permite hablar de excelentes resultados en su utilización, por su amplio espectro cromático y la agradable sensación de espacialidad que brinda.

Además de las anteriores bondades, resulta muy barato cuando su uso es para crear un escenario de luz suave y difusa.

Se trata de un elemento muy dinámico, por su rápida variación en intensidad, orientación, etc. Siempre es aconsejable su combinación con fuentes artificiales para conseguir iluminación en horas nocturnas así como combinarla con la natural cuando ésta no sea lo suficientemente intensa.

4.2.2 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Es muy importante en un proyecto de estas características una correcta elección de la iluminación, ya que con él se puede lograr resaltar aspectos arquitectónicos o decorativos. Uno de los parámetros más importantes para controlar estos factores lo constituye el color de la luz, dónde la temperatura de color de la fuente desempeña un papel esencial. Existen cuatro categorías a diferenciar:

- 2500-2800 K Cálida / acogedora. Se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.
- 2800-3500 K Cálida / neutra. Se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieran un ambiente confortable y acogedor.
- 3500-5000 K Neutra / fría. Normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas dónde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.
- 5000 K y superior. Luz diurna / Luz diurna fría.

Los factores fundamentales que se deben tener en cuenta al realizar el diseño de una instalación son los siguientes:

- Iluminancias requeridas (niveles de flujo luminoso (lux) que inciden en una superficie).
- Uniformidad de la repartición de las iluminancias.
- Limitación de deslumbramiento.
- Limitación del contraste de luminancias.
- Color de la luz y la reproducción cromática.
- Selección del tipo de iluminación, de las fuentes de luz y de las luminarias.

Por lo tanto es importante tener en cuenta la cantidad y calidad de luz necesaria, siempre en función de la dependencia que se va a iluminar y de la actividad que en ella se realizará. Como elementos de un sistema de iluminación tenemos:

ILUMINACIÓN INTERIOR

El nivel de iluminación previsto para los distintos espacios es el siguiente:

- Zonas de circulación, área diáfana del mercado, 100 lux
- Escaleras, almacenes, 150 lux
- Cuartos de aseo, 150 lux
- Cajas interiores_Talleres, administración, cafetería, zona de niños, área de personal y sala de conferencias, 500 lux
- Cajas exteriores_Tiendas, 300 lux
- Zonas de lectura, 500 lux

ILUMINACIÓN EXTERIOR

En cuanto a la iluminación exterior se ha manejado los mismos aspectos estéticos, de confort y de eficiencia que en el caso de la iluminación interior, pero además añadimos la condición de la estanqueidad. Se busca conjugar la orientación y seguridad de movimientos con la seguridad personal de los peatones. En esta línea es importante que el alumbrado permita ver con anticipación los obstáculos del camino, reconocer el entorno, orientarse adecuadamente por los caminos y el reconocimiento mutuo de los transeúntes a una distancia mínima de cuatro metros.

El nivel de iluminación para las circulaciones exteriores será de 50 lux general.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Lo trataremos en el punto 4.3.4 más detalladamente

4.2.3 LAS LUMINARIAS

CAJAS_LUZ GENERAL

Easy Kap de FLOS

Es una luminaria empotrable en el techo para una fuente de luz LED que no necesita marco de instalación.

EASY KAP Ø105 FIXED

Montaje	: Empotrable en el techo
Descripción de las lámparas	: LED Array max 8,2W 580lm 3000K CRI80
Ambiente de utilización	: Para interior

ÓPTICAS

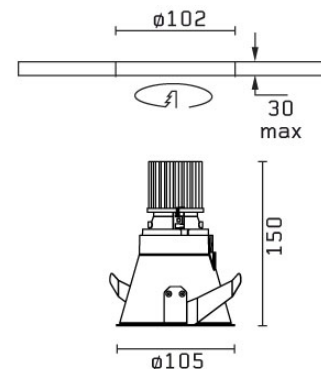
Descripción de la óptica	: Difusor de cristal
Orientación	: Fija
Simetría del flujo	: Simétrica
Width of beam	: 47°, 51°, 52°

ELÉCTRICAS

Reactancia	: Separado
Tipo de la reactancia	: Electrónico
Emergencia	: Sin
Clase de aislamiento	: Class III

FÍSICAS

Materiales	: Aluminio extruso
Peso (kg)	: 0,4



PLANTA SÓTANO_MERCADO_LUZ GENERAL

Fort Knox 1 Black de FLOS

Utilizaremos esta luminaria en la planta sótano en la zona de vigas de canto.

FORT KNOX

Montaje	: En el techo
Descripción de las lámparas	: LED Array 12.8W 850lm 3000K CRI80
Voltaje (V)	: 220/240
Ambiente de utilización	: Para interior

ÓPTICAS

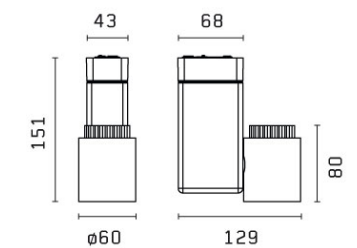
Descripción de la óptica	: Cristal de protección
Orientación	: Direccional
Simetría del flujo	: Simétrica
Width of beam	: 24°

ELÉCTRICAS

Transformador	: Incluido
Montando del transformador	: Incorporado
Emergencia	: Sin
Clase de aislamiento	: Class I

FÍSICAS

Materiales	: Aluminio extruso
Peso (kg)	: 0,7



MESAS DE TALLERES, ADMINISTRACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Compass Box T5 suspension L de FLOS

Sistema de iluminación directa/indirecta para ser instalado a techo con lámparas fluorescentes lineales.

COMPASS BOX T5 SUSPENSION L:1200 DIFFUSER DALI VERSION

Montaje	: Suspendido del techo
Descripción de las lámparas	: T5 FH 2 X 28 W + 4 X QR-CBC 51 Max 35 W
Voltaje (V)	: 220/240
Ambiente de utilización	: Para interior

ÓPTICAS

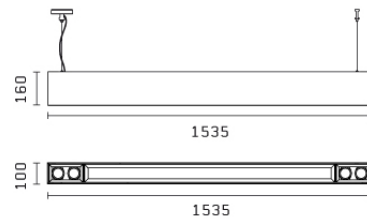
Orientación	: Fija
-------------	--------

ELÉCTRICAS

Reactancia	: Incluido
Tipo de la reactancia	: Electrónico con regulador (dimmer) dali
Emergencia	: Sin
Clase de aislamiento	: Class I

FÍSICAS

Materiales	: Aluminio
------------	------------



ASEOS, COCINAS Y DEMÁS ZONAS DE SERVICIO

Ecolight Prismatic Difusser27 de FLOS

Luminaria empotrable para lámpara fluorescente. Balasto electrónico multipotencia incorporado.

ECOLIGHT PRISMATIC DIFFUSER

Montaje	: Empotrable en el techo
Descripción de las lámparas	1:x TC-DEL 26W G24q-3 o 1 x TC-TEL 26W GX24q-3 o 1 x TC-TEL 32W GX24q-3

Bezel diameter	: 220
Ambiente de utilización	: Para interior

ÓPTICAS

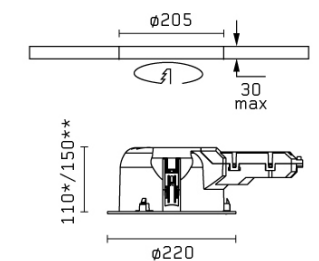
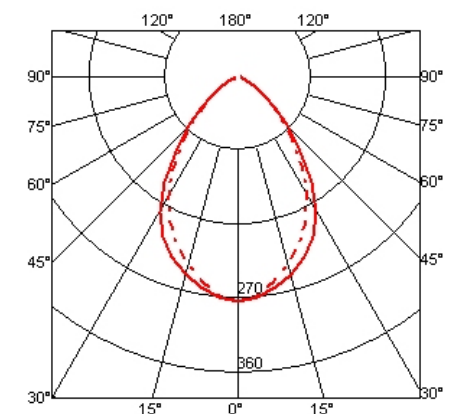
Descripción de la óptica	: Difusor prismático
Acabado del reflector	: Thermoplastie vacuum aluminium coated
Orientación	: Fija
Simetría del flujo	: Simétrica
Width of beam	: 75°

ELÉCTRICAS

Reactancia	: Incluido
Tipo de la reactancia	: Electrónico
Emergencia	: Sin
Clase de aislamiento	: Class II

FÍSICAS

Forma de la apertura	: Redonda
Diámetro de la apertura (mm)	: 205
Profundidad empotramiento (mm)	: 150
Materiales	: Policarbonato
Peso (kg)	: 0,68



*=2x26W; **=2x32W

MUROS DE HORMIGÓN, RAMPAS, GASÓMETRO Y EQUIPAMIENTO (exterior)

Neutron I de FLOS

Es una luminaria empotrable apta para interiores y exteriores, Tiene cristal de seguridad.

NEUTRON I

Montaje	: Empotrable en el suelo
Descripción de las lámparas	: QR-CBC35 (20W Max) GU4
Voltaje (V)	: 12
Ambiente de utilización	: Para exterior

ÓPTICAS

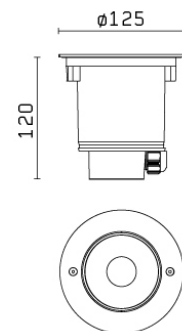
Descripción de la óptica	: Cristal de protección
Orientación	: Direccional
Simetría del flujo	: Simétrica
Width of beam	: 10°, 38°

ELÉCTRICAS

Transformador	: Separado
Montando del transformador	: Remoto
Emergencia	: Sin
Clase de aislamiento	: Class III

FÍSICAS

Materiales	: Pressure injected powder coated aluminium
Peso (kg)	: 0,9



FAROLAS (exteriores)

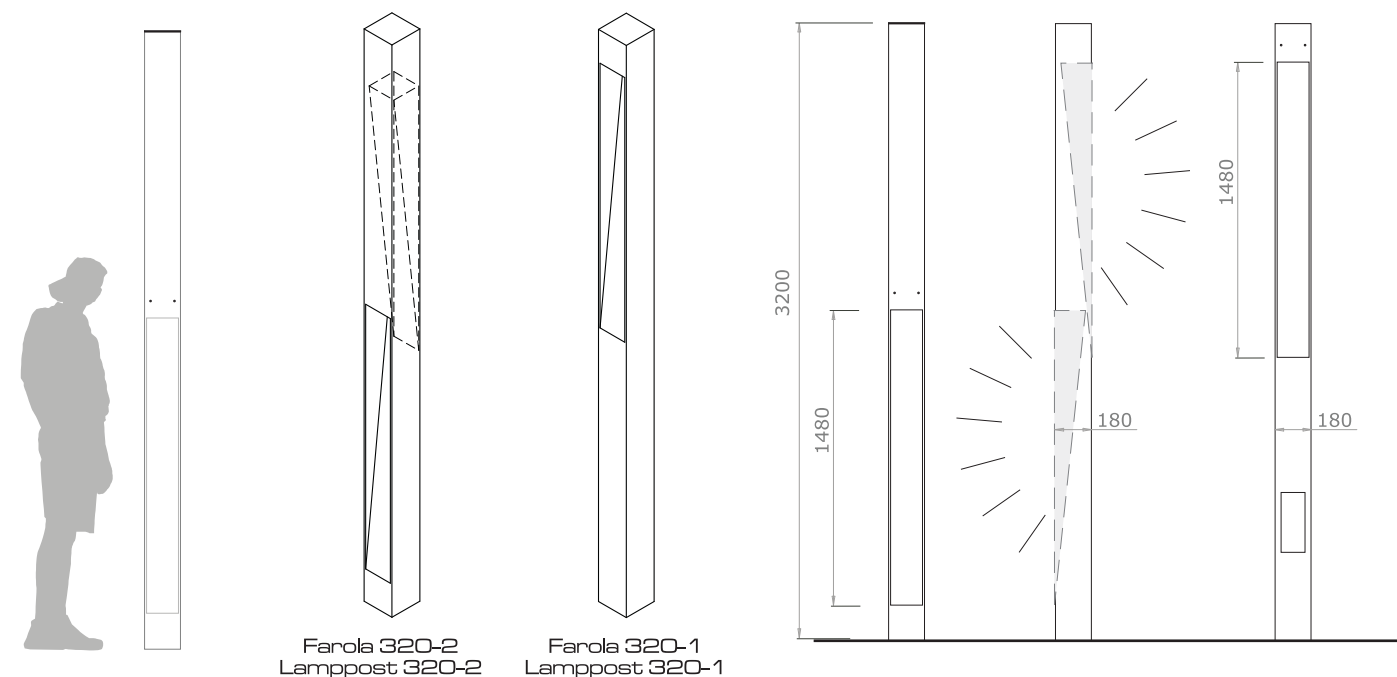
Topa 320 de PROIEK

Luminaria de acero galvanizado que proporciona iluminación perfectamente integrada con el entorno. Tiene doble fuente de luz y cumple funciones de iluminación general y mas localizada.



Detalles Técnicos | Technical Details

MEDIDAS GENERALES | GENERAL MEASURES: 180x180x3200mm
 MATERIAL | MATERIAL: Acero galvanizado | Galvanised steel
 ACABADO SUPERFICIAL | SURFACE FINISHING: Galvanizado | Galvanised
 Lacado | Painted
 PESO | WEIGHT: 90kg
 SISTEMA ILUMINACIÓN | LIGHTING SYSTEM: Halogenuro metálico | HI



4.2.4 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Como tipo de luminarias de emergencia y señalización, estas se pueden clasificar en función de la fuente utilizada como:

- Luminarias Autónomas, si la fuente de energía se encuentra en la propia luminaria o separada de ésta a 1 metro como máximo.
- Luminarias Centralizadas, si la fuente de energía no está incorporada a la luminaria y está situada de ésta a más de 1 metro.

En función del tipo de luminaria utilizada, como:

- Alumbrado de Emergencia No Permanente: luminaria en la que las lámparas de alumbrado de emergencia están en funcionamiento sólo cuando falla la alimentación del alumbrado normal.
- Alumbrado de Emergencia Permanente: luminaria en la que las lámparas de alumbrado de emergencia están alimentadas en cualquier instante, ya se requiera el alumbrado normal o de emergencia.
- Alumbrado de Emergencia Combinado: luminaria de alumbrado de emergencia que contiene dos o más lámparas de las que una al menos está alimentada a partir de la alimentación de alumbrado de emergencia y las otras a partir de la alimentación del alumbrado normal. Puede ser permanente o no permanente. En los recorridos de evacuación previsibles el nivel de iluminancia debe cumplir con un mínimo de 1 lux.

Locales necesitados de alumbrado de emergencia, según el CTE-DB-SI:

- Recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- Escaleras y pasillos protegidos, todos los vestíbulos previos y todas las escaleras de incendios.
- Locales de riesgo especial y los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- Locales que alberguen equipos generales de instalaciones de protección.
- Cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

Niveles de iluminación de emergencia requeridos según el CTE-DB-SI:

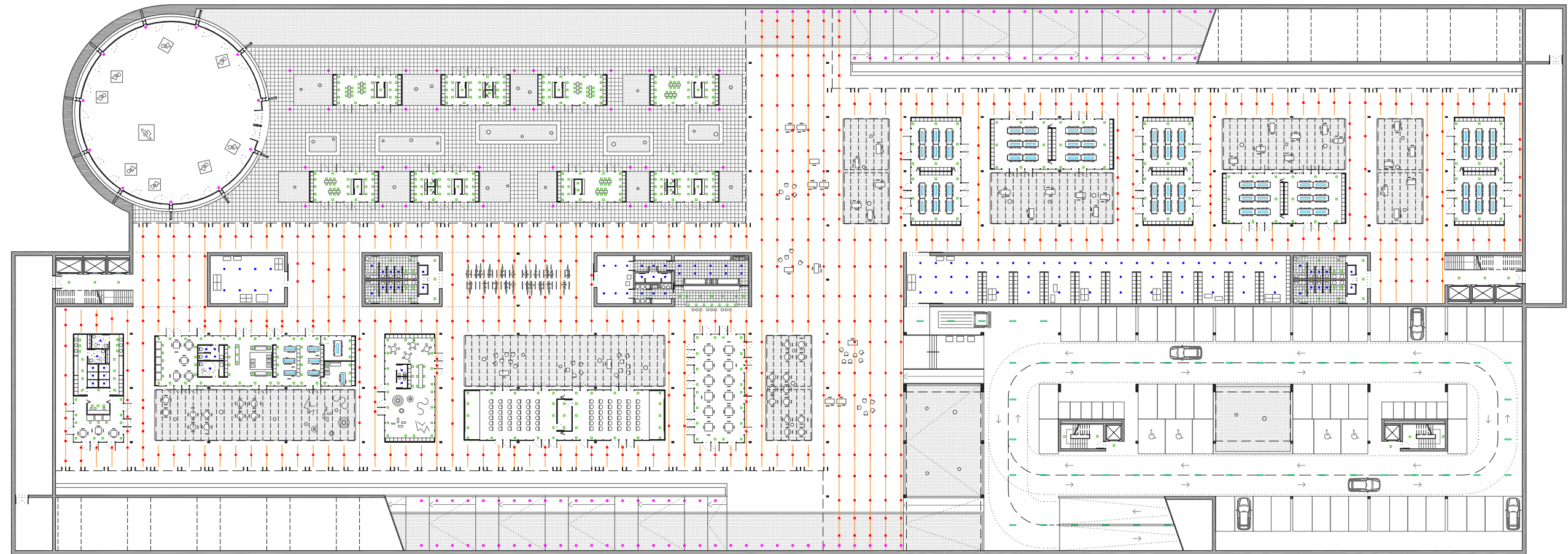
- El alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia de 1 Lux como mínimo en nivel del suelo en recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos.
- La iluminancia será como mínimo de 5 Lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios.
- La uniformidad de iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre iluminancia máxima y mínima sea menor de 40.
- Para calcular el nivel de iluminación, se considerará nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos. Hay que considerar un nivel de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso por suciedad y envejecimiento de las lámparas.

- Regla práctica para la distribución de las luminarias:

La dotación mínima será de 5 lm/m²

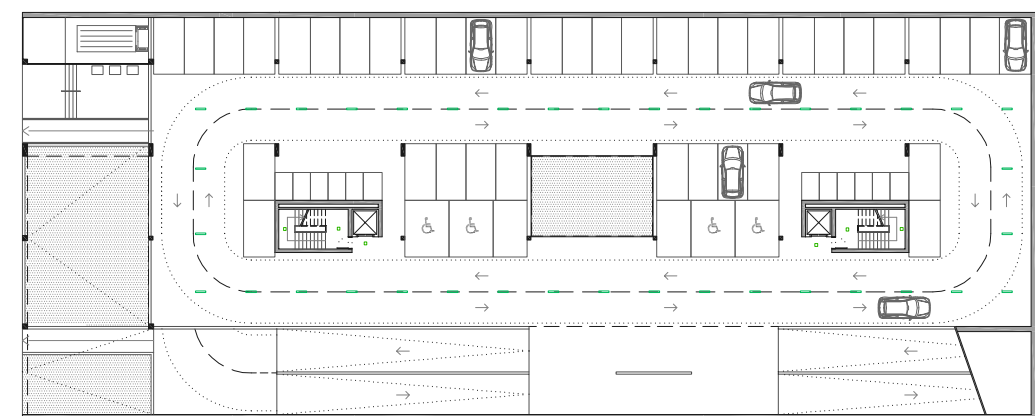
El flujo luminoso mínimo será de 30 lm

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta sótano, E:1/600

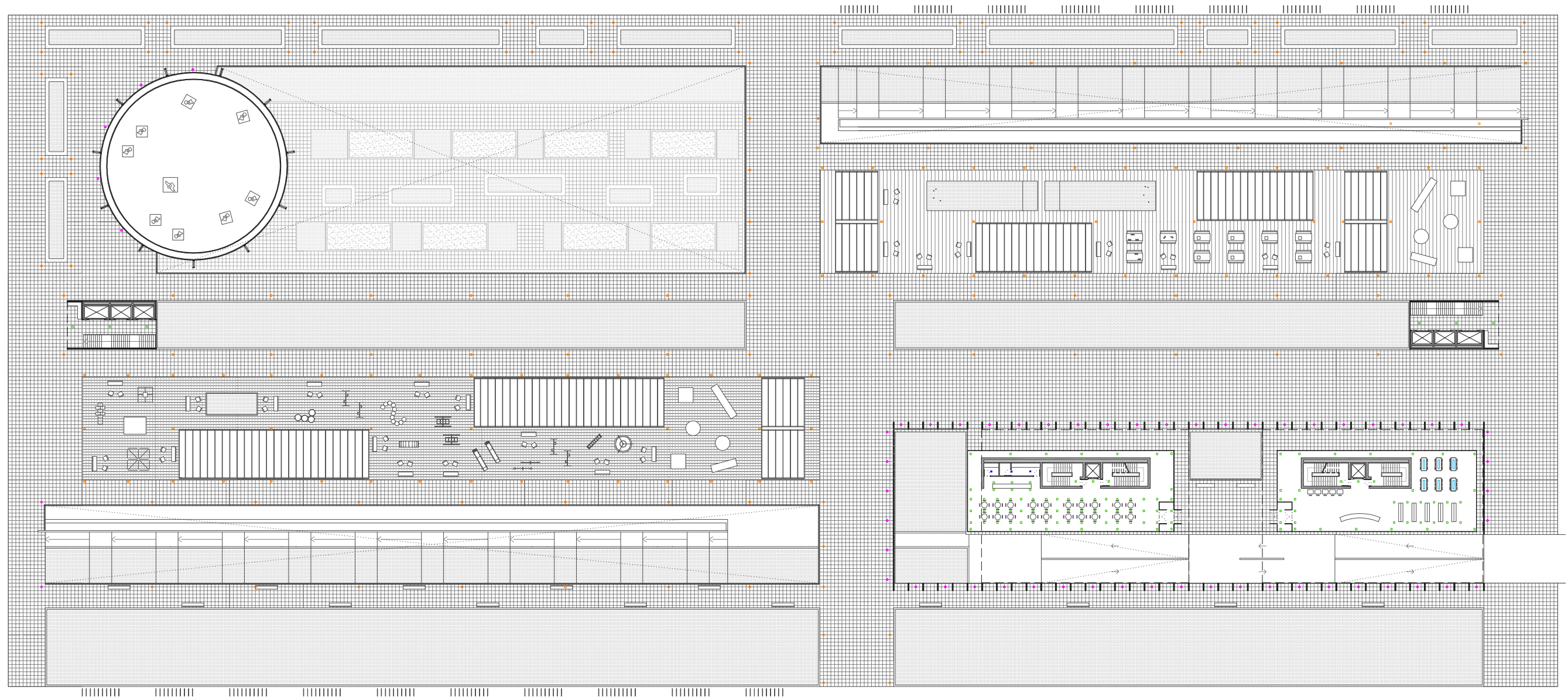


Leyenda

- ▭ Compass Box (en mesas de aulas y talleres)
- ▭ Easy Kap (tiendas y talleres)
- ⊠ Fort Knox (planta sótano_área diáfana)
- ⊙ Neutron (empotrado en el suelo)
- ⊠ Ecolight (aseos y cocina)
- Tubos fluorescentes (aparcamiento)
- Farolas Topa
- Railes



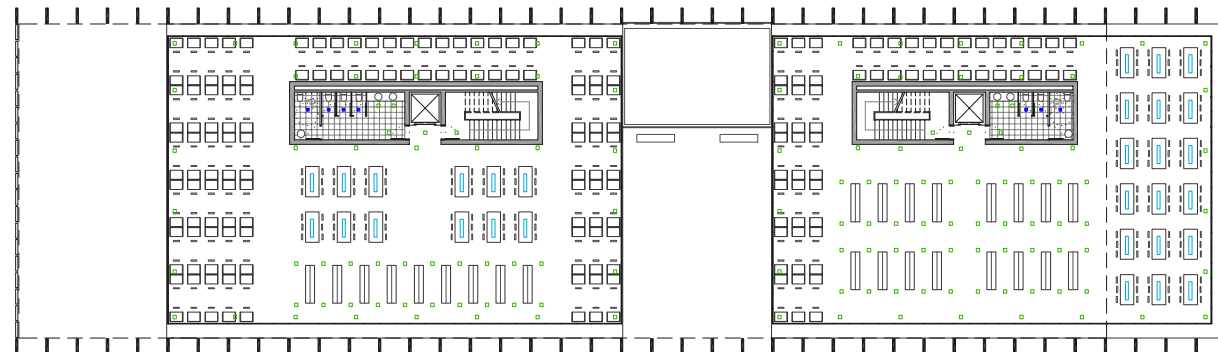
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta baja, E:1/600



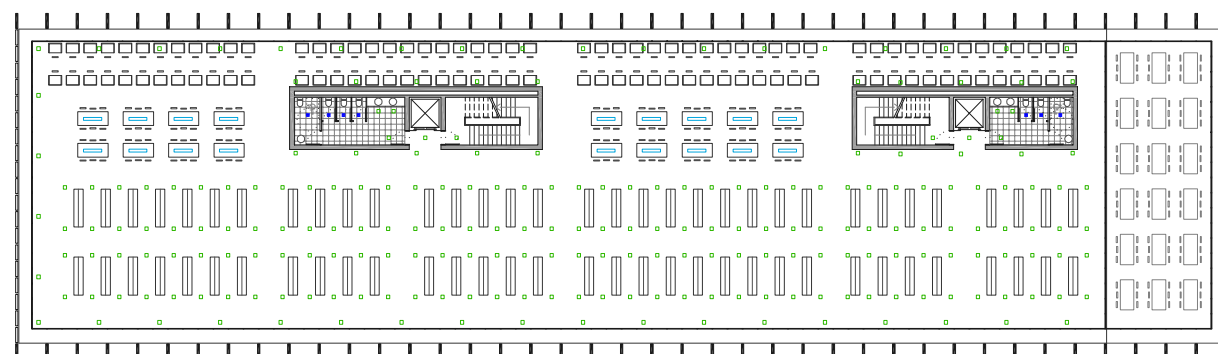
Leyenda

- Compass Box (en mesas de aulas y talleres)
- Easy Kap (tiendas y talleres)
- Fort Knox (planta sótano_área diáfana)
- Neutron (empotrado en el suelo)
- Ecolight (aseos y cocina)
- Tubos fluorescentes (aparcamiento)
- Farolas Topa
- Railes

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 1 Equipamiento_E:1/500

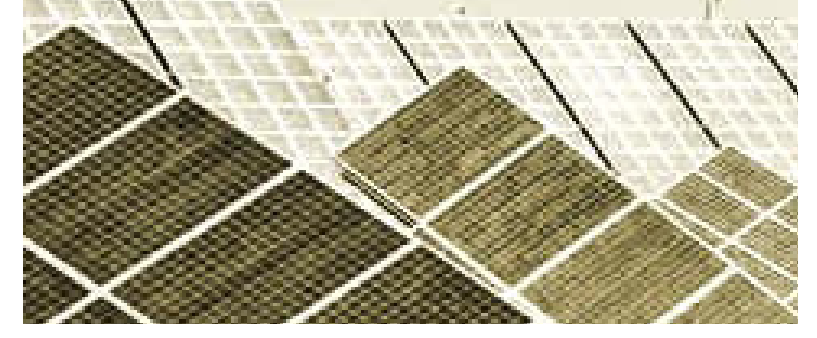
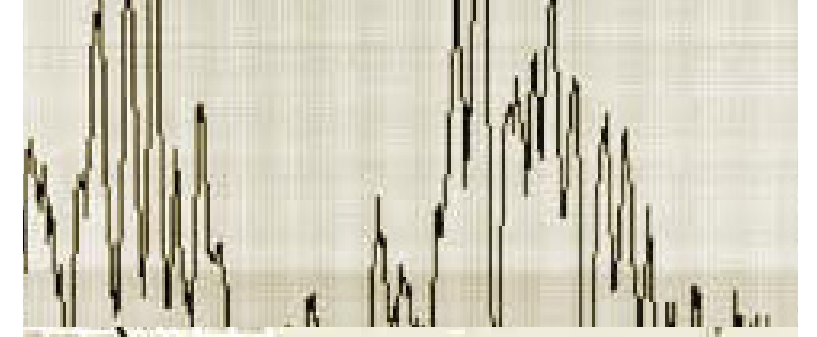
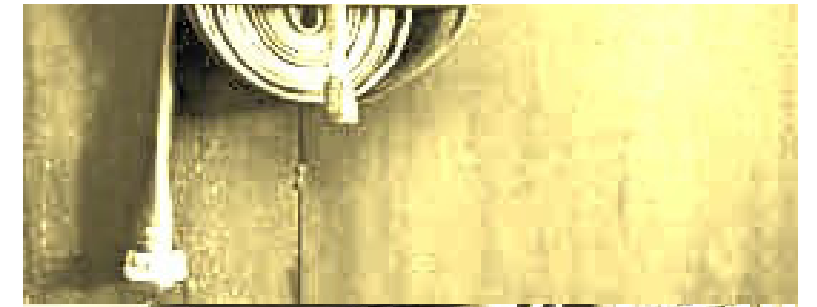


DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 2 Equipamiento_E:1/500



Leyenda

- Compass Box (en mesas de aulas y talleres)
- Easy Kap (tiendas y talleres)
- Fort Knox (planta sótano_área diáfana)
- Neutron (empotrado en el suelo)
- Ecolight (aseos y cocina)
- Tubos fluorescentes (aparcamiento)
- Farolas Topa
- Railes



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

5_CUMPLIMIENTO DE LA CTE

05_CUMPLIMIENTO DE LA CTE

1_DB_SI

PROPAGACIÓN INTERIOR
PROPAGACIÓN EXTERIOR
INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

2_DB_SUA

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO
ACCESIBILIDAD
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

3_DB_HS

PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
SUMINISTRO DE AGUA
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ACS
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA
EVACUACIÓN DE AGUAS
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

4_DB_HR

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

5_DB_HE

LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA
RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

DB-SI

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1_El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2_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.

3_El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1_ Exigencia básica SI 1: Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2_ Exigencia básica SI 2: Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3_ Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4_ Exigencia 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.

11.5_ Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6_ Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

5.1.1 PROPAGACIÓN INTERIOR

5.1.1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la Tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la Tabla 1.2 de esta Sección.

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

Pública Concurrencia

La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, sala para congresos, etc..., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500m² siempre que:

- estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
- tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen, bien con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien con un espacio exterior seguro;
- los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos;
- la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200MJ/m² y
- no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

Aparcamiento

Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.

En el proyecto, aparte de los locales y zonas de riesgo especial (que no computan como sector de incendios), existen tres usos diferentes:

- MERCADO CULTURAL de pública concurrencia.
- BIBLIOTECA de pública concurrencia.
- CAFETERIA de pública concurrencia.
- APARCAMIENTO.

A - El uso de Mercado Cultural puede asimilarse a un recinto ferial o similar y además cumple con los requisitos a, b, c, d y e:

- Está separado de otras zonas con elementos EI120.
- Tiene resuelta la evacuación a un espacio exterior seguro.
- Los materiales de revestimiento son B-s1,d0 en paredes y BFL-s1 en suelos.
- La densidad de carga de fuego por m² es muy inferior a 200MJ.
- No existe sobre dicho espacio ninguna zona habitable.

Por lo tanto en Mercado Cultural en su conjunto puede constituir un solo sector de incendios, con superficie superior a 2.500m².

En el proyecto, dentro del uso global de Mercado Cultural de pública concurrencia, se diferencian los siguientes usos y recintos (cajas):

PRODUCCIÓN	
5 cajas de taller	483,50m ²
VENTA	
8 cajas de Venta	290,40m ²
CAFETERÍA – RESTAURANTE	
1 caja de Cafetería – Restaurante	91,80m ²
CULTURA Y OCIO	
1 caja de Sala de Conferencias	169,80m ²
Gasómetro – Sala de Exposiciones	435,30m ²
Espacio diáfano abierto – Showroom	817,60m ²
1 caja de Ocio niños	91,50m ²
GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN	
1 caja de Administración	169,80m ²
1 caja de Área de personal	91,50m ²
	2.641,20m ²
ÁREA DIÁFANA ABIERTA DE INTERCONEXIÓN DE USOS (1)	6.102,74m ²
EXTENSIÓN DEL AREA DIÁFANA ABIERTA DE INTERCONEXIÓN DE USOS CON POSIBILIDAD DE ESTACIONAMIENTO DE COCHES (2)	1.925,00m ²
	10.668,94m ²

(1) El área diáfana abierta de interconexión de usos se contempla como una calle pública en la que se ubican los diferentes usos que sumados constituyen el uso global de Mercado Cultural. Por su diseño y ventilación natural:

- De un total de 6.102,74m² de superficie, tiene 3.055,90m² descubiertos. Lo que representa más del 50% de su superficie.
- La zona cubierta está abierta lateralmente en sus dos lados mayores y opuestos entre si (retranqueados 3,20m² de las rampas de evacuación) con una superficie vertical abierta de 207 x 4 = 828m². Por lo tanto la superficie de ventilación natural será igual a 3.055,90 + 828 = 3.883,90, lo que representa un 64% de la superficie en planta del área diáfana abierta de interconexión de usos.

(2) El espacio grafiado como aparcamiento a la cota - 5,60 se ha planteado como una extensión del área diáfana abierta del Mercado Cultural. En dicho espacio, aunque el uso global sea de área diáfana del Mercado Cultural, se podrá alternar el uso de estacionamiento de coches.

B - El edificio de Equipamiento - Biblioteca con superficie inferior a 2.500m² puede constituir un solo sector de incendios.

En el proyecto, el uso global de Equipamiento - Biblioteca de pública concurrencia se compone de los siguientes usos y recintos por planta:

PLANTA BAJA	
Hall + Zona Exposición + Sala lectura	249,70m ²
PLANTA PRIMERA	
Salas de Biblioteca	985,20m ²
PLANTA SEGUNDA	
Salas de Biblioteca	1.213,10m ²
<hr/>	
TOTAL USO BIBLIOTECA	2.448,00m ²

C - El área de Cafetería del edificio de Equipamiento - Biblioteca que se encuentra en planta baja, separada del resto del edificio, constituye un sector de incendios y se compone de los siguientes usos y recintos:

Cafetería	162,75m ²
Zona Exposición	47,80m ²
<hr/>	
TOTAL USO CAFETERÍA	210,55m ²

D - El aparcamiento en cota -2,90 con superficie de 1.785,30m² constituye un sector de incendios.

El proyecto quedará sectorizado en 4 sectores de incendios:

SECTOR	USO GLOBAL PREVISTO	SUPERFICIE (m ²)	RESISTENCIA AL FUEGO ELEMENTO COMPARTIMENTADOR
S ₁	MERCADO CULTURAL	10.669	EI 90
S ₂	EQUIPAM. BIBLIOTECA	2.488	EI 90
S ₃	EQUIPAM. CAFETERÍA	210	EI 90
S ₄	APARCAMIENTO	1.785	EI 120

En el proyecto, los elementos compartimentados de sectores de incendio cumplen con la resistencia al fuego exigida:

TECHOS: Forjado de losa de hormigón armado de 330cm con resistencia al fuego superior a EI 120.

PAREDES: Muros de hormigón armado 40cm con resistencia al fuego superior a EI 120.
Antepecho de murete de hormigón armado 20cm y cerramiento superior de vidrio
Con una resistencia al fuego EI 120: En hueco central del aparcamiento y en Separación de aparcamiento S₄ con Mercado Cultural S₁.

5.1.1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

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

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

Según las tablas consideramos de **riesgo bajo**:

- Cocina y anejos, cuartos instalaciones, cuarto de contadores, cuadros generales de electricidad y cuarto maquinaria ascensor.

Se consideran de **riesgo medio**:

- Los almacenes.

Según esta clasificación se cumple con la tabla 2.2:

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

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

5.1.1.3 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. Independientemente de lo anterior, se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas).

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t(i-o)$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI\ t(i-o)$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

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

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

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

5.1.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

5.1.2.1 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

1_Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

2_Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

En los casos que expone el código y que nos atañen bastará con disponer elementos verticales con protección EI-60.

5.1.2.2 CUBIERTAS

1_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 1.0m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo el elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo alto. Como alternativa a la condición anterior puede prolongarse la medianera 60cm por encima del acabado de la cubierta. Como así se ha dispuesto en el edificio.

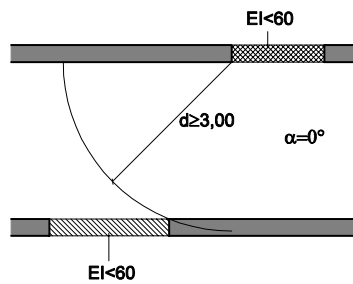


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

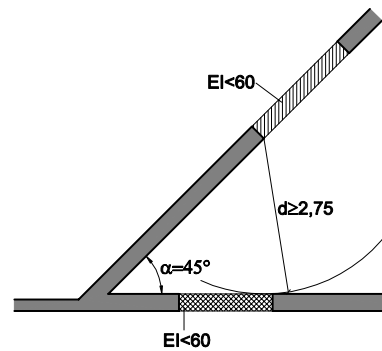


Figura 1.2. Fachadas a 45°

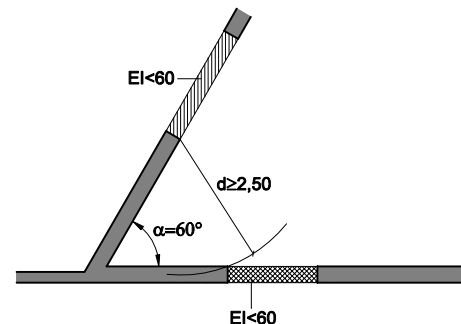


Figura 1.3. Fachadas a 60°

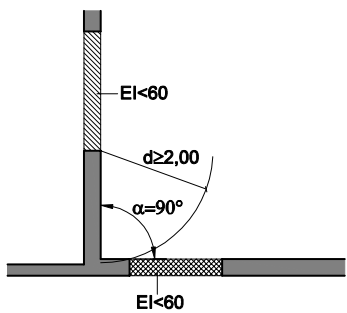


Figura 1.4. Fachadas a 90°

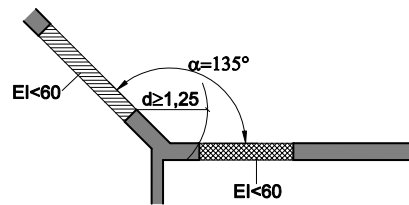


Figura 1.5. Fachadas a 135°

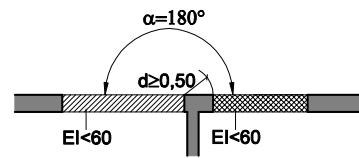


Figura 1.6. Fachadas a 180°

3_Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos, el 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. (véase figura 1.7).

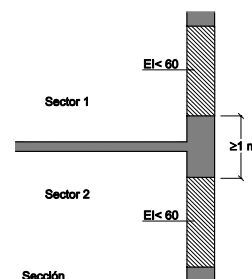


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

En nuestro mercado ninguno de los elementos verticales de nuestro edificio es el límite con otro edificio colindante.

5.1.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.1.3.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

1_Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

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

2_Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán Independientes respecto de dichas zonas comunes.

5.1.3.2 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

1_Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

5.1.3.3 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

1_En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

5.1.3.4 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES

1_Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2_A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio existentes.

En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

SECTOR	USO PREVISTO	SUPERFICIE (m ²)	DENSIDAD DE OCUPACIÓN (m ² /persona)	OCUPACIÓN (personas)	Nº SALIDAS	RECORRIDOS MAX. DE EVACUACIÓN
S ₁	5 TALLERES	484	5	97	10	50
S ₁	8 VENTAS	290	3	97	16	50
S ₁	CAFETERÍA RESTAURANTE	92	1,5	62	4	23
S ₁	SALA DE CONFERENCIAS	170	1,5	114	4	26
S ₁	SALA DE EXPOSICIONES	435	2	218	2	46
S ₁	OCIO-NIÑOS	92	2	46	4	45
S ₁	ADMINISTRACIÓN	170	10	17	6	25
S ₁	AREA DE PERSONAL	92	3	31	2	26
S ₁	SHOWROOM	818	1	818	DIÁFANO ABIERTO	50
S ₁	AREA DIÁFANA ABIERTA DE INTERCONEXIÓN	6.103	10	611	DIÁFANO ABIERTO	50
S ₁	EXTENSIÓN AREA DIÁFANA ABIERTA	1.925	15	129	DIÁFANO ABIERTO	30
S₁	MERCADO CULTURAL	10.670		2.240		

SECTOR	USO PREVISTO	SUPERFICIE (m ²)	DENSIDAD DE OCUPACIÓN (m ² /persona)	OCUPACIÓN (personas)	Nº SALIDAS	RECORRIDOS MAX. DE EVACUACIÓN
S ₂	HALL-SALA LECTURA-EXPOSICIÓN P.BAJA	250	2	125	1	25
S ₂	SALAS BIBLIOTECA P.PRIMERA	985	5	197	2	20
S ₂	SALAS BIBLIOTECA	1.213	5	243	2	25
S₂	EQUIPAMIENTO BIBLIOTECA	2.448		565		

S ₃	CAFETERÍA	163	1,5	109	1	25
S ₃	EXPOSICIÓN	47	2	24	1	25
S₃	EQUIPAMIENTO CAFETERÍA	210		133		

S₄	APARCAMIENTO	1.785	15	119	2	31
----------------------	---------------------	--------------	-----------	------------	----------	-----------

CÁLCULO

1_El dimensionado de los elementos de evacuación se ha realizado conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura según la tabla 4.2.

ESCALERA	PROTEGIDA	EVACUACIÓN	ANCHURA (m)	Nº PLANTAS	Nº PERSONAS POR ESCALERA	Nº ESCALERAS	TOTAL Nº PERSONAS
ESCALERAS DE SECTOR 1	NO	ASCENDENTE	1,80	1	237	2	474
ESCALERAS DE SECTORES 1 Y 4	SI	ASCENDENTE	1,40	2	328	2	656
ESCALERAS DE SECTOR 2	NO	DESCENDENTE	1,40	2	224	2	448

Capacidad de evacuación de las rampas exteriores en función de su anchura: $A > P/600$

Las 2 rampas de evacuación del sector 1 (mercado cultural) con anchura de 7m y pendiente de 8%, tienen una capacidad de evacuación de:

$$2 \text{ (rampas)} \times 7 \text{ m (anchura)} \times 600 = 8.400 \text{ personas.}$$

Resumen de evacuación por sectores:

- SECTOR 1 (MERCADO CULTURAL)

2 escaleras ascendentes protegidas de 1,40m	656 personas
2 escaleras ascendentes de 1,8m	474 personas
2 rampas exteriores ascendentes de 7m	8.400 personas

TOTAL	9.530 personas
-------	----------------

Ocupación de 2.240 personas con capacidad de evacuación para 9.530 personas.

- SECTOR 2 (EQUIPAMIENTO BIBLIOTECA)

2 escaleras descendentes de 1,40m	448 personas
---	--------------

Ocupación de 197 + 243 = 440 personas con capacidad de evacuación para 448 personas.

- SECTOR 3 (EQUIPAMIENTO CAFETERÍA DE BIBLIOTECA)

No tiene escaleras ya que se plantea en Planta Baja.

- SECTOR 4 (APARCAMIENTO)

2 escaleras protegidas de 1,40m	656 personas
---------------------------------------	--------------

Ocupación de 119 personas con capacidad de evacuación para 656 personas.

5.1.3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

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

Escaleras para evacuación ascendente		
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite
Otro uso: h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso
h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso

El proyecto cuenta con dos escaleras protegidas que permiten evacuar el aparcamiento. El resto de las escaleras son no protegidas ya que todos los sectores pueden evacuar a un espacio exterior seguro.

5.1.3.6 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

1_ Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

2_ Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

3_ Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a.- prevista para el paso de más de 100 personas, o bien,
- b.- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

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

4_ Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 14 kg. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

En el proyecto, las puertas cumplen con la tabla 4.1. de dimensionado de los medios de evacuación: Cumplen con la fórmula $A > P/200$. Planteándose puertas de 92cm de hoja. De una o de dos hojas. Y una altura > 210cm.

5.1.3.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

1_ Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta sección.

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

5.1.3.8 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

1_En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

2_El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006. En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza s con una aportación máxima de 120 l/plaza s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

5.1.4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.1.4.1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1_Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.

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

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Comercial	
Extintores portátiles	En toda agrupación de <i>locales de riesgo especial</i> medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m ² , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m ² de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio ⁽⁹⁾	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m ² y en ella la <i>densidad de carga de fuego</i> ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m ² , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Como la superficie construida excede de 2000 m², el edificio deber estar equipado con extintores portátiles, bocas de incendio equipadas, sistema de alarma, sistema de detección de incendios y al menos un hidratante exterior para utilización por los bomberos.

5.1.4.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1_Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

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

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

5.1.5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

5.1.5.1 CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

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

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

2_En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

3_El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

4_En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

5 En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

5.1.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

5.1.6.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

1_Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

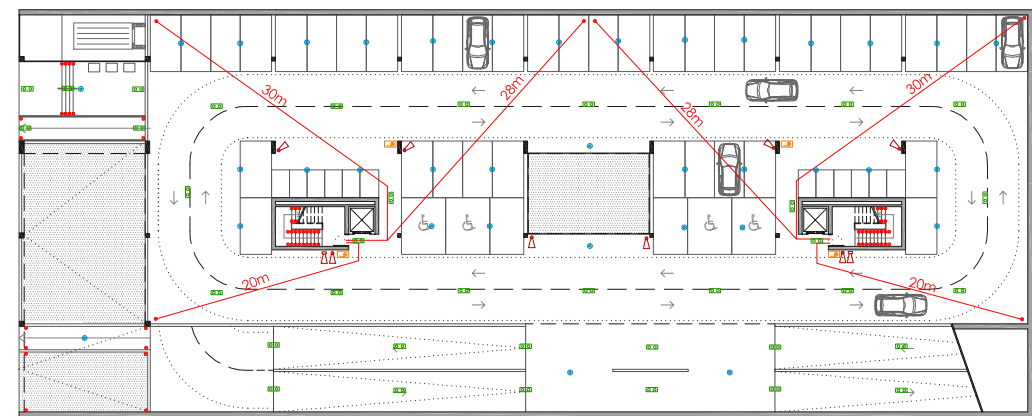
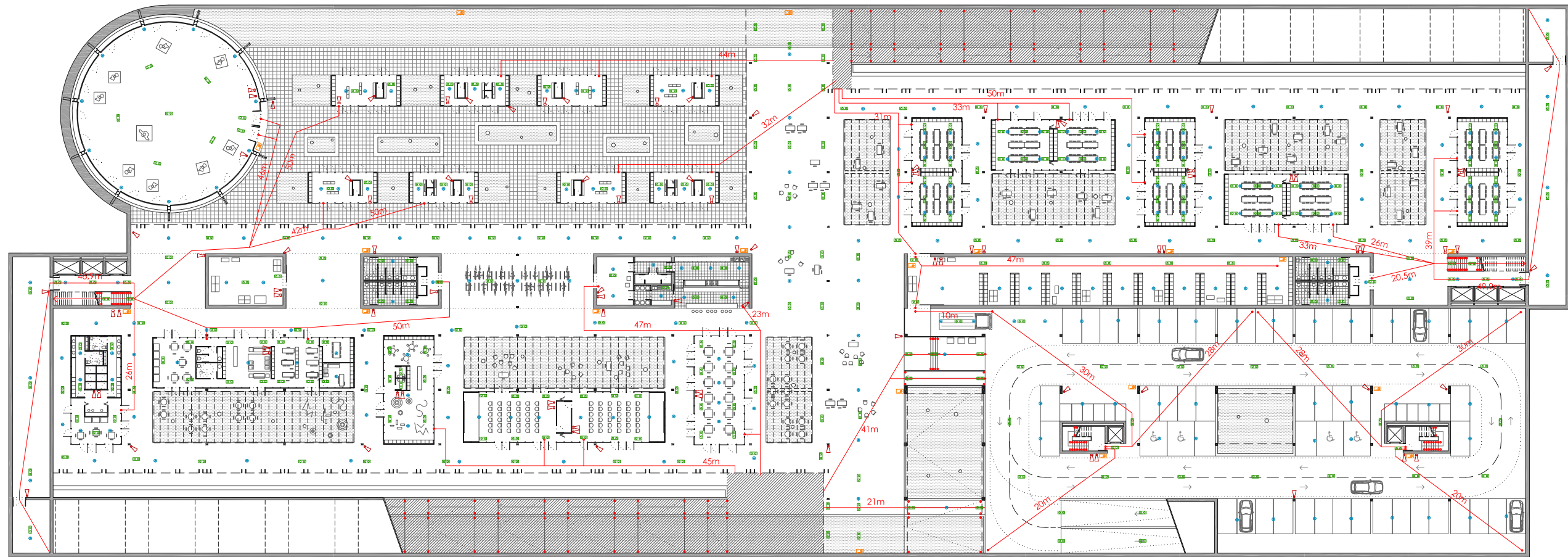
- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Todos los elementos estructurales son de hormigón armado. Ya que se trata de un uso comercial y la mayor parte del programa se desarrolla en la planta sótano, necesitaremos que todos los elementos resistentes tengan una **estabilidad al fuego de: R 120**










5.1.6.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

1_Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego. No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

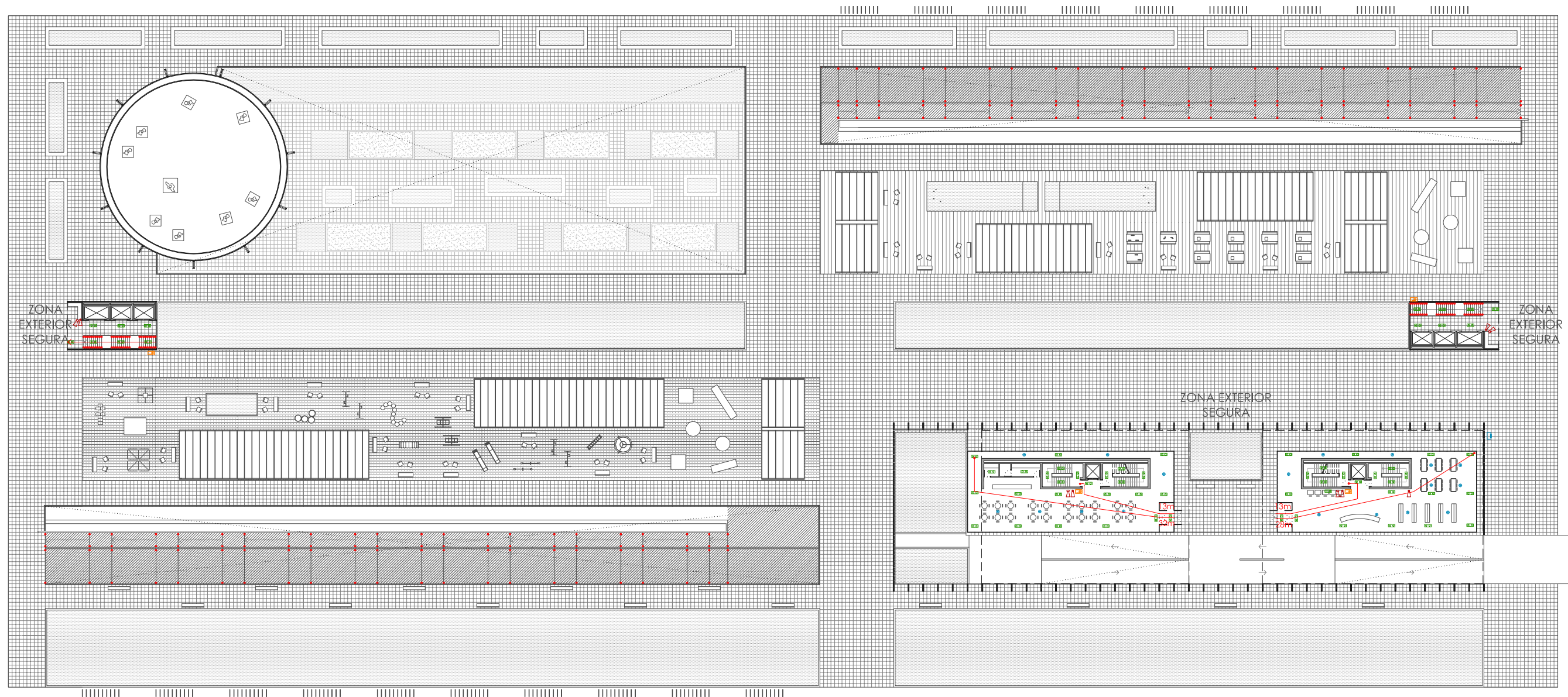
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta sótano_E: 1/600



Legenda

- | | |
|--|--|
|  Recorrido de evacuación |  Hidrante de incendios |
|  B.I.E de 25mm |  Alumbrado de emergencia |
|  Extintor polvo seco |  Señalización escaleras y rar |
|  Sirena Interior de incendios |  Zona exterior segura |
|  Detector de incendios | |

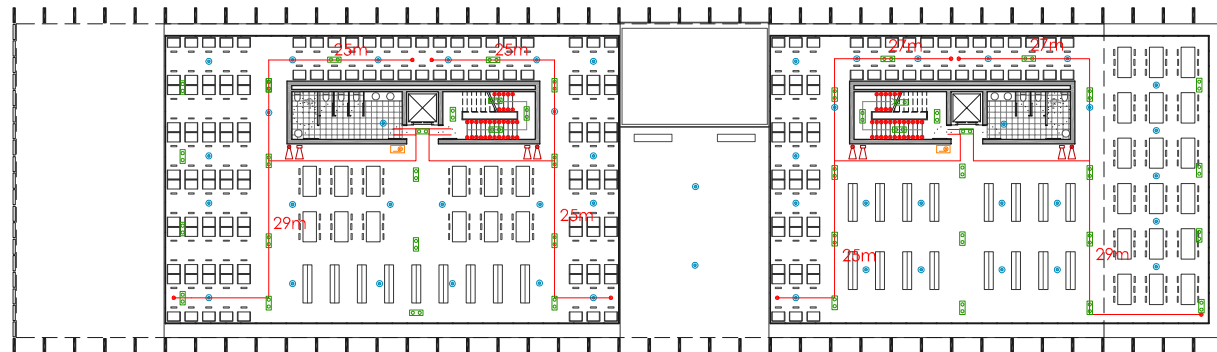
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta baja_E: 1/600



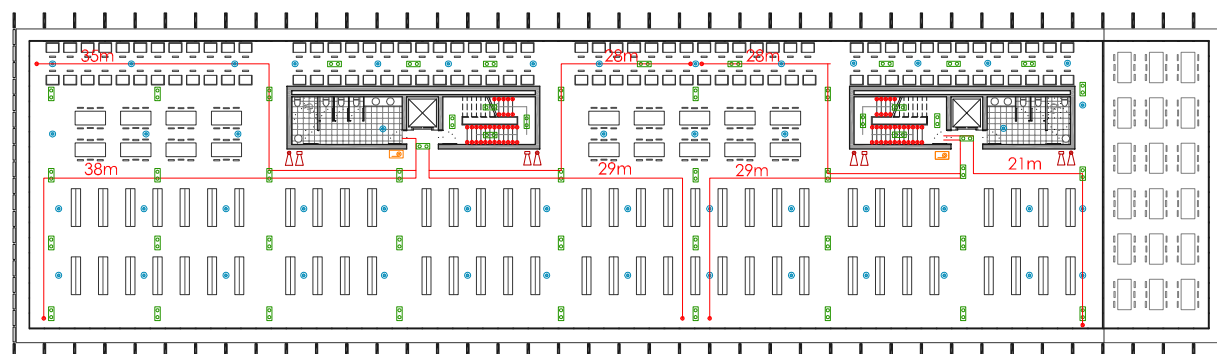
Leyenda

- | | | |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Recorrido de evacuación | Sirena Interior de incendios | Alumbrado de emergencia |
| B.I.E de 25mm | Detector de incendios | Señalización escaleras y rampas |
| Extintor polvo seco | Hidrante de incendios | Zona exterior segura |










DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 1 Equipamiento_E:1/500



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 2 Equipamiento_E:1/500



Leyenda

-  Recorrido de evacuación
-  B.I.E de 25mm
-  Extintor polvo seco
-  Sirena Interior de incendios
-  Detector de incendios
-  Hidrante de incendios
-  Alumbrado de emergencia
-  Señalización escaleras y rampas
-  Zona exterior segura



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

DB-SUA

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

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

3. El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

5.2.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

5.2.1.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

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

De la tabla 1.2 obtenemos la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

En nuestro caso tendremos las siguientes zonas:

1. Zonas interiores secas:	pavimentos generales escaleras	Clase 1 Clase 2
2. Zonas interiores húmedas:	baños	Clase 2
3. Zonas interiores:	aparcamiento y talleres	Clase 3

5.2.1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

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

- no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800mm 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 a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia;
- en el acceso a un estrado o escenario.

La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1.200 mm y que la anchura de la hoja.

5.2.1.3 DESNIVELES

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Características constructivas

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, situadas en zonas destinadas al público en establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, estarán diseñadas de forma que:

- no puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera;
- no tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm 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 50 mm.

5.2.1.4 ESCALERAS Y RAMPAS

ESCALERAS DE USO GENERAL

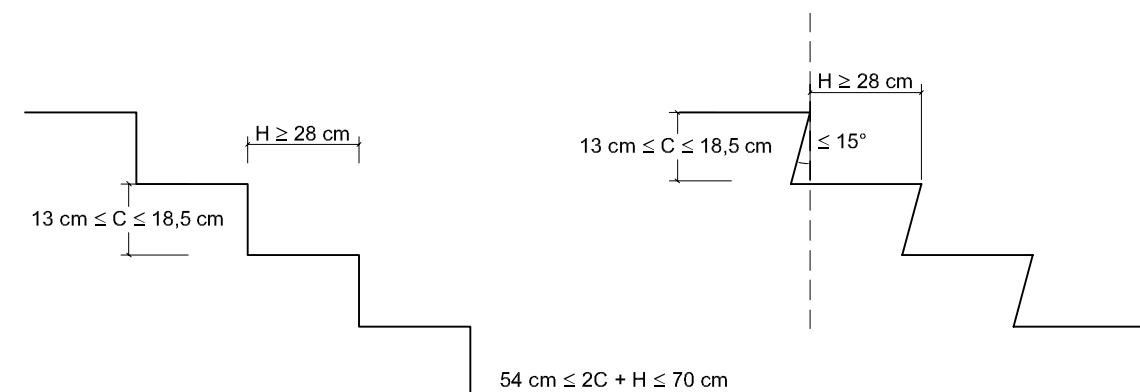
Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, 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:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical (véase figura 4.2).



	Huella mínima (cm)	Huella proyecto (cm)	Contrahuella mínima (cm)	Contrahuella proyecto (cm)
Escaleras	28	28 a 30	13	16 a 17

Tramos

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.

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.

Siendo nuestro edificio de pública concurrencia y con una ocupación por sector en su mayoría mayor de 100 personas, necesitaremos unas escaleras con un ancho mínimo de 1.10 m

	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)
E1_Mercado	1,1	1,8
E2_Mercado	1,1	1,8
E1_Aparcamiento	1,1	1,4
E2_Aparcamiento	1,1	1,4
E1_Biblioteca	1,1	1,4
E2_Biblioteca	1,1	1,4

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.

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

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.

Mesetas con la misma dirección de la escalera

	Anchura escalera proyecto (m)	Longitud mínima meseta (m)	Longitud meseta proyecto (m)
E1_Mercado	1,8	1	1,35
E2_Mercado	1,8	1	1,35

Mesetas con cambio de dirección de la escalera

	Anchura escalera proyecto (m)	Longitud mínima meseta (m)	Longitud meseta proyecto (m)
E1_Aparcamiento	1,4	1,4	1,4
E2_Aparcamiento	1,4	1,4	1,4
E1_Biblioteca	1,4	1,4	1,4
E2_Biblioteca	1,4	1,4	1,4

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

Pendiente

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.
- 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 como máximo del 2%, como máximo.

	Normativa	Proyecto
Rampas acceso	6% < P < 12%	8%
Rampas aparcamiento	< 16%	14%

5.2.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

5.2.2.1 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 2,20 m 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 INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

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

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

5.2.2.2 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).

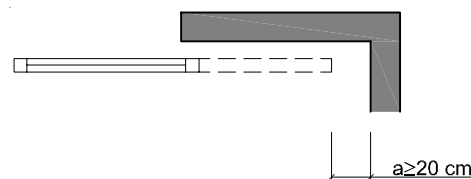


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

5.2.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO 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.

5.2.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

5.2.4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

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

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

5.2.4.2 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.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- todo recorrido de evacuación, según Anexo A de DB SI.
- los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;

- e) los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;

POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

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

- a) se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - i) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - ii) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - iii) en cualquier otro cambio de nivel.
 - iv) 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:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

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

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

5.2.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO

5.2.5.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

5.2.5.4 SEÑALIZACIÓN

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas;
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso; Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

5.2.6 ACCESIBILIDAD

5.2.6.1 CONDICIONES FUNCIONALES

ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL 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 otros usos (diferentes del residencial) dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

SUA 9.2 DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES

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

En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

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

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

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

5.2.6.2 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 señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

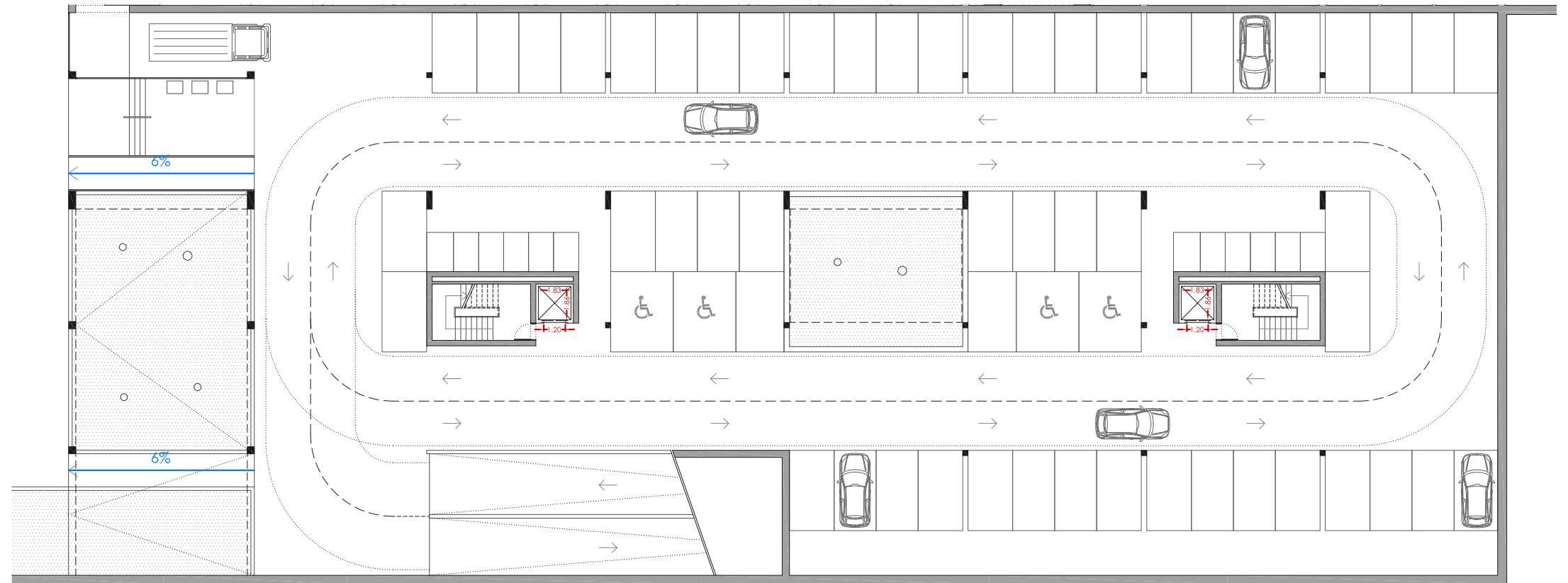
Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)</i>	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

CARACTERÍSTICAS

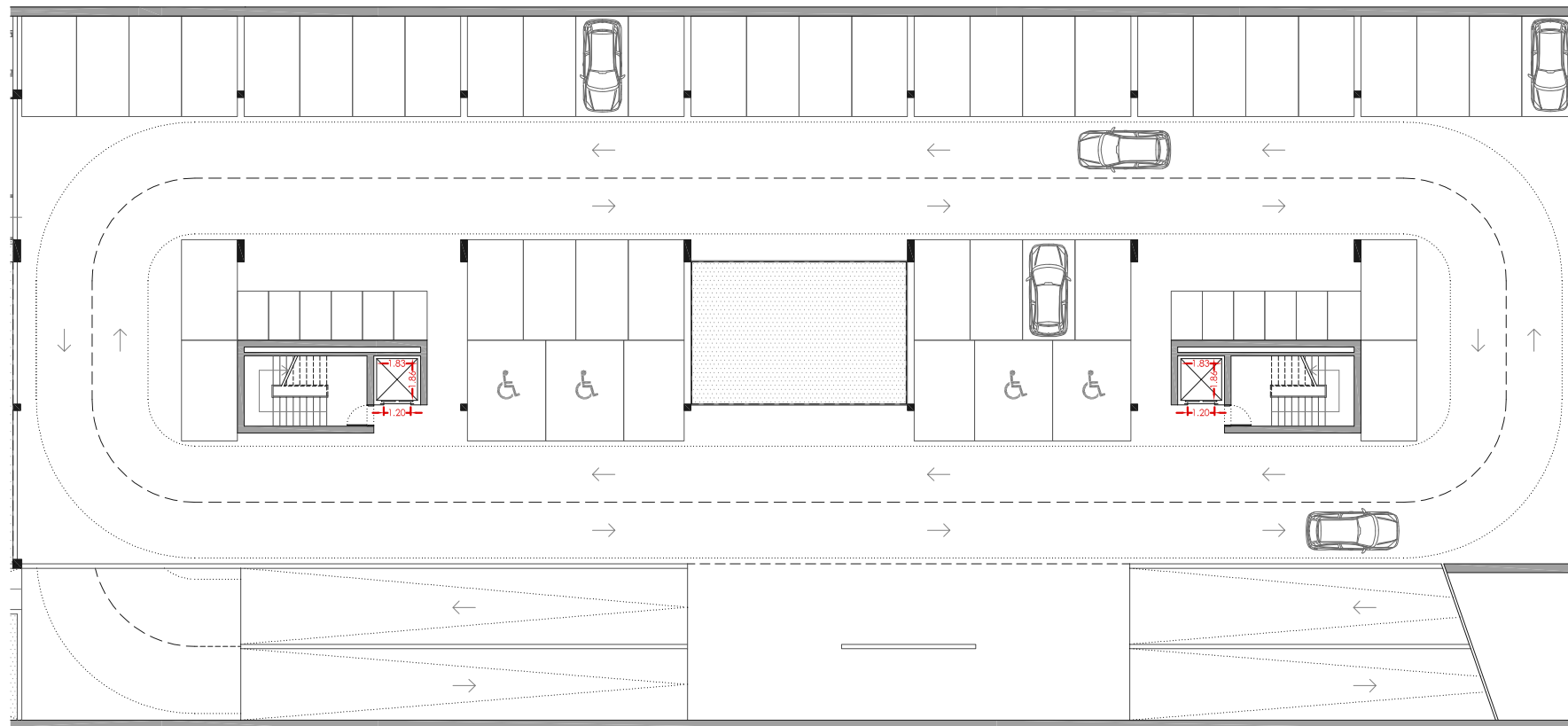
Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

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




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

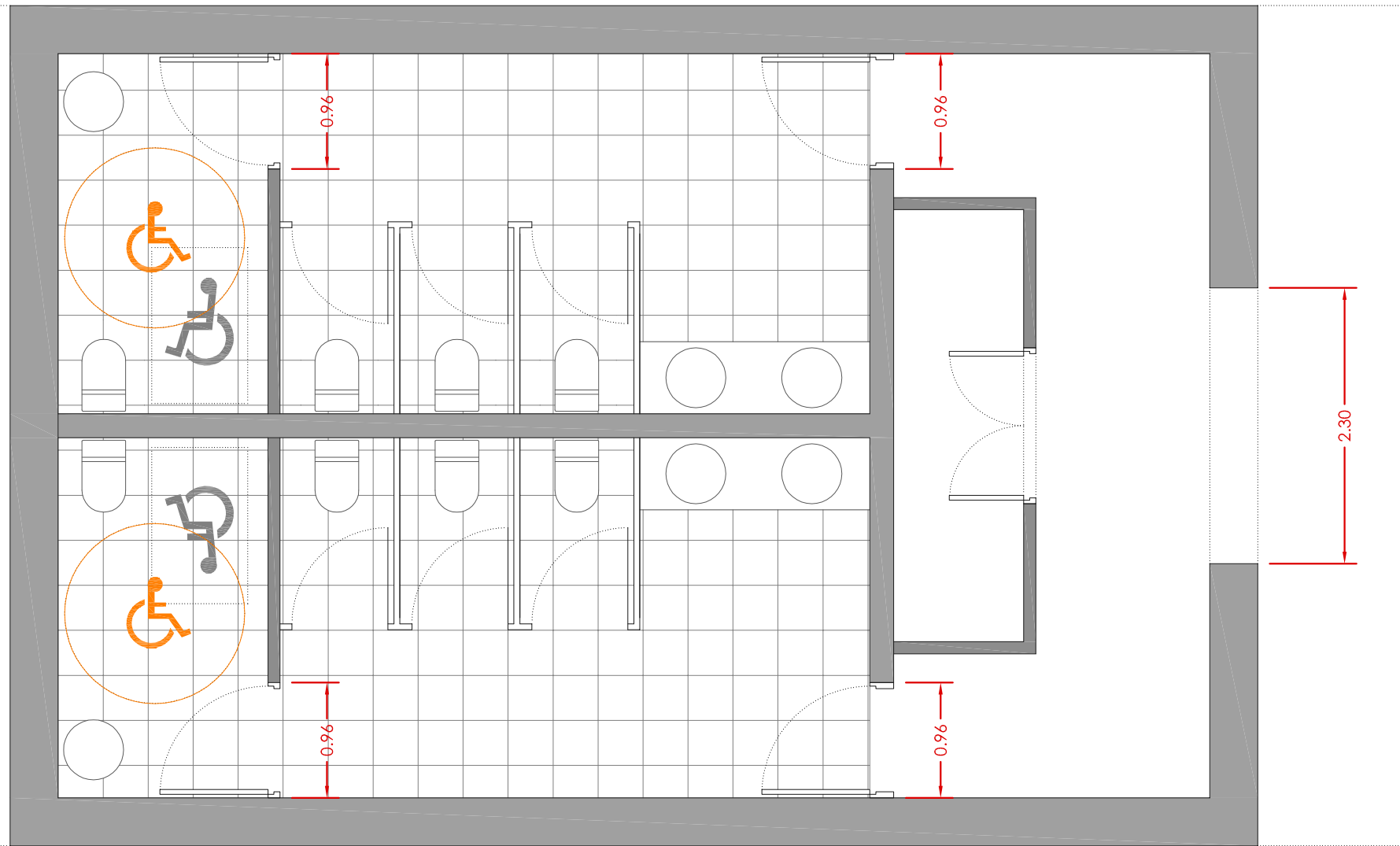


APARCAMIENTO_GOTA -5,00_ESCALA 1:300

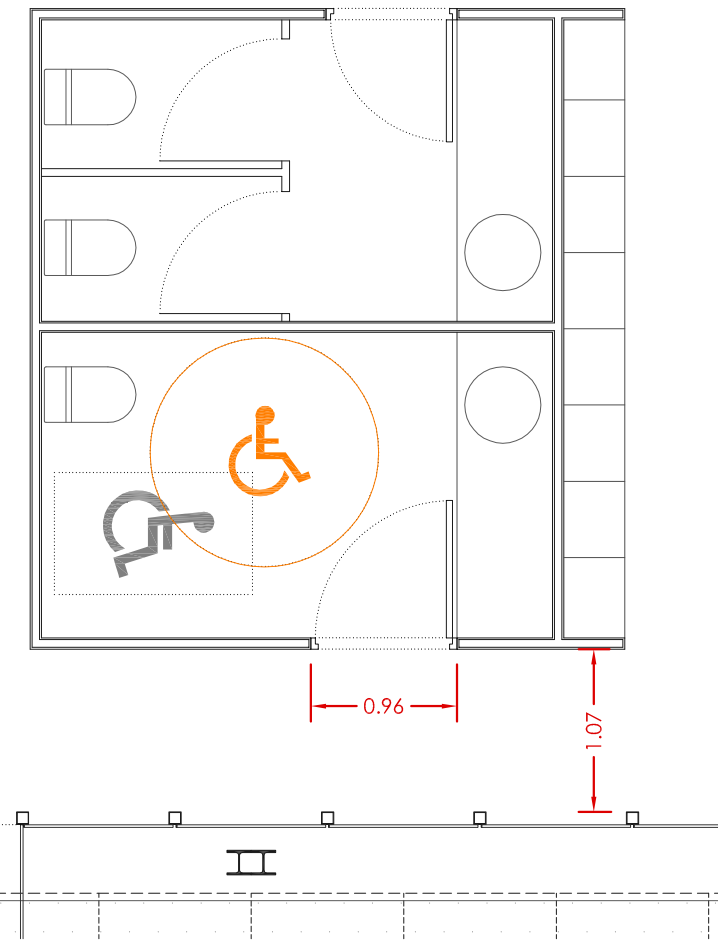


APARCAMIENTO_GOTA -2,90_ESCALA 1:300

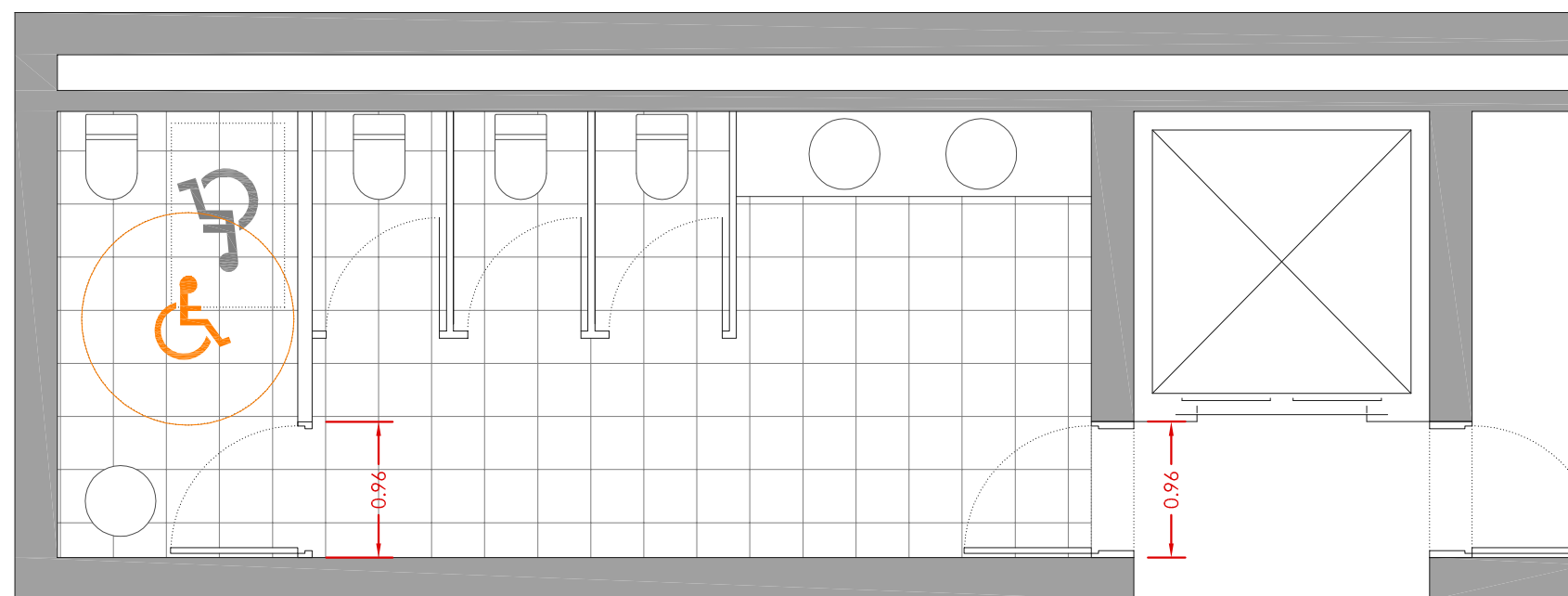
-  Espacio de maniobra
-  Recorrido adaptado
-  Dimensión de paso (cotas en m)






ASEOS GENERALES PLANTA SÓTANO_ ESCALA 1:50

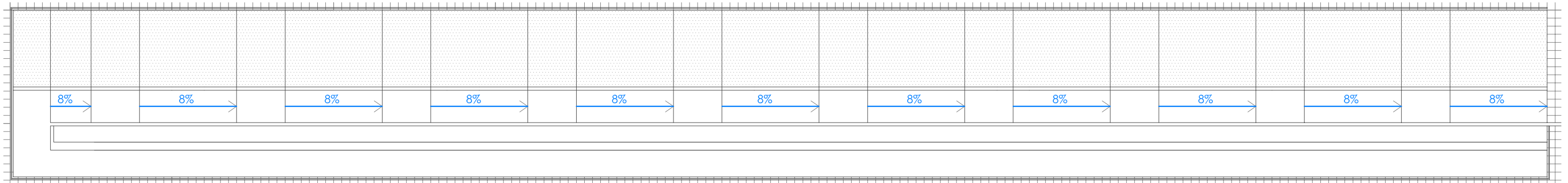


ASEOS ADMINISTRACIÓN_ ESCALA 1:50

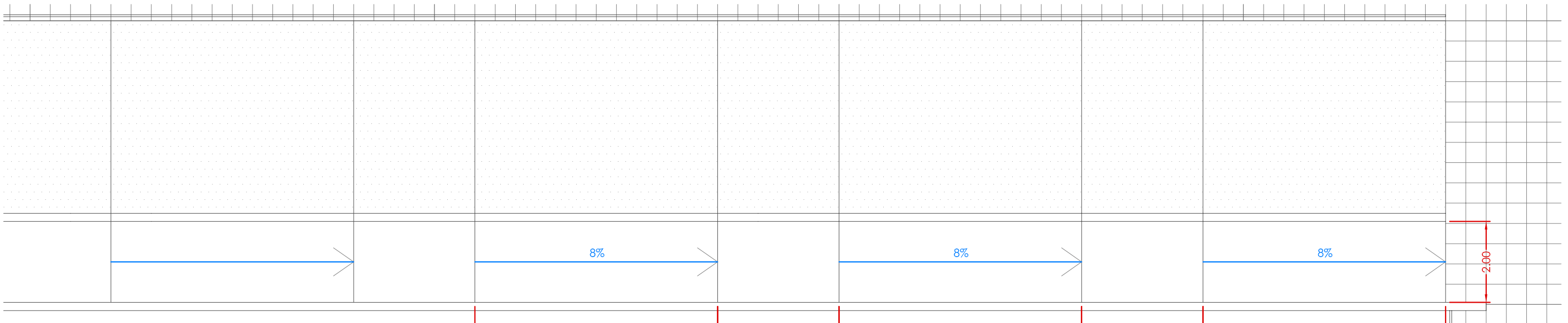


ASEOS GENERALES EQUIPAMIENTO_ ESCALA 1:50

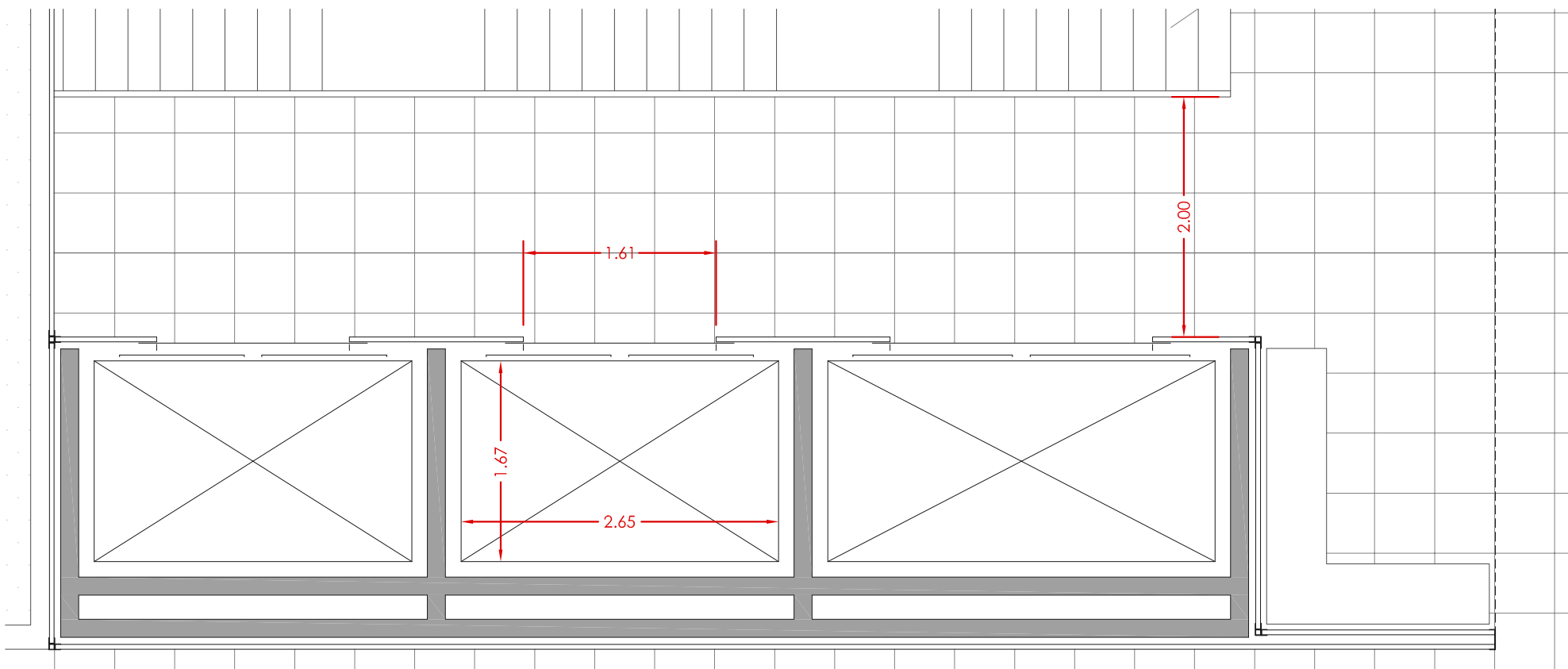
-  Espacio de maniobra
-  Recorrido adaptado
-  Dimensión de paso (cotas en r)






RAMPAS DE ACCESO A PLANTA SÓTANO_ ESCALA 1:250



DETALLE RAMPA DE ACCESO A PLANTA SÓTANO_ ESCALA 1:100



NUCLEOS DE ACCESO A PLANTA SÓTANO_ ESCALA 1:50

-  Espacio de maniobra
-  Recorrido adaptado
-  Dimensión de paso (cotas en m)



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

DB-HS

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.

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

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

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

5.3.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

5.3.1.1_DISEÑO

MUROS

Grado de impermeabilidad

El mínimo grado de impermeabilidad 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.

El grado de impermeabilización será 5, para un coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-2}$ cm/s y presencia alta de agua).

Condiciones de las soluciones constructivas

Sabiendo esto y atendiendo a la tabla 2.2 de condiciones de las soluciones de muro, tenemos la solución C2+I1 para un muro pantalla con impermeabilización exterior.

Constitución del muro:

C2_Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

Impermeabilización:

I1_ La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla contruidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Encuentros del muro con las fachadas

1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Juntas

1 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la figura 2.2):

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- sellado de la junta con una masilla elástica;
- pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

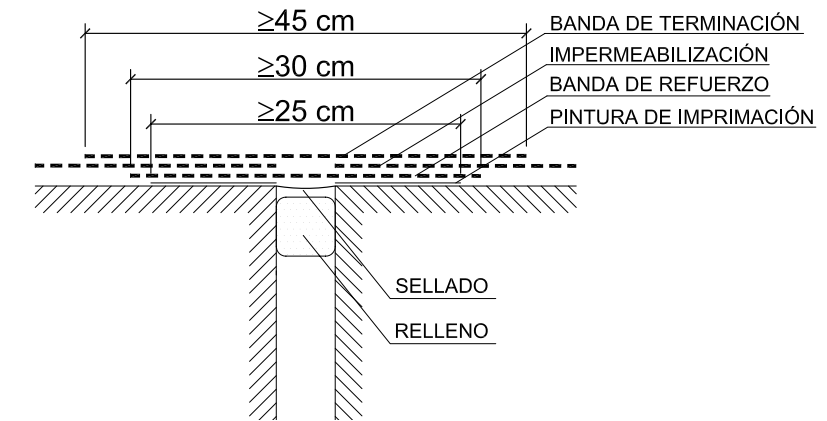


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

SUELO

Grado de impermeabilidad

Sabiendo que el coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-5}$ cm/s y Presencia alta de agua alta, tenemos un grado de impermeabilidad del terreno de 5.

Condiciones de las soluciones constructivas

De la tabla 2.4 obtenemos C2+C3+D1 +P2+S2+S3 para un muro pantalla y solera con sub-base.

Constitución del suelo:

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.

Drenaje y evacuación:

D1_Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Tratamiento perimétrico:

P2_Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

Sellado de juntas:

S2_Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3_Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

FACHADAS

Grado de impermeabilidad

Para un terreno tipo IV (Zona urbana, industrial o forestal) tenemos E1, que para una altura menor de 15 metros nos da una clasificación V3. Con este dato y teniendo en cuenta que estamos en la zona pluviométrica IV, obtenemos un grado de impermeabilidad 2.

Condiciones de las soluciones constructivas

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

- Con revestimiento exterior:
R1+C2
- Sin revestimiento exterior:
B1+C1+J1+N1; C2+H1+J1+N1; C2+J2+N2; C2+H1+J2+N2

Las soluciones vienen referenciadas en el HS1 Apartado 2.3.3

CUBIERTAS**Grado de impermeabilidad**

1 Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el 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.

Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado. La pendiente prevista cumple con la establecida en la normativa.

5.3.1.2_ PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS**

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

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

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

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

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

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

AISLANTE TÉRMICO

Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

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

2_Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

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

 5.3.1.3_ 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

1_Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

 1.1 Muros

1.1.1 Condiciones de los pasatubos

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

1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- a) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- b) Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- c) Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- e) En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

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

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

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

1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

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

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

c) No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

d) En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas

a) Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

b) Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.

c) Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.

d) No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites

e) El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo μm .

f) Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 μm . Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.

g) Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

1.1.4.2 Polímeros Acrílicos

a) El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.

b) El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 μm .

1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas

El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

1.1.5. Masillas

1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano

a) En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.

b) La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.

c) La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas

- a) Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- b) En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- c) La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
- d) La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

1.1.5.4 Masillas asfálticas

Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

- a) El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- b) Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
- c) Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

1.2 Suelos

1.2.1 Condiciones de los pasatubos

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

1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- a) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- b) Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- c) Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- d) Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- e) La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- f) Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- g) En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

1.2.3 Condiciones de las arquetas

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

- a) El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- b) Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

1.3 Fachadas

1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio

- a) Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
- b) Debe colocarse de forma continua y estable.
- c) Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior

Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

1.3.6 Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

1.4 Cubiertas

1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor

- a) La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
- b) Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

1.4.3 Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

- a) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- b) Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- c) La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- d) Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- e) Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

CONTROL DE EJECUCIÓN

1_El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

2_Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

3_Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1 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.

OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO**1. Muros**

- Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos 1 año (1)
- Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros
- Muros parcialmente estancos no están obstruidas 1 año
- Comprobación del estado de la impermeabilización interior 1 año
- Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación 1 año (2)
- Limpieza de las arquetas 1 año (2)
- Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje 1 año

2. Suelos

- Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas 1 año
- Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas 3 años
- Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares 3 años
- Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal 5 años

3. Fachadas

- Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara 10 años
- Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento 1 año (1)
- Recolocación de la grava 1 año
- Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado 3 años

4. Cubiertas

- Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares 3 años

5.3.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

La calidad del aire interior se garantiza mediante la incorporación de un sistema de extracción de aire viciado que recorre todas las zonas del edificio. El aire se extrae de los espacios a través de unas bocas de extracción que hay en los conductos que circulan colgados de los forjados. De este modo, el aire viciado es expulsado al exterior y se consigue un ciclo de ventilación y renovación del aire. En el aparcamiento, al estar abierto, la ventilación se produce de forma natural.

5.3.4 SUMINISTRO DE AGUA**5.3.4.1_ CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS****PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN****Calidad del agua**

1_El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

2_Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

3_Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

4_Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

5_La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Protección contra retornos

1_Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

2_Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

3_En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

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

Condiciones mínimas de suministro

1_La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

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

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

3 La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

4 La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. Excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Mantenimiento

1 Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

2 Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

SEÑALIZACIÓN

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

AHORRO DE AGUA

1_Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2_En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

3_En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

5.3.4.2_DISEÑO

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El esquema general de la instalación será el de una red con contador general único, y estará compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

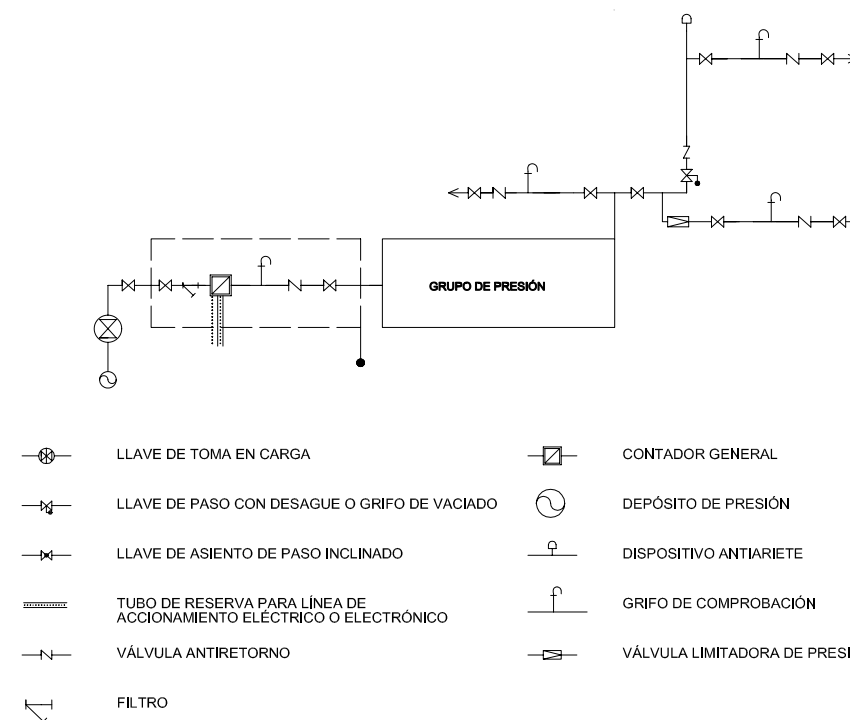


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Red de agua fría

1. Acometida

- 1.1. La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:
- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;

- b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad

2. Instalación general

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

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

2.2 Filtro de la instalación general: El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

2.3 Armario o arqueta del contador general:

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

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

2.4 Tubo de alimentación: El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

2.5 Distribuidor principal

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

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

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

2.6 Ascendentes o montantes

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

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

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

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

3. Instalaciones particulares

1 Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- c) ramales de enlace;
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

4. Derivaciones colectivas

1 Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

5. Sistemas de control y regulación de la presión

5.1. Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

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

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

a) convencional, que contará con:

- i) depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo;
- ii) equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo;
- iii) depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas;

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

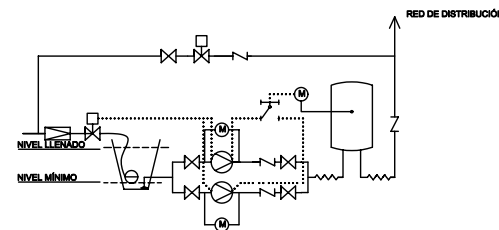
El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

5.2. Sistemas de reducción de la presión

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

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

ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN CONVENCIONAL



6. Sistemas de tratamiento de agua

6.1 Condiciones generales

En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior no deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

6.2 Exigencias de los materiales

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

6.3 Exigencias de funcionamiento

- Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.
- Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.
- Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

6.4 Productos de tratamiento. Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

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

Instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

1. Distribución (impulsión y retorno)

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

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

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

1.4. La red de retorno se compondrá de

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

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

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

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

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

- en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

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

2. Regulación y control

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

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

3. Protección contra retornos

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

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

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

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

4 Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

5 Señalización

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

6 Ahorro de agua

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

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

DIMENSIONADO

Reserva de espacio en el edificio

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

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

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

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

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación		
	Acero	Cobre o plástico (mm)	
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20	
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20	
Columna (montante o descendente)	3/4	20	
Distribuidor principal	1	25	
	< 50 kW	1/2	12
Alimentación equipos de climatización	50 - 250 kW	3/4	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 1/4	32

5.3.4.3 CONSTRUCCIÓN

EJECUCIÓN

1. La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
2. Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

Ejecución de las redes de tuberías

1. Condiciones generales

- 1.1. La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.
- 1.2. Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizadas al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.
- 1.3. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.
- 1.4. La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.
Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, dispniendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

2. Uniones y juntas

- 2.1. Las uniones de los tubos serán estancas.
- 2.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.
- 2.3. En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva.
Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tuboaccesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

- 2.4. Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.
- 2.5. Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

3. Protecciones

3.1 Protección contra la corrosión

- 3.1.1. Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.
 - 3.1.2. Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:
 - a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
 - b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
 - c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura
 - 3.1.3. Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura
 - 3.1.4. Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.
 - 3.1.5. Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.
 - 3.1.6. Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1
- ##### 3.2. Protección contra las condensaciones
- 3.2.1. Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.
 - 3.2.2. Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.
 - 3.2.3. Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989

3.3. Protecciones térmicas

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

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

3.4. Protección contra esfuerzos mecánicos

3.4.1. Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubo sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

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

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

3.5. Protección contra ruidos

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

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

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

4. Accesorios

4.1 Grapas y abrazaderas

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

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

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

4.2 Soportes

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

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

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

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

Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

1. Alojamiento del contador general

1.1. La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

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

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

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

Ejecución de los sistemas de control de la presión

1. Montaje del grupo de sobreelevación

1.1 Depósito auxiliar de alimentación

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

- a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
- b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

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

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

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

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

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

1.2 Bombas

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

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

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

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

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

1.2.6. Se realizará siempre una adecuada nivelación.

1.2.7. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

1.3 Depósito de presión

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

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

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

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

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

3. Ejecución y montaje del reductor de presión

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

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

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

5. Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

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

4. Montaje de los filtros

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

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

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

4. Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del auto-limpiado.

PUESTA EN SERVICIO**Pruebas y ensayos de las instalaciones****1. Pruebas de las instalaciones interiores**

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

1.2. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

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

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

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

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

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

2. Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

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

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

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

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

d) medición de temperaturas de la red;

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

5.3.4.4 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES**

1. De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;

b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

c) serán resistentes a la corrosión interior;

d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;

e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;

f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;

g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

2. Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

1. En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;

b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;

c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;

d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;

e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;

f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;

g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;

h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;

i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;

j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;

k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;

l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

2. No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

3. El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

4. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

5. Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos

1. El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves

1. El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

2. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

3. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
4. Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

INCOMPATIBILIDADES

Incompatibilidad de los materiales y el agua:

1. Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

2. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la Tabla 6.1:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO ₂ libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

3. Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la Tabla 6.2:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

4. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

1. Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

- 1.1. Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.
- 1.2. En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.
- 1.3. Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

- 1.4. Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.
- 1.5. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.
- 1.6. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.
- 1.7. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

5.3.4.5 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

1. En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
2. Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

NUEVA PUESTA EN SERVICIO

1. En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.
2. Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:
 - a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
 - b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

1. Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
2. Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
3. Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
4. En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

5.3.5 ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE Y ACS

OBJETO DEL PROYECTO

Se prevé dotar al edificio del Mercado Cultural y al edificio de biblioteca de una instalación interior de suministro de Agua Potable. Se trata de definir las características del suministro y montaje de los equipos, materiales y elementos que forman parte de la instalación interior de suministro de Agua de los edificios, manejando las soluciones más adecuadas y plenamente contrastadas con las técnicas actuales de fontanería, comprendiendo los siguientes puntos:

- Tubo de alimentación.
- Tubo ascendente o montante, ramales generales de distribución.
- Derivaciones a los aparatos

EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La edificación está situada en la ciudad de Valencia, ocupando una parcela destinada a equipamiento delimitada por las calles Pintor Maella, calle Fuencaliente, calle de la Roda y calle Luís Merello y Mas.

LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden de 28 de Mayo de 1.985 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, sobre la documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de agua.
- Orden de 15 de Abril de 1.985 sobre Normas Técnicas de las griferías para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos, y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Reglamento e Instrucciones Técnicas de las Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.
- Orden de la Presidencia de Gobierno de 16 de julio de 1981, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias denominadas IT.IC.
- Orden del 17 de Julio de 1.989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- Reglamento e Instrucciones Técnicas Complementarias de las instalaciones de Calefacción, Climatización y A.C.S. aprobadas por R.D. 1751/1.998 (BOE de 4 de Agosto de 1998) y modificaciones posteriores.
- Normas Tecnológicas de la Edificación editadas por el Ministerio de Fomento.
- Ordenanzas municipales y datos suministrados por la compañía suministradora de agua.
- Ciertas indicaciones de las Normas DIN 1998.
- Norma Técnica MT, sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas de protección contra retornos de agua de las Redes Públicas de Distribución.
- Reglamento de Policía y Sanidad Municipal o Nacional.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas
- Decreto 30 de noviembre de 1961.
- Ley de Protección del Medio Ambiente B.O.E. de 23 de marzo de 1979.
- Cuanta normativa local, autonómica o estatal sea de obligado cumplimiento.
- Normas UNE que le sean de aplicación.
- Sección HS4 (Suministro de aguas) y HS5 (Evacuación de aguas) del Código Técnico de la Edificación.

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

La parcela contará con dos acometidas, una dará servicio al edificio de biblioteca (acometida 1), a su planta baja, primera y segunda y la otra al resto del edificio del Mercado Cultural (acometida 2), en planta baja y sótano. Se requiere suministro de agua potable hacia todas las plantas, habiendo suministro de agua caliente sólo en la cafetería, la cocina y en los vestuarios. A continuación se describen los consumos existentes:

ACOMETIDA 1					
PLANTA BAJA	Lavabos	Inodoros	Duchas	Fregaderos	Lavavajillas
Cafetería				1	1
Total	0	0	0	1	1
PLANTA PRIMERA	Lavabos	Inodoros	Duchas	Fregaderos	Lavavajillas
Aseos discapacitados	2	2			
Aseos	4	5			
Total	6	7	0	0	0
PLANTA SEGUNDA	Lavabos	Inodoros	Duchas	Fregaderos	Lavavajillas
Aseos discapacitados	2	2			
Aseos	4	5			
Total	6	7	0	0	0
TOTAL ACOMETIDA 1	12	14	0	1	1

ACOMETIDA 2					
PLANTA SÓTANO	Lavabos	Inodoros	Duchas	Fregaderos	Lavavajillas
Aseos discapacitados	7	7			
Aseos	9	16			
Vestuarios	6		6		
Cocina				3	1
Total	22	23	6	3	1
TOTAL ACOMETIDA 2	22	23	6	3	1

Además en la planta de cubiertas, se alimenta el llenado de la instalación de climatización y el sistema de producción solar de ACS. En planta sótano se llena el sistema de incendios con una línea independiente desde la hornacina del contador y se dispone de dos tomas para grifería de limpieza

Los aparatos sanitarios se describen a continuación:

- Inodoros: de porcelana vitrificada de salida vertical con cisterna empotrada tipo Geberit.
- Lavabos con pedestal con grifería monomando o temporizada.
- Fregaderos sencillos y pareados de acero inoxidable con grifería monomando orientable.

PRESIÓN DE RED

Tras consultar a la empresa suministradora de agua potable para la población de Valencia, sobre la presión garantizada en la zona, se nos afirma que la presión en llave de acometida del edificio es de 2,8 atm., presión suficiente para abastecer con garantías hasta la planta segunda de los edificios.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Se procede a continuación a describir los diferentes elementos que componen la instalación de abastecimiento de agua potable del edificio.

Acometidas y sus llaves

Hay dos acometidas para abastecer todas las necesidades de agua de todo el edificio. La primera conexión de esta acometida (Acometida 1) suministrará al edificio de biblioteca, así como al sistema de producción solar de ACS y a parte de los aparatos de climatización de cubierta de ese edificio. La segunda (Acometida 2), suministrará al resto del edificio así como al sistema de incendios, riego, y resto de las máquinas de climatización en cubierta.

Acometidas 1 y 2:

Se conectarán a la red municipal de suministro de agua potable de DN200 en sus lugares más próximos, de la cual partirán mediante anillos de toma con o sin llave de toma (en función de las condiciones de la compañía suministradora) tomas de DN 63 y de DN 50 con tubería enterrada de polietileno de alta densidad PE 100 PN16.

A partir de la conexión a la red encontramos los siguientes elementos:

- Tubo, acoplado a la llave de toma mediante un enlace y que finaliza delante de del edificio a suministrar.
- Llave de registro, que enlaza con el tubo anterior y que, por tanto, queda situada inmediatamente antes de la fachada del edificio al que da servicio. Quedará alojada en un registro de fácil identificación con tapa de hierro. Permitirá el cierre del suministro y su manejo correrá a cargo exclusivo de la Entidad Suministradora. Está situada en la acera en una arqueta con tapa de fundición de 400x400 mm.
- Llave de paso, similar a la de registro y que permite el cierre del servicio. Será de uso del abonado de la instalación interior. Estará situada en una arqueta construida a tal efecto.

Tubos de alimentación e instalación general del edificio

Toda la instalación interior de fontanería del edificio se va a realizar con polipropileno copolímero PP-C, de la marca comercial AQUATHERM PN16 o equivalente, para la distribución de agua fría, y AQUATHERM STABI PN20 o equivalente, para la distribución de agua caliente.

El tubo de alimentación en este caso, se considera el tramo de tubería entre la llave de paso y la hornacina de contador, definido en el apartado anterior con tubería enterrada de polietileno de alta densidad PE 100 PN16. Así pues el tubo de alimentación es casi inexistente al estar la llave de paso junto al contador general.

Ambos tubos procedentes de las dos acometidas contarán con un contador general situado en una zona accesible de la calle. A partir de los contadores se considera que empieza la instalación general del edificio.

Instalación general del Edificio de biblioteca (acometida 1)

De la salida de la hornacina del contador, partirá la derivación individual que discurrirá enterrada por planta baja hasta llegar al patio interior desde el cual se suministrará a la primera planta del edificio. Saldrán dos ramales uno a cada núcleo de baños y de estos se abastecerán los dos de la planta superior. Un último ramal dará servicio a las máquinas de refrigeración de cubierta y el sistema de producción de ACS.

Instalación del resto del edificio (acometida 2)

De la salida de la hornacina del contador, partirán la derivación individual por el sótano que se y bifurcará en dos ramales, uno dará servicio al sistema de extinción de incendios, climatización, ACS y sistema de riego, desde los cuartos de instalaciones. El otro abastecerá a todos los núcleos de aseos, vestuarios y cocina.

Dispositivos de protección contra retornos en general y relativos a aparatos que lo requieran

Tras los contadores generales del edificio y de los grifos de comprobación, se colocará una válvula de retención que impida el retorno de agua a la red general de distribución de la Compañía desde el edificio.

En la base de los montantes de AF a plantas superiores se dispondrá una válvula de retención del calibre necesario, al igual que en la toma de llenado de la instalación de producción de agua caliente sanitaria.

En los lavabos, el nivel inferior de la llegada del agua verterá libremente 20 mm al menos por encima del borde superior del recipiente.

Grupos de sobreelevación

No se instalan al ser suficiente con la presión de la red para dar servicio al edificio.

Depósito de almacenamiento

No se instala.

Contadores y llaves

Existirá un contador general asociado a cada una de las dos acometidas, situándose en el interior de una hornacina de fachada con puerta metálica, en una zona adecuada para hornacinas en las proximidades de la fachada del edificio, de dimensiones mínimas 600x500x200 mm según el DB HS4 del CTE ; la puerta estará provista de marco y tapa metálica con cerradura normalizada de llave triangular. En dicha hornacina se alojarán los elementos de corte (llaves de seccionamiento de tipo bola), antes y después del contador, filtro, llave de retención tras el mismo y grifo de comprobación llave de corte, según los esquemas y planos del proyecto.

Filtro

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. En esta instalación, se aloja en el interior del armario del contador general. El filtro debe de ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Tubos ascendentes, derivaciones particulares y aparatos. Accesorios

La red de distribución de agua por el edificio se ejecutará en polipropileno copolímero PPC, de la marca comercial AQUATHERM PN16 o equivalente, para la distribución de agua fría, y AQUATHERM STABI PN20 o equivalente, para la distribución de agua caliente, estando grafiados en los planos los diámetros de los tubos en cada tramo.

En las derivaciones a cada aparato o a grupo de ellos, los tubos discurrirán empotrados en los tabiques diseñados a ese respecto, forrados con tubo corrugado de material plástico libre de halógenos, de color azul para el agua fría y de color rojo para el agua caliente. Las tuberías de agua caliente que no vayan empotradas en tabiquería, irán forrada con coquilla de espuma elastomérica de espesor mínimo según RITE, para evitar las pérdidas térmicas.

Las derivaciones a los distintos aparatos junto con sus caudales y presiones residuales mínimas en tuberías de polipropileno copolímero para agua fría y presión de uso PN 16, serán:

RECEPTOR	Dint/Dext (mm)	Caudal (l/s)	Presión Residual mínima (m.c.a.)
Lavavo	14,4/20	0,1	2
Inodoro	14,4/20	0,1	2
Ducha	14,4/20	0,2	2
Grifo Baldeo	18/25	0,2	3
Fregadero	18/25	0,2	2
Lavavajillas	18/25	0,2	2

Se colocarán llaves de corte de tipo escuadra en la entrada a cada lavabo que permitan aislarlo individualmente en caso de rotura o avería.

Dentro de cada cuarto húmedo se instalarán llaves de corte empotradas en la pared con embellecedor.

En los lavabos, el nivel inferior de la llegada del agua verterá libremente 20 mm al menos por encima del borde superior del recipiente.

Los fregaderos de Cafetería y de Cocina y las duchas del vestuario, dispondrán de agua caliente, que será producida por termos eléctricos y apoyada por la producción de agua caliente sanitaria por energía solar térmica. Las tuberías de suministro de agua caliente irán calorifugadas mediante coquilla de espuma elastomérica tipo SH Armaflex o equivalente, de 29mm espesor en zonas exteriores, 19mm en zonas en patinillos y cámaras no climatizadas y de 9mm en suelos técnicos de estancias habitables, adecuados según normativa RITE.

Instalaciones especiales: descalcificadores, fluxores, refrigeración

No se instalarán descalcificadores ni fluxores, teniendo previsto para la instalación de climatización una alimentación con tubería de Agua potable desde cada una de las acometidas hasta la cubierta.

Agua caliente sanitaria. Sistemas de preparación. Materiales de tuberías

La producción de agua caliente se realizará de forma puntual e independiente con termos eléctricos. La cafetería contará con el suyo propio de 50 l, ubicado según plano, y la cocina también contará con otro de 100 l, los vestuarios, contarán con 2 termos eléctricos de 200 l cada uno . Los termos eléctricos serán del tipo convencional pero serán alimentados con la tubería que proviene de la Producción de Energía Solar Térmica de la cubierta, por lo que el funcionamiento como termo eléctrico se considerará de reserva únicamente para los momentos en los que la acumulación de la energía solar térmica no sea suficiente. Además, en la salida de cada termo, se dispondrá de una válvula termostática mezcladora que combine el AF y el ACS para optimizar la respuesta de la acumulación.

En la cubierta del edificio, se dispondrá de un captador térmico solar de 1,89 m² aproximadamente de superficie que actuarán de calentador de la instalación de producción de ACS Solar Térmica del tipo termosifón de 150 l de acumulación. Para la cocina y vestuarios, se precisará de 5 captadores solares de 9,43 m² aproximadamente cuyos equipos y elementos se ubicarán en la sala de instalaciones de la planta sótano en el cual se ubicará un acumulador de ACS solar de de 750 l.

Los termos utilizados en la instalación serán iguales y de la marca y modelo siguientes:

- Termo de 200,100y 50 litros modelo HS 100 3B de Junkers o equivalente.

Las tuberías de agua caliente serán de polipropileno copolímero para presiones de trabajo de PN 20, de la marca comercial AQUATHERM STABI o equivalente.

Los tramos de tuberías de agua caliente que discurran por zonas interiores en techos o falsos techos de pasillos de plantas Baja y 1ª, en patinillos o en cámaras interiores hasta su empotramiento en la tabiquería, irán convenientemente aislados mediante coquilla de espuma elastomérica M1, SH/ ARMAFLEX de 19 mm, de espesor para mitigar las pérdidas térmicas. En el caso de las tuberías de agua caliente que discurran por zonas exteriores, se dispondrá en todo su recorrido del aislamiento de 29 mm, y se recubrirán de chapa de aluminio de protección 0,6mm.

Los tramos o bajantes de pequeño calibre a consumos que vayan empotradas en paredes, irán protegidas con un tubo de material plástico libre de halógenos de color rojo para aislamiento y señalización.

El agua caliente generada por captación solar con circuito primario, secundario e intercambiador térmico. El agua fría proveniente de la red, tras pasar por el intercambiador térmico, es acumulada en un depósito vertical de 750 litros para cocina y vestuarios y en otro de 150 l para la cafetería del edificio de biblioteca, desde donde, se alimentan los servicios mencionados anteriormente.

Se formará una red principal de distribución desde la cubierta hasta los consumos, donde se conectará a los respectivos termos-acumuladores eléctricos que dispondrán de una válvula termostática a su salida que permita la mezcla con el agua fría de red con el fin de obtener una optimización en la acumulación local y las mejores condiciones de temperatura a la salida de utilización y por tanto, un menor consumo eléctrico.

Aparatos instalados en cada local

Seguidamente se expone unos cuadros resumen por plantas de los aparatos instalados en el edificio:

ACOMETIDA 1		DN 50
Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Planta Baja		
Cafetería	DN 25	1 lavavajillas 1 fregadero
Planta Primera		
Aseo Tipo 1	DN 32	3 inodoros 3 lavabos
Aseo Tipo 2	DN 32	4 inodoros 3 lavabos
Planta Segunda		
Aseo Tipo 1	DN 32	3 inodoros 3 lavabos
Aseo Tipo 2	DN 32	4 inodoros 3 lavabos
Planta Cubierta		
ACS	DN 32	Deposito acumulador
Aire Acondicionado	DN 32	Bomba de Calor

ACOMETIDA 2		DN 63
Núcleos Húmedos	Diámetro Derivación	Aparatos
Planta Sótano		
4 Aseos Tipo 2	DN 32	4 inodoros 3 lavabos
4 Aseos Tipo 3	DN 25	1 inodoros 1 lavabos
Aseo Tipo 4	DN 25	2 inodoros 1 lavabos
Vestuario	DN 40	6 duchas 6 lavabos
Cocina	DN 32	1 lavavajillas 3 fregadero
Llenado Aljibe PCI	DN 40	Aljibe 12 m3
Limpieza y Baldeo	DN 25	2 Grifos Baldeo
ACS	DN 32	Deposito acumulador
Aire Acondicionado	DN 32	Bomba de Calor
Planta Baja		
Riego Jardín	DN 32	4 Grifos DN25

Caudal previsto y tipo de suministro en cada local

El caudal demandado por el edificio de los consumos suministrados es de 10,70 l/s, lo que significa 38,52 m³/h. Separando por acometidas, la acometida 1 que contempla el edificio de biblioteca demanda un caudal de 3 l/s, es decir, 10,8 m³/h, la acometida 2 para el resto del edificio, demanda 7,7 l/s que suponen 27,72 m³/h.

Resumen del edificio. Caudal. y tipo suministro.

CONCEPTOS	DIAMETROS INT/EXT	MATERIAL
Acometida 1	DN 50 40,8/50mm	Polietileno alta densidad PE 100 PN16
Tubería Alimentación	DN 50 40,8/50mm	Polipropileno copolimero PN16
Montantes	DN 32 26,2/32mm	Polipropileno copolimero PN16
Derivación suministro	Según tablas apartado anterior	Polipropileno copolimero PN16
Derivación aparatos		
Lavabo	14,4/20	Polipropileno copolimero PN16
Inodoro	14,4/20	
Fregadero	18/25	
Lavavajillas	18/25	
ACS	26,2/32	
Bomba de calor	26,2/32	

CONCEPTOS	DIAMETROS INT/EXT	MATERIAL
Acometida 2	DN 63 51,4/63mm	Polietileno alta densidad PE 100 PN16
Tubería Alimentación	DN 50 40,8/50mm	Polipropileno copolimero PN16
Montantes	DN 50 40,8/50mm	Polipropileno copolimero PN16
Derivación suministro	Según tablas apartado anterior	Polipropileno copolimero PN16
Derivación aparatos		
Lavabo	14,4/20	Polipropileno copolimero PN16
Inodoro	14,4/20	
Fregadero	18/25	
Lavavajillas	18/25	
ACS	26,2/32	
Bomba de calor	26,2/32	
Aljibe PCI	32,6/40	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Bases de Cálculo

Para el cálculo de todos los elementos integrantes de la instalación, tomaremos como referencia los caudales instantáneos mínimos en aparatos sanitarios, dados por el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación y que son:

Aparato	Caudal mínimo instantáneo (l/s)
Lavabo	0,1
Inodoro	0,1
Urinario	0,1
Ducha	0,2
Grifo Baldeo	0,2
Fregadero	0,2
Lavavajillas	0,2

Dado el carácter público del edificio, la determinación del coeficiente de simultaneidad K_s para un determinado número "n" de consumos se realizará basándose en una expresión recogida en numerosos manuales de fontanería, dada por:

$$K_s = (1/(n-1)^{1/2}) \cdot f$$

Donde f es 1 para viviendas y 1,5 para oficinas

Con todo ello, el caudal máximo probable de agua circulante por una determinada tubería será el resultado de multiplicar el coeficiente de simultaneidad por el caudal instantáneo que pasa por dicha tubería, es decir:

$$Q_{\text{máx. p}} = K_s \cdot Q_i \text{ (expresado en litros por segundo)}$$

Entre núcleos también se establece una simultaneidad aparente basada en estudios en edificios de las mismas características que permiten su aplicación.

DIMENSIONADO

Acometida 1

Visto el caudal total del edificio y aplicando las simultaneidades adecuadas se calcula un diámetro para el tubo de alimentación en tubería de polipropileno de DN 50, que tiene un diámetro interior de 40'8 mm. Siendo la tubería de la acometida de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN50 con un diámetro interior de 40'8mm, se deduce que el dimensionado, es acorde para realizar la acometida descrita en función de los servicios previstos, con el caudal y presión en condiciones aceptables.

Acometida 2

Visto el caudal total del edificio y aplicando las simultaneidades adecuadas se calcula un diámetro para el tubo de alimentación en tubería de polipropileno de DN 63, que tiene un diámetro interior de 51'4 mm.. Siendo la tubería de la acometida de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN63 con un diámetro interior de 51'4mm, se deduce que el dimensionado es acorde para realizar la acometida descrita en función de los servicios previstos, con el caudal y presión en condiciones aceptables.

Tubo de alimentación y ramal horizontal de entrada

En ambas instalaciones, se considera que no existe tubo de alimentación, al encontrarse la llave de paso de abonado en un punto inmediato a las hornacinas de contador.

En el tramo siguiente a la Acometida 1, la parte de la instalación general del edificio que discurre en horizontal por la planta baja cuenta con el mismo diámetro que la acometida hasta que comienza a ramificarse, siendo la tubería de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN50 con un diámetro interior de 40'8mm

El tramo siguiente a la Acometida 2 se ramifica tras pasar el contador general en un ramal para el llenado del Aljibe para instalación de extinción de incendios (tubería de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN40 con un diámetro interior de 32'6mm) y en otro ramal que da servicio al resto (tubería de polietileno de alta densidad PE 100 PN 16 DN50 con un diámetro interior de 40'8mm).

Contador General

Visto el caudal total demandado por el edificio de los consumos suministrados es de 10,70 l/s, lo que significa 38,52 m³/h. Separando por acometidas, la acometida 1 que contempla el edificio de oficinas demanda un caudal de 3 l/s, es decir, 10,8 m³/h, la acometida 2 para el resto del edificio, demanda 7,7 l/s que suponen 27,72 m³/h. Se instalarán 2 contadores uno de 50mm y otro de 63mm.

Será la empresa suministradora la que colocará el contador. A ambos lados del contador, se colocarán dos llaves de corte de 2" de tipo bola, para permitir el desmontaje del contador de manera sencilla, además de un filtro, una válvula de retención para evitar retornos de agua a la red pública y un grifo de comprobación.

Los tramos de tubería del interior de las hornacinas, se realizan en acero galvanizado sin soldadura ST-35 de espesor según DIN 2440.

El contador será de un sistema y módulo aprobado por el Estado y por la Compañía Suministradora, y, dado que será instalado por la misma compañía, será de exclusiva responsabilidad de ésta. Las llaves de corte asociadas al contador serán del tipo bola como se ha dicho anteriormente.

Tubos ascendentes

El procedimiento de cálculo de los diámetros de la red de distribución interior ha sido iterativo, de modo que no se rebase la velocidad de 1,5 m/s salvo en raras excepciones. Asimismo, el diámetro seleccionado ha sido tal que no se rebase normalmente la velocidad de 2m/s ni los 40 mm.c.d.a. de pérdida por metro lineal de tubería.

Para computar los consumos, se ha ido sumando los suministros enganchados a cada zona. Dichos suministros han sido ponderados por los coeficientes de simultaneidad antes nombrados, para consumos dentro de un mismo núcleo húmedo, y para las líneas que alimentan a varios núcleos.

El diámetro de la tubería se obtiene fácilmente en cada tramo conociendo el caudal, pues imponemos una velocidad máxima, el proceso culmina cuando se comprueba que para dicho diámetro no se supera en gran medida la máxima pérdida de carga prefijada.

Derivaciones particulares del suministro. Red de distribución interior

El procedimiento de cálculo de los diámetros de la red de distribución interior ha sido iterativo, de modo que no se rebase la velocidad de 1.5 m/s salvo en raras excepciones. Asimismo, el diámetro seleccionado ha sido tal que no se rebase normalmente 40 mm.c.a. de pérdida por metro lineal de tubería.

Derivaciones a aparatos

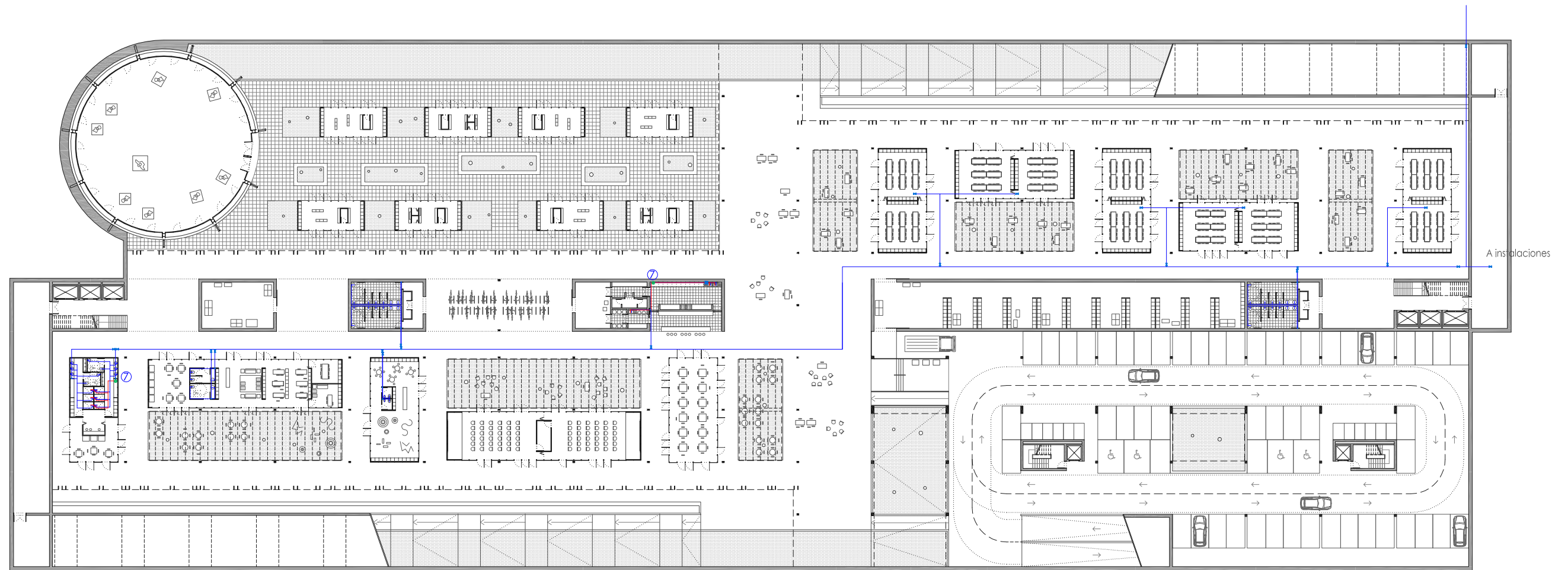
A continuación se adjunta una tabla para la obtención de los diámetros de las tuberías de polipropileno copolímero AQUATHERM PN 20 o equivalente, para agua fría, siguiendo los criterios anteriormente expuestos.

RECEPTOR	Dint/Dext (mm)	Caudal (l/s)	Presión Residual mínima (m.c.a.)
Lavabo	14,4/20	0,1	2
Inodoro	14,4/20	0,1	2
Ducha	14,4/20	0,2	2
Grifo Baldeo	18/25	0,2	3
Fregadero	18/25	0,2	2
Lavavajillas	18/25	0,2	2

A continuación se adjunta una tabla para la obtención de los diámetros de las tuberías de polipropileno copolímero AQUATHERM STABI PN 20 o equivalente, para agua caliente, de los aparatos que la tienen, siguiendo los criterios anteriormente expuestos.

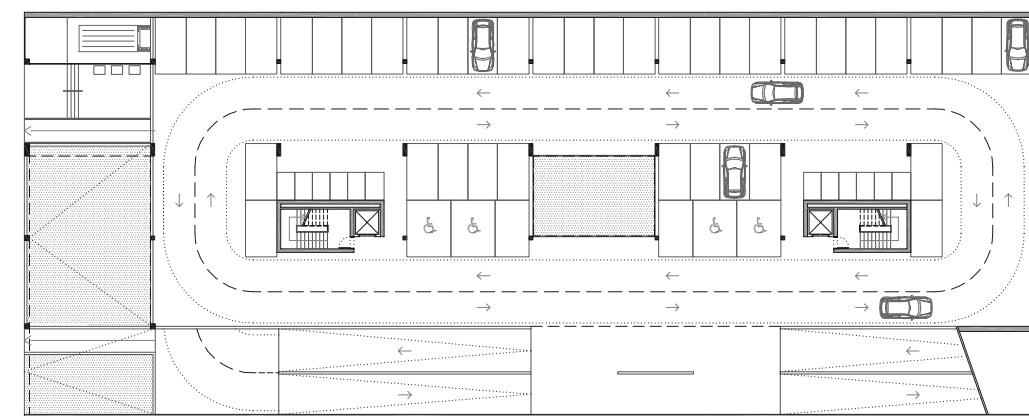
RECEPTOR	Dint/Dext (mm)	Caudal (l/s)	Presión Residual mínima (m.c.a.)
Ducha	14,4/20	0,2	2
Fregadero	18/25	0,2	2
Lavavajillas	18/25	0,2	2

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta sótano, E:1/600

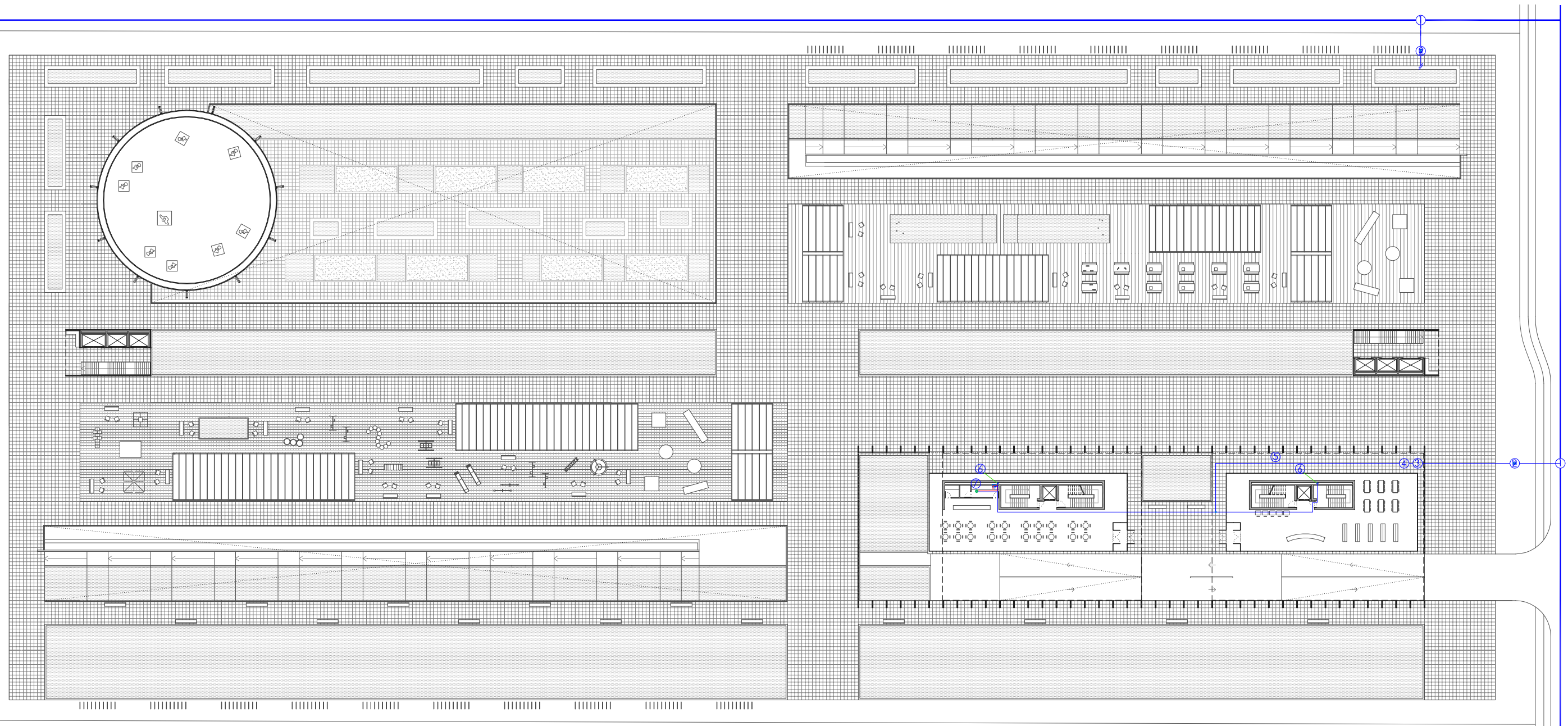


Leyenda







- | | | |
|---|--|--|
| 1 TOMA DE RED |  | TERMO-ACUMULADOR ACS |
| 2 LLAVE DE REGISTRO |  | CANALIZACIÓN DE AGUA FRÍA |
| 3 LLAVE DE PASO DE EDIFICIO |  | CANALIZACIÓN DE AGUA CALIENTE CALORIFUGADA |
| 4 HORNACINA EXENTA CONTADOR GENERAL |  | LLAVE DE PASO |
| 5 CONDUCTO POR SUELO TÉCNICO |  | LLAVE ANTIRETORNO |
| 6 MONTANTE A PLANTAS ALTAS |  | GRIFO DE AGUA FRÍA |
| 7 TERMO ELÉCTRICO |  | GRIFO DE AGUA CALIENTE |
| 8 MONTANTE A PLANTA CUBIERTA A/A Y PLACAS SOLARES | | |

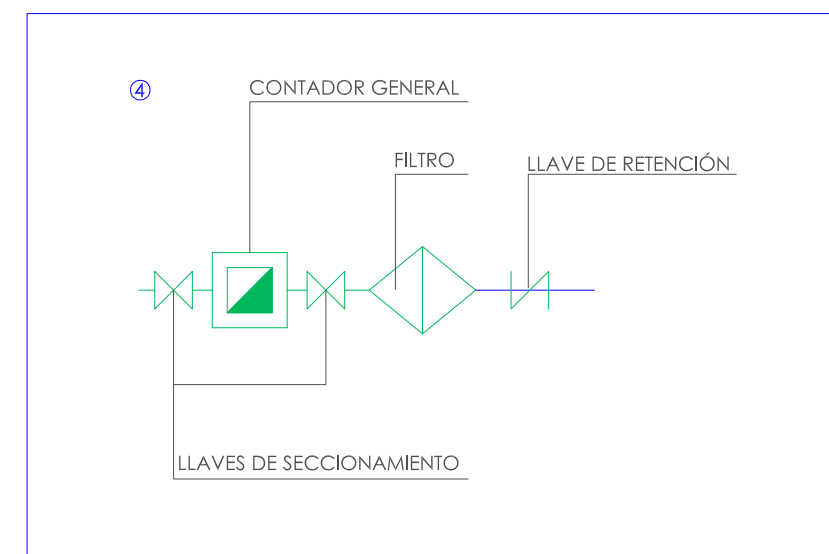


DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta baja, E:1/600

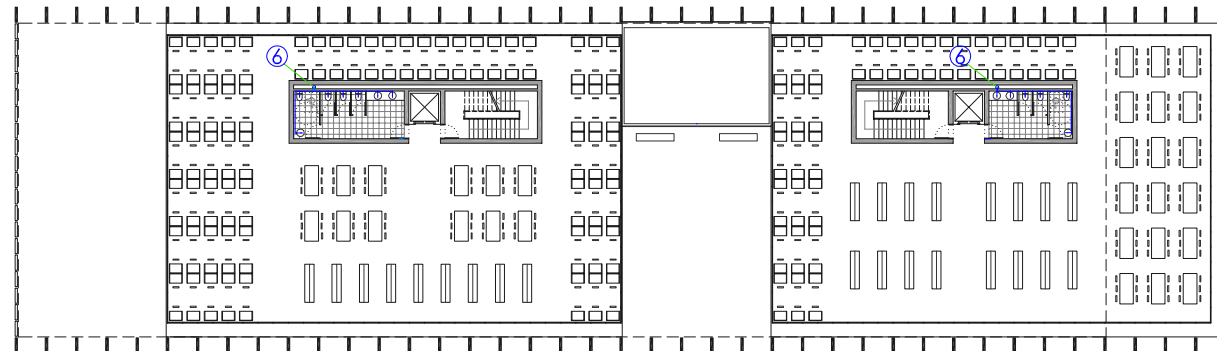


Leyenda

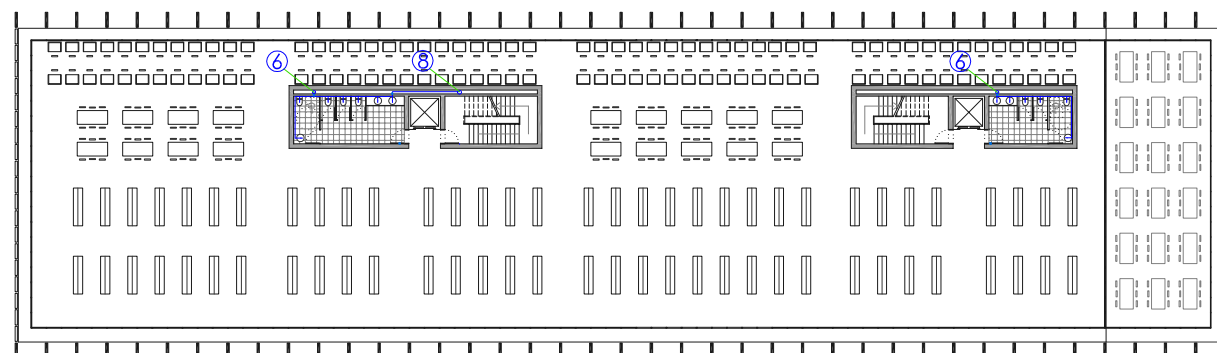
- | | |
|---|--|
| 1 TOMA DE RED |  TERMO-ACUMULADOR ACS |
| 2 LLAVE DE REGISTRO |  CANALIZACIÓN DE AGUA FRÍA |
| 3 LLAVE DE PASO DE EDIFICIO |  CANALIZACIÓN DE AGUA CALIENTE CALORIFUGADA |
| 4 HORNACINA EXENTA CONTADOR GENERAL |  LLAVE DE PASO |
| 5 CONDUCTO POR SUELO TÉCNICO |  LLAVE ANTIRETORNO |
| 6 MONTANTE A PLANTAS ALTAS |  GRIFO DE AGUA FRÍA |
| 7 TERMO ELÉCTRICO |  GRIFO DE AGUA CALIENTE |
| 8 MONTANTE A PLANTA CUBIERTA A/A Y PLACAS SOLARES | |



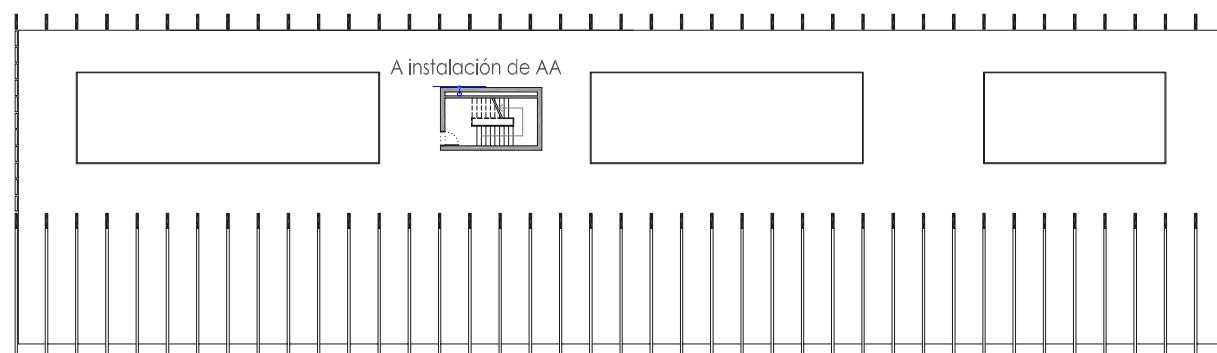
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 1 Equipamiento_E:1/500










DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 2 Equipamiento_E:1/500



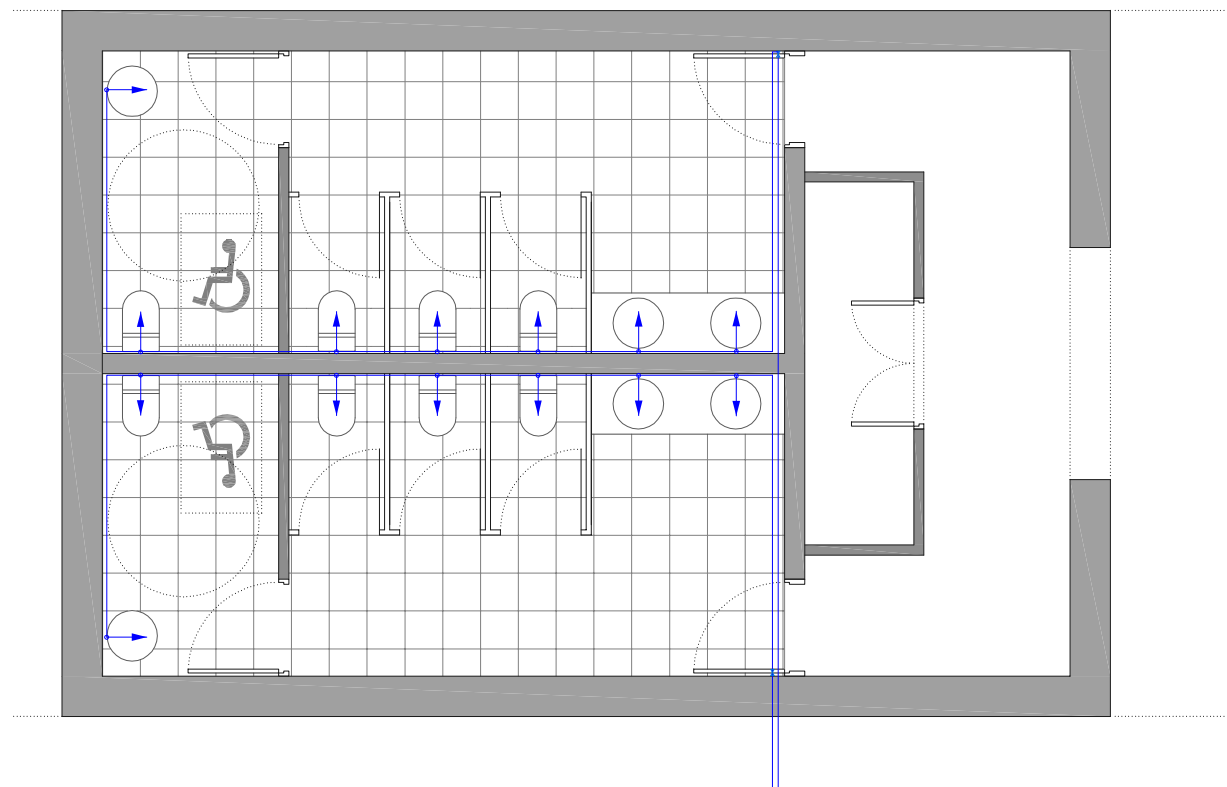
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Planta 3 Equipamiento_E:1/500



Leyenda

- | | |
|---|--|
| 1 TOMA DE RED |  TERMO-ACUMULADOR ACS |
| 2 LLAVE DE REGISTRO |  CANALIZACIÓN DE AGUA FRÍA |
| 3 LLAVE DE PASO DE EDIFICIO |  CANALIZACIÓN DE AGUA CALIENTE CALORIFUGADA |
| 4 HORNACINA EXENTA CONTADOR GENERAL |  LLAVE DE PASO |
| 5 CONDUCTO POR SUELO TÉCNICO |  LLAVE ANTIRETORNO |
| 6 MONTANTE A PLANTAS ALTAS |  GRIFO DE AGUA FRÍA |
| 7 TERMO ELÉCTRICO |  GRIFO DE AGUA CALIENTE |
| 8 MONTANTE A PLANTA CUBIERTA A/A Y PLACAS SOLARES | |

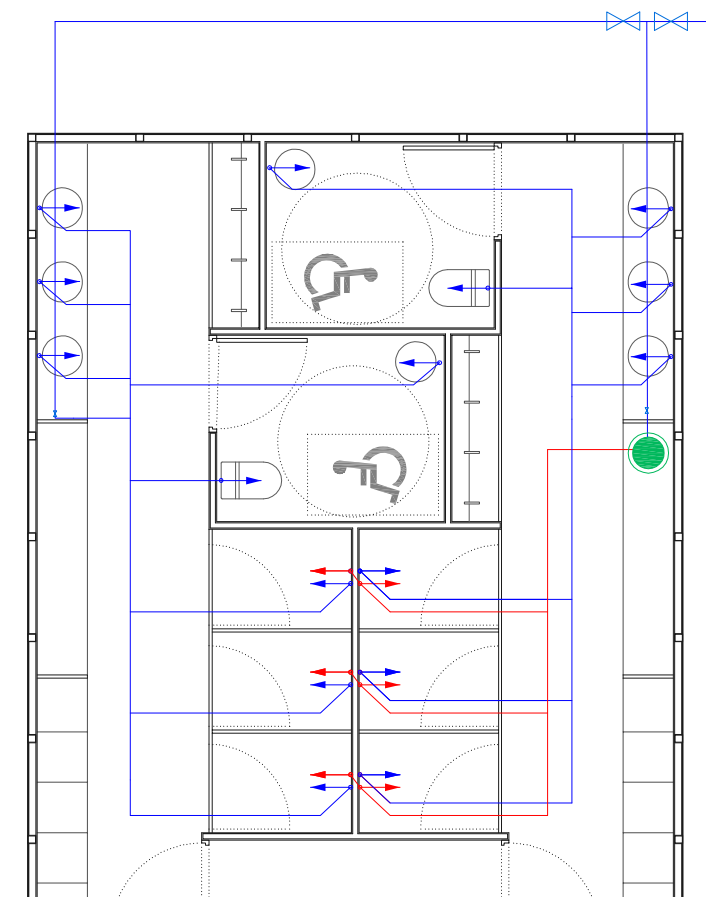
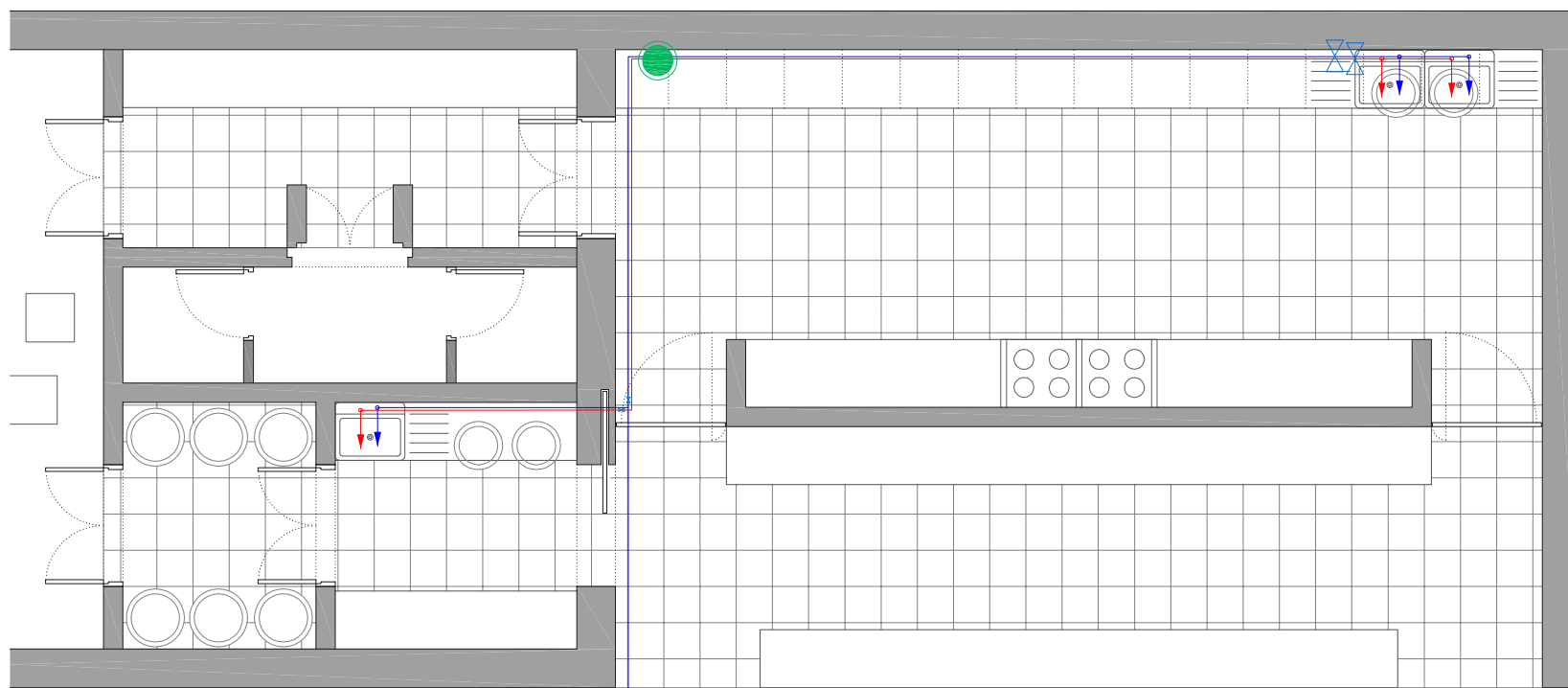
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Núcleo de aseos_E:1/75



Leyenda

- | | |
|---|--|
| 1 TOMA DE RED | TERMO-ACUMULADOR ACS |
| 2 LLAVE DE REGISTRO | CANALIZACIÓN DE AGUA FRÍA |
| 3 LLAVE DE PASO DE EDIFICIO | CANALIZACIÓN DE AGUA CALIENTE CALORIFUGADA |
| 4 HORNACINA EXENTA CONTADOR GENERAL | LLAVE DE PASO |
| 5 CONDUCTO POR SUELO TÉCNICO | LLAVE ANTIRETORNO |
| 6 MONTANTE A PLANTAS ALTAS | GRIFO DE AGUA FRÍA |
| 7 TERMO ELÉCTRICO | GRIFO DE AGUA CALIENTE |
| 8 MONTANTE A PLANTA CUBIERTA A/A Y PLACAS SOLARES | |

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Cocina_E:1/75



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_Área de personal_E:1/75

5.3.6 EVACUACIÓN DE AGUAS

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

5.3.6.1_DISEÑO

CONFIGURACIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN

1 Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

2 Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN

Los colectores:

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida. Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración. Como es el caso de los producidos en la zona de talleres. Debido a las características de nuestro edificio tendremos colectores enterrados y colectores colgados.

Colectores colgados:

- Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
- Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
- No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
- En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 metros.

Colectores enterrados:

- Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Deben de tener una pendiente del 2% como mínimo.
- La acometida de las bajantes y los manguetones de esta red se hará con la interposición de una arqueta a pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen los 15 metros.

5.3.6.2_DIMENSIONADO

RED EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES

Red de pequeña evacuación de aguas residuales

Derivaciones individuales_ La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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

Botes sifónicos o sifones individuales_ Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales colectores_ En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

Bajantes de aguas residuales_ El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería. El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas

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

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

Colectores horizontales de aguas residuales Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

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

Máximo número de UD			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

RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

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

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

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

Canalones El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

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

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 \quad (4.1)$$

siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

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

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

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

Colectores de aguas pluviales Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

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

Dimensionado de las redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

Dimensionado del depósito de recepción

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

$$Vu = 0,3 Qb \quad (4.2)$$

siendo Qb caudal de la bomba (dm³/s)

Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales. El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas. El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación

Dimensionado del depósito de recepción_El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo. La capacidad del depósito se calcula con la expresión:

$$Vu = 0,3 Qb \text{ (dm}^3\text{)} \text{ (4.2) siendo } Qb \text{ caudal de la bomba (dm}^3\text{/s)}$$

Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales. El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas. El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

Cálculo de las bombas de elevación_ El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales. La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado. Desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro colector horizontal por los métodos ya señalados.

5.3.6.3 CONSTRUCCIÓN

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

EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm².

El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Canalones

1 Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

2 Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

3 En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

4 La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

1 Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

2 Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

3 Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

4 En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

5 En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

6 Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

7 Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

EJECUCIÓN DE LAS BAJANTES Y VENTILACIONES

Ejecución de las bajantes

1 Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro.

2 Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

3 En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

4 Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

5 Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

6 Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

7 A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

8 En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Ejecución de las redes de ventilación

1 Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

2 En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

3 Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

4 La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

5 Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona

EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CONEXIÓN DE LAS REDES ENTERRADAS

Arquetas

1 Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

2 Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

3 En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm. 4 Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Pozos

1 Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

Separadores

1 Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

2 En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

3 Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

4 En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

5 El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

6 El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites

y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y BOMBEO

Depósito de recepción

1 El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

2 Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

3 Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

4 Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

5 La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

6 Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

7 El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

8 El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

Dispositivos de elevación y control

1 Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

2 Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

3 Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

4 Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

5 Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

6 En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

PRUEBAS

Pruebas de estanqueidad parcial

1 Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

2 No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

3 Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

4 En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

5 Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

6 Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

Pruebas de estanqueidad total

1 Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

Prueba con agua

1 La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

2 La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

3 Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

4 Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

5 Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

6 La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

Prueba con aire

1 La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

2 Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

1 La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

2 Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

3 La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

4 Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

5 El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

6 La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

5.3.6.4 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1 De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

MATERIALES DE LAS CANALIZACIONES

1 Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
- d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

MATERIALES DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

Sifones Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LOS ACCESORIOS

Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

5.3.6.5_MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1 Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

2 Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3 Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

4 Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5 Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

6 Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

7 Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

5.3.6 EVACUACIÓN DE AGUAS

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público, en los casos que proceda. El diseño de la instalación se basa en el CTE.

Se proyecta un sistema separativo constituido por dos redes independientes para la evacuación de aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales. Esta división permite una mejor adecuación a un posterior proceso de depuración y la posibilidad de un dimensionamiento estricto de cada una de las conducciones con el consiguiente efecto de autolimpieza de las mismas, y además, evita las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales cuando la intensidad de la lluvia es superior a la prevista.

La red de alcantarillado público también se proyecta separativa. Por tratarse de un edificio excavado con sótanos contaremos con dos aljibes donde recogemos las aguas pluviales (que se utilizará para riego) y que posteriormente bombeamos a la red de alcantarillado.

EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en los locales húmedos del edificio.

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

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

DESAGÜES Y DERIVACIONES DE LOS LOCALES HÚMEDOS.

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

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales, también de polipropileno que acometerán a las bajantes o a arquetas registrables, en la mayoría de los casos, (descrito específicamente en los planos anexos). Las derivaciones discurrirán, con una pendiente no inferior al 2.5 %, por las cámaras previstas en los tabiques técnicos o a través espacios reservados a tal efecto bajo soleras

BAJANTES

Serán de polipropileno e irán vistas en su mayoría asociadas a pilares metálicos. Su conexión a la red de colectores se hará mediante arquetas registrables.

SISTEMA DE VENTILACIÓN

A fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los

sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación en evacuación y evita la prolongación de las bajantes sobre la cubierta, lo cual es especialmente relevante en este proyecto por su singularidad. Se instalarán las siguientes válvulas siempre que no suponga un inconveniente estético o funcional en tramos vistos de las instalaciones:

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

RED DE COLECTORES

Los colectores serán de hormigón con una pendiente del 2 %. Su montaje será posterior al hormigonado de la losa de cimentación y previo a la ejecución solera de hormigón de 20 cm. el espacio destinado a colectores irá relleno con zahorras.

Dispondrán de arquetas de registro, de tamaño no inferior a 40 x 40 cm, también de hormigón, con acabado

bruñido. Las arquetas se situarán en los siguientes puntos:

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

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

Colectores colgados

No hay

Colectores enterrados

- Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
- La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m

ACOMETIDA

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

EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El sistema de evacuación de pluviales adquiere un nivel de singularidad especial debido a las características del proyecto: Tenemos una gran plaza descubierta en planta baja, con toda una serie de aperturas que dejan al descubierto el sótano, y por lo tanto expuesto a la lluvia, y además, dentro de estas aperturas, aparecen muchas veces pequeñas cajas o habitáculos independientes que suponen un elemento singular y autónomo en cuanto a evacuación de aguas. A esto le debemos añadir la presencia de zonas ajardinadas tanto en planta baja como en el sótano sobre las que también llueve y las cuales deben ser regadas y drenadas.

El equipamiento proyectado sobre cota cero funciona de manera independiente, con recogida de aguas en cubierta y dirigidas a los aljibes del sótano.

Todas las aguas pluviales del interior de la parcela se conducirán a los aljibes, desde donde podrán ser aprovechadas para riego o evacuadas a la red general. Estos aljibes son 2 y se indica su ubicación en los planos, bajo las dos rampas de acceso al sótano.

Toda la plaza de planta baja, a cota de calle, está cubierta por un suelo técnico bajo el cual discurrirán las pendientes de desagüe que irán a parar a sumideros puntuales o canalones lineales. Desde estos puntos de recogida partirán bajantes verticales ocultas en muros, o vistas (asociadas a pilares) que conducirán el agua a una red de colectores enterrados entre la solera y la losa que supondrán la conexión de las mismas con los aljibes.

Las tiendas del sótano, expuestas a la lluvia a través de los patios, funcionan de manera autónoma; cada una recoge las aguas en el centro de su cubierta, y a través de una bajante central las dirige a la red de colectores enterrados.

Las zonas verdes de planta baja y sótano están construidas mediante vasos estancos de hormigón armado rellenos de tierra. Cada uno de estos cubículos cuenta con sus sistema de drenaje y una pequeña bomba que conduce el agua hacia los aljibes a través de la red de colectores enterrados.

En la base de cada bajante se situará una arqueta a pie de bajante, así como también en cualquier giro o cambio de sección de los colectores enterrados.

DIMENSIONADO

A continuación se dispone una relación del cálculo de algunos elementos relevantes o representativos del proyecto, atendiendo a la numeración indicada en planos.

Se dimensionará como sistema separativo.

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

DIMENSIONADO DE RED DE AGUAS RESIDUALES

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

- Derivaciones individuales

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

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

3- Los diámetros de la tabla 4.1 son válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores se realizará un cálculo pormenorizado. El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

- Botes sifónicos

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

- Ramales colectores

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

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

RAMALES BAÑO 1 EQUIPAMIENTO (PENDIENTE 2%)					
RESIDUALES	APARATOS	UNIDADES	UNIDADES TOTAL	DIÁMETRO DE CÁLCULO	DIÁMETRO DERIVACIONES
baño	2 lavabos	2X2	19	75	110
	3 inodoros	3X5			

RAMALES BAÑO 2 EQUIPAMIENTO (PENDIENTE 2%)					
RESIDUALES	APARATOS	UNIDADES	UNIDADES TOTAL	DIÁMETRO DE CÁLCULO	DIÁMETRO DERIVACIONES
baño	2 lavabos	2X2	24	90	110
	4 inodoros	4X5			

RAMALES NÚCLEO BAÑOS 1 SÓTANO (PENDIENTE 2%)					
RESIDUALES	APARATOS	UNIDADES	UNIDADES TOTAL	DIÁMETRO DE CÁLCULO	DIÁMETRO DERIVACIONES
baño	4 lavabos	4X2	48	90	110
	8 inodoros	8X5			

RAMALES NÚCLEO BAÑOS 2 SÓTANO (PENDIENTE 2%)					
RESIDUALES	APARATOS	UNIDADES	UNIDADES TOTAL	DIÁMETRO DE CÁLCULO	DIÁMETRO DERIVACIONES
baño	6 lavabos	6X2	22	90	110
	2 inodoros	2X5			

RAMALES NÚCLEO BAÑOS 3 SÓTANO (PENDIENTE 2%)					
RESIDUALES	APARATOS	UNIDADES	UNIDADES TOTAL	DIÁMETRO DE CÁLCULO	DIÁMETRO DERIVACIONES
baño	2 lavabos	2X2	19	75	110
	3 inodoros	3X5			

RAMALES NÚCLEO BAÑOS 4 SÓTANO (PENDIENTE 2%)					
RESIDUALES	APARATOS	UNIDADES	UNIDADES TOTAL	DIÁMETRO DE CÁLCULO	DIÁMETRO DERIVACIONES
baño	2 lavabos	2X2	14	75	110
	2 inodoros	2X5			

RAMALES COCINA SÓTANO (PENDIENTE 2%)					
RESIDUALES	APARATOS	UNIDADES	UNIDADES TOTAL	DIÁMETRO DE CÁLCULO	DIÁMETRO DERIVACIONES
ASOCIADOS A AR4	2 fregaderos	2x6	12	75	110
ASOCIADOS A AR5	1 fregadero	6	12	75	110
	1 lavavajillas	6			

Los diámetros de todos los ramales, según tablas, salen inferiores a 110, pero tomamos esta sección que es la que el CTE establece como mínima

- Bajantes

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

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

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

Como criterio general se establece que desde los aparatos hacia la acometida, el diámetro será superior o igual al del tramo que le precede, de esta manera evitamos que los conductos puedan disminuir de diámetro en su camino hacia la acometida.

BAJANTES RESIDUALES (< 3 ALTURAS)

NOMBRE	UNIDADES TOTAL	DIÁMETRO DE CÁLCULO	DIÁMETRO BAJANTE
BR1	10	50	110
BR2	38	90	110
BR3	28	90	110
BR4	10	50	110
BR5	48	90	110
BR6	38	90	110

- Colectores horizontales

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

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

Máximo número de UD	Pendiente		Diámetro (mm)
	1 %	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	8.280	315
8.300	10.000	12.000	350

COLECTORES RESIDUALES (PENDIENTE 2%)

NOMBRE	UNIDADES TOTAL	DIÁMETRO DE CÁLCULO	DIÁMETRO COLECTOR
AR1-ARG1	48	90	110
AR3-AR2	28	75	110
AR2-ARG2	66	90	110
AR4-AR5	12	50	110
AR5-AR7	24	63	110
AR6-AR7	48	90	110
AR7-AR12	72	90	110
AR13-AR12	14	50	110
AR12-AR8	86	90	110
AR8-AR9	86	90	110
AR11-AR10	22	63	110
AR10-AR9	41	90	110
AR9-ARG3	127	90	110

- Arquetas

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

Tabla 4.13 Dimensiones de las 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	

Ya que todos los colectores tienen un diámetro de 110 mm, el diámetro de salida de todas las arquetas de la red de aguas fecales es el mismo, y por consiguiente las arquetas serán del mismo tamaño. Según tabla tendremos arquetas de 50 x 50

DIMENSIONADO DE RED DE AGUAS PLUVIALES

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

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

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

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

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

Las cubiertas se resuelven con sumideros puntuales en el edificio B, y con sumideros y canalones en el resto de edificios.

CANALONES

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

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

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

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

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

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

En Valencia estamos en zona B y entre 60 y 70 de isoyeta, por tanto la intensidad pluviométrica está entre 135 y 150.

En estos casos se debe aplicar un factor de corrección a la superficie servida:
 $F = i/100$ Siendo i la intensidad pluviométrica.

Por tanto si tomamos como intensidad pluviométrica $((135+150)/2=142,5)$ mm/h nuestro factor corrector será $145/100=1,45$

Deberemos aplicar el factor corrector a todas las superficies exteriores del proyecto

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

CANALONES (PENDIENTE 4%)

NOMBRE	SUPERFICIE X 1,45 (M2)	DIÁMETRO (MM)
CN1A	797	250
CN1B	797	250
CN2A	928	250
CN2B	928	250
CN3	915	250
CN4	922	250
CN5	319	200
CN6	332	200
CN7	350	200
CN8	384	200

BAJANTES

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

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

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

De igual manera que en los canalones, también se aplica el coeficiente de 1,45. Las bajantes entroncan directamente con un sumidero o lo hacen a través de un colector horizontal.

A continuación se adjunta el cálculo de algunas bajantes, las más representativas:

BAJANTES PLUVIALES		
NOMBRE	SUPERFICIE X 1,45 (M2)	DIÁMETRO (MM)
BP1	208	90
BP5	200	90
BP11	225	90
BP17	149	75
BP40	58	50
BP51	155	75
BP57	229	90
BP67	45	50

COLECTORES

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

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

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

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

A continuación se adjunta el cálculo según tablas de un colector de 3 tramos que desemboca en uno de los aljibes. Este es un tipo de colector muy repetido en el diseño de la instalación, como se puede comprobar en los planos.

COLECTORES (PENDIENTE 2%)		
NOMBRE	SUPERFICIE (M2)	DIÁMETRO (MM)
AP34-AP33	58	90
AP33-AP32	213	110
AP32-Aljibe	213	110

ARQUETAS

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

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

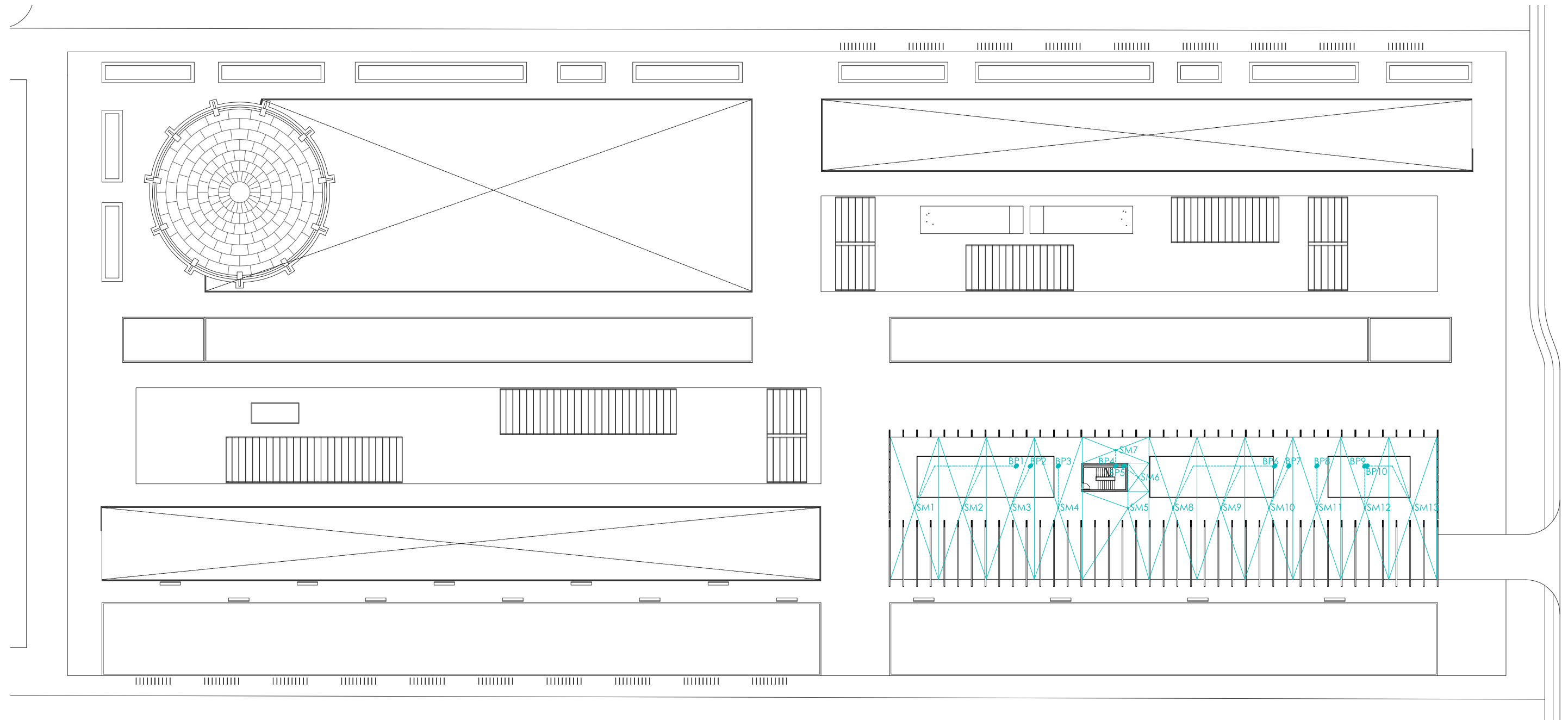
L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90	

A continuación se adjunta el cálculo según tabla de las arquetas que enlazan las bajantes (arqueta pie de bajante) y los distintos tramos del colector calculado en el apartado anterior.

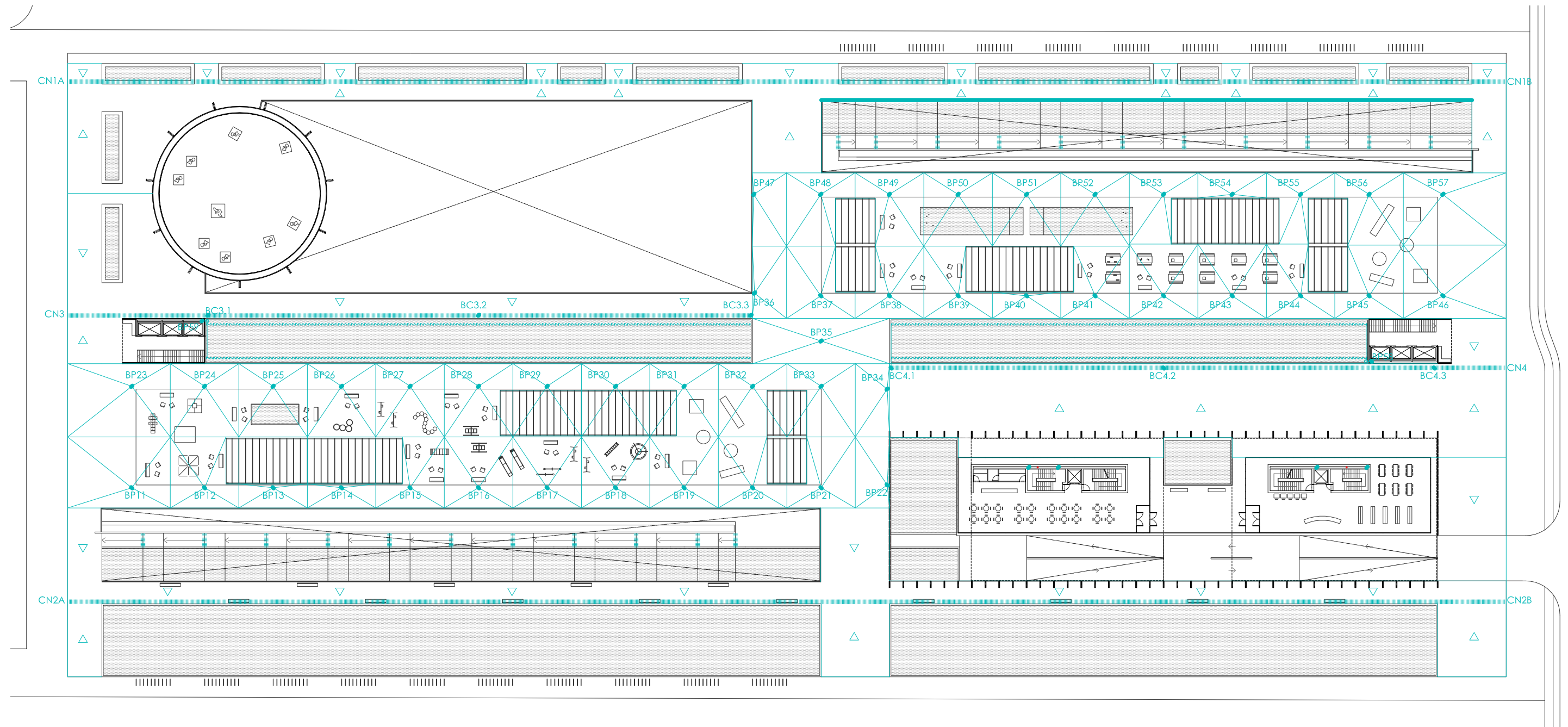
ARQUETAS RED PLUVIALES

NOMBRE	DIÁMETRO COLECTOR	DIMENSIONES (CM)
AP34	90	40X40
AP33	110	50X50
AP32	110	50X50

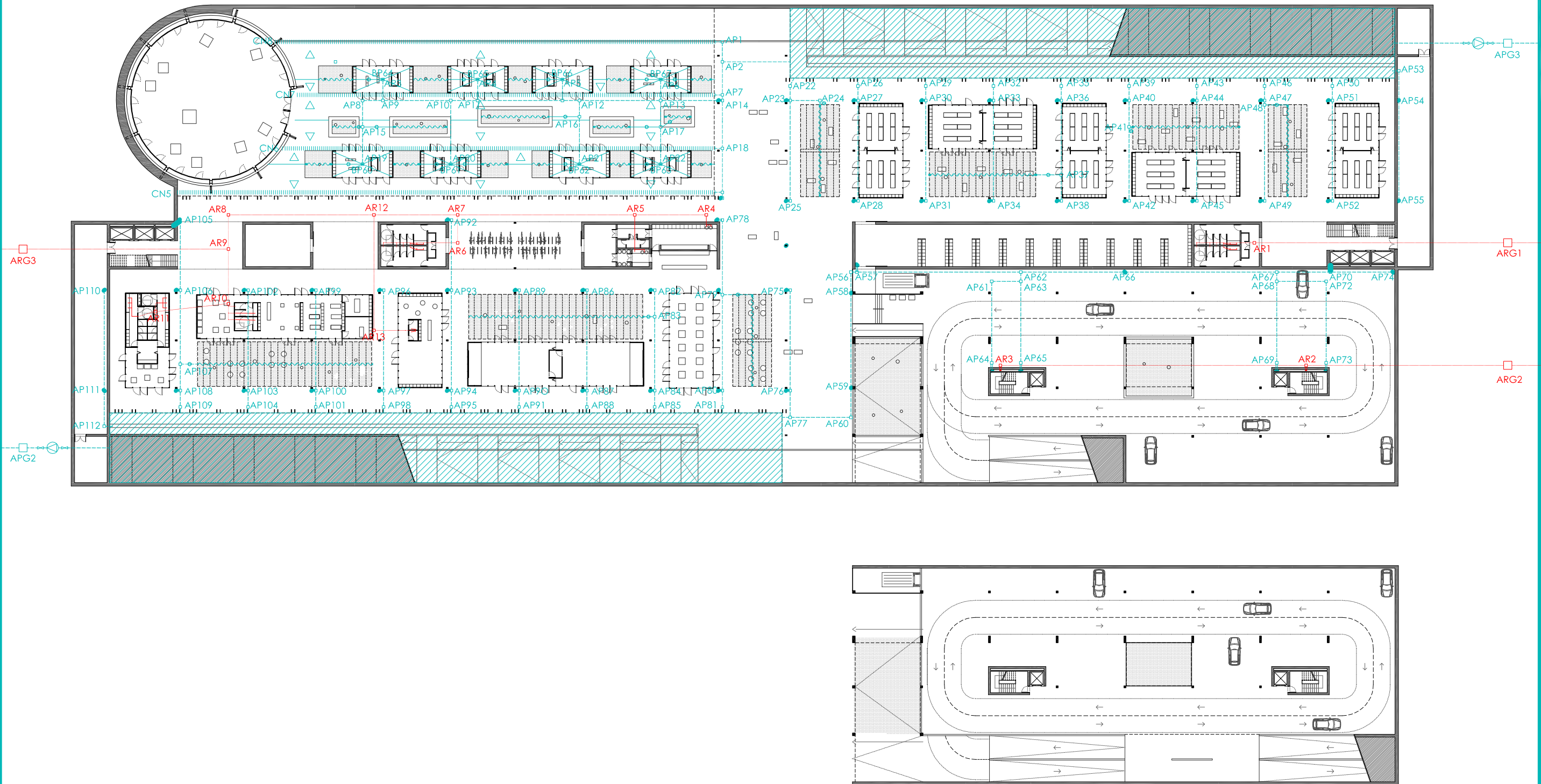
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_PLANTA CUBIERTA E:1/600



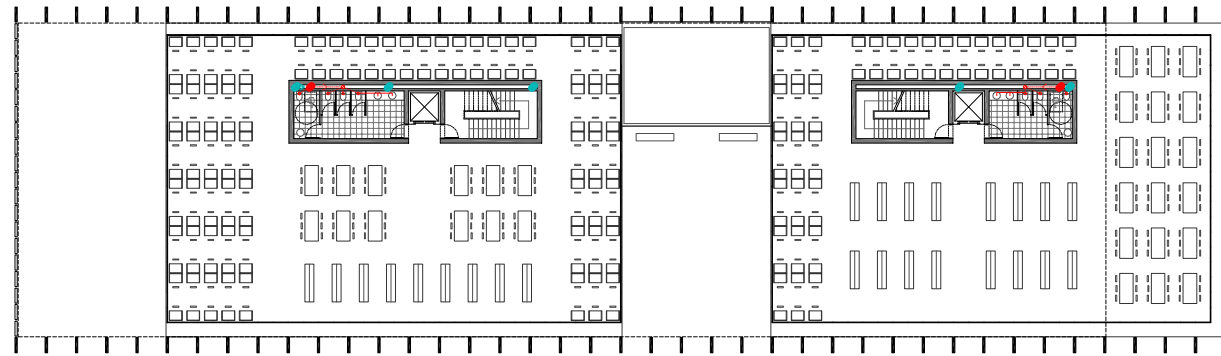
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_PLANTA BAJA E:1/600



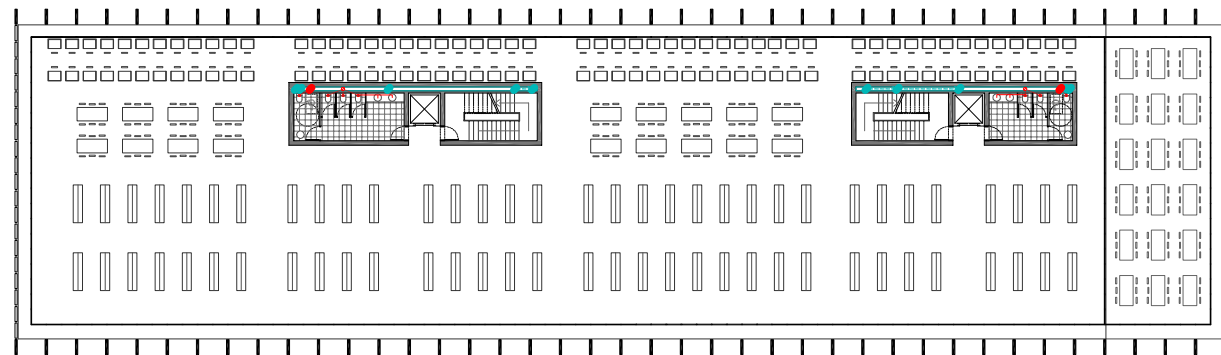
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_PLANTA SÓTANO E:1/600



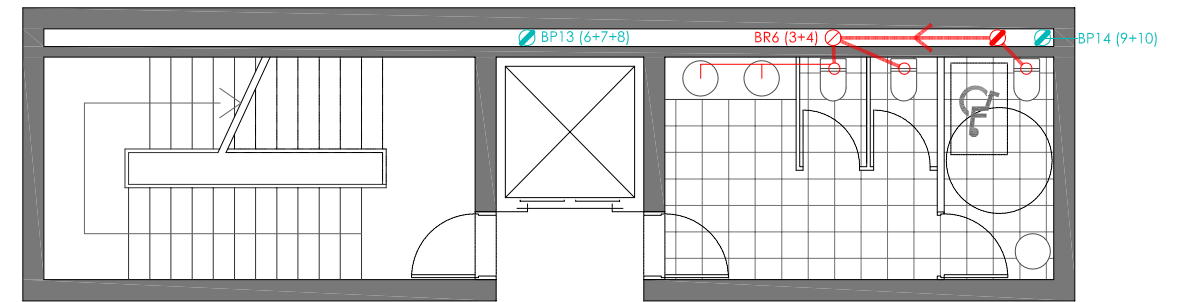
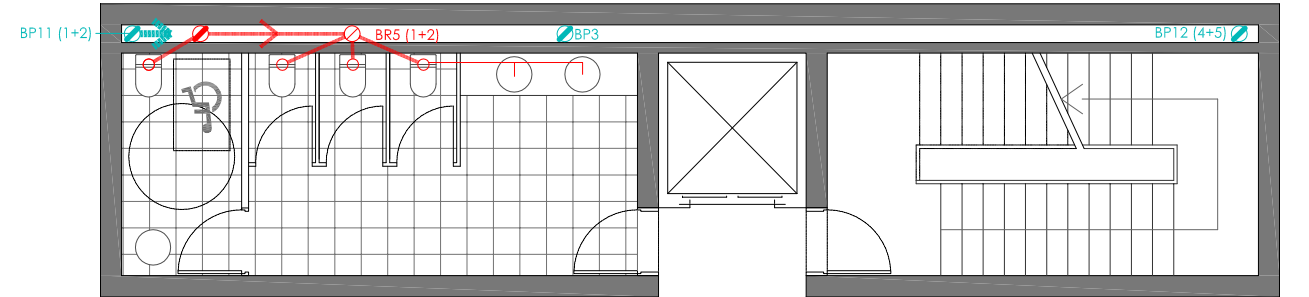
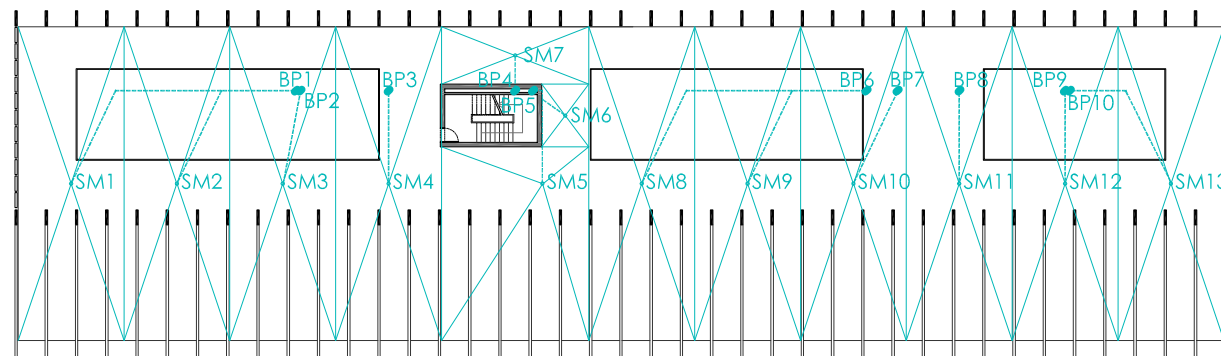
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_PLANTA 1 EQUIPAMIENTO E:1/500



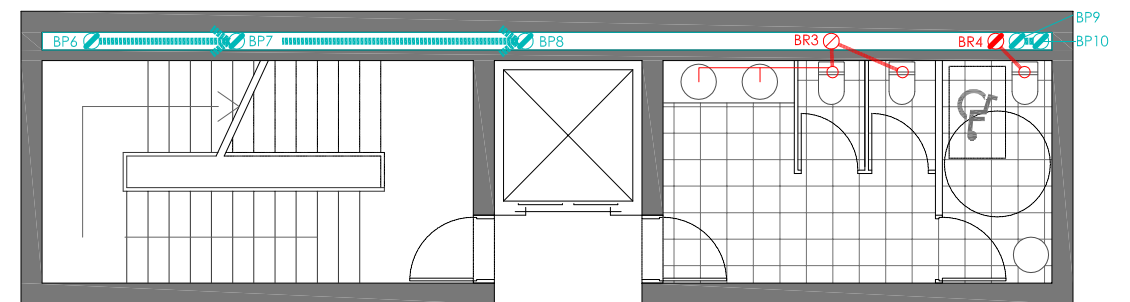
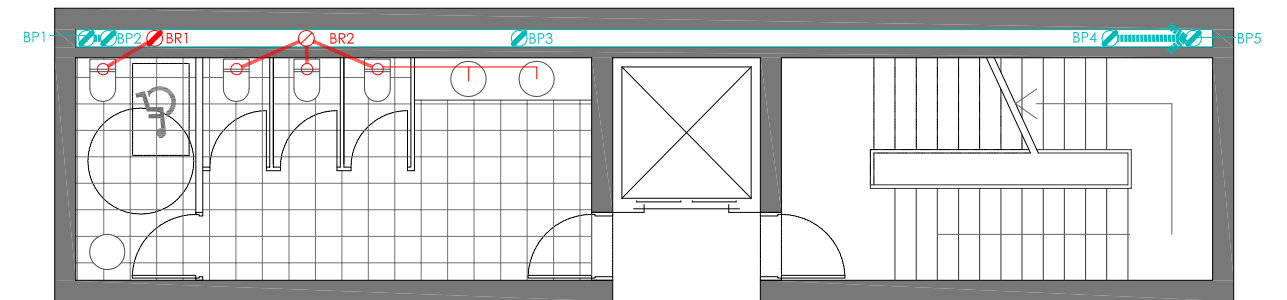
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_PLANTA 2 EQUIPAMIENTO E:1/500



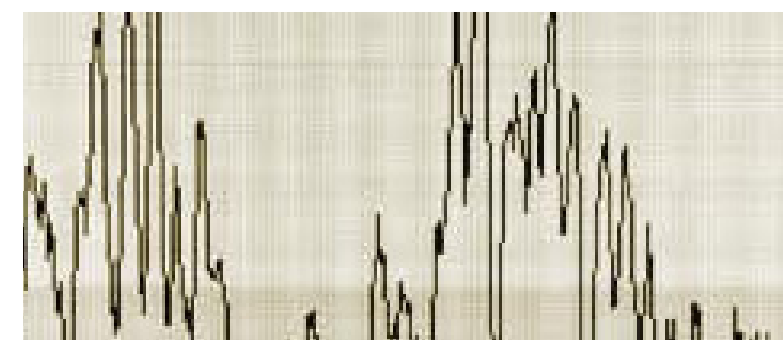
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_PLANTA CUBIERTA EQUIPAMIENTO E:1/500



DETALLE NÚCLEOS HÚMEDOS PLANTA 1 EQUIPAMIENTO_E:1/75



DETALLE NÚCLEOS HÚMEDOS PLANTA 2 EQUIPAMIENTO_E:1/75



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

DB-HR

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

5.4.1 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

5.4.1.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:
 - i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.
 - ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3; Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.
- b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.
- c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.

5.4.1.2 VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- a) En los recintos protegidos:
 - i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso. En edificios de uso residencial privado:
 - El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

- El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de L_d , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

- Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día, L_d , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

- Cuando en la zona donde se ubique el edificio el ruido exterior dominante sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, obtenido en la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

b) En los recintos habitables:

- i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:
- El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:
- El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.
- iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:
- El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:
El aislamiento acústico a ruido aéreo (D2m,nT,Atr) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo (DnT,A) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

- i) Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.
- ii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:
El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

b) En los recintos habitables:

- i) Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:
El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB

Valores límite de tiempo de reverberación

1 En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.
- c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

2 Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

1 Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

2 Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

5.4.1.3_ DISEÑO Y DIMENSIONADO

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

Datos previos y procedimiento

1 Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente.

2 En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m, y de índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w. Los valores de RA y de Ln,w pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

3 También debe conocerse el valor del índice de ruido día, Ld, de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1.

Opción simplificada: Soluciones de aislamiento acústico

1 La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

2 Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación vertical y horizontal, 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.

3 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.

Condiciones de aplicación

1 La opción simplificada es válida para edificios de uso residencial. Esta opción puede aplicarse a edificios de otros usos teniendo en cuenta que, en algunos recintos de estos edificios, el aislamiento que se obtenga puede ser mayor.

2 La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

En nuestro caso es así por lo que podremos aplicar el método simplificado a nuestro proyecto.

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 (véase apartado 3.1.2.3):
 - i) entre recintos de unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común;
 - ii) entre recintos de una unidad de uso y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones;
- c) las medianerías (véase apartado 3.1.2.4);
- d) las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior. (véase apartado 3.1.2.5)

Elementos de separación

1 Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan unidades de uso diferentes o una unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad (Véase figura 3.2). En esta opción se contemplan los siguientes tipos:

- 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.

2 Los elementos de separación horizontales son aquellos que separan unidades de uso diferentes, o una unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad. Los elementos de separación horizontales están formados por el forjado (F), el suelo flotante (Sf) y, en algunos casos, el techo suspendido (Ts). (Véase figura 3.2).

3 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 o en el suelo flotante, 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;
- c) tabiquería de entramado autoportante.

4 Las soluciones de elementos de separación de este apartado son válidas para los tipos de fachadas y medianerías siguientes:

- a) de una hoja, (se incluyen dentro de este tipo las fachadas ventiladas y fachadas con aislamiento por el exterior);
- b) de dos hojas, con una hoja interior que puede ser de:
 - i) fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado o en el suelo flotante;
 - ii) fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas;
 - iii) entramado autoportante.

Parámetros acústicos de los elementos constructivos

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.

Condiciones mínimas de la tabiquería

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.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m ²	R _A 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

Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales

1 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 entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común. Entre paréntesis figuran 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.

2 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, como es el caso de cajas de escaleras o de ascensores, 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.

3 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.

4 De acuerdo con lo establecido en el apartado 2.1.1, las puertas que comunican un recinto protegido de una unidad de uso con una zona común, 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 con una zona común, su índice global de reducción acústica, ponderado A, RA no será menor que 20 dBA.

5 Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos y en el caso de que algún elemento de separación vertical acometiera a una medianería o a una fachada de dos hojas, la hoja exterior de la misma debe tener una masa por unidad de superficie mayor que 130 kg/m². Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos y en el caso de que algún elemento de separación vertical acometiera a una medianería o a una fachada de una hoja, ventilada o fachada con el aislamiento por el exterior, debe cumplirse:

- en el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la medianería o la fachada debe ser al menos 41 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 130 kg/m²;
- en el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m, sea menor que 170 kg/m², no está permitido que éstos acometan a medianerías o a fachadas de una sola hoja, ventiladas o que tengan el aislamiento por el exterior;
- en el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m, sea mayor que 170 kg/m², el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la medianería o la fachada a la que acometen debe ser al menos 50 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 225 kg/m²;
- en el caso de elementos de separación verticales de tipo 3, índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la medianería o la fachada a la que acometen debe ser al menos 50 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 225 kg/m². Independientemente

de lo indicado en las notas 3 y 4, las medianerías y las fachadas deben cumplir lo establecido en los apartados 3.1.2.4 y 3.1.2.5, respectivamente.

Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales

1 En la Tabla 3.3 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación horizontales.

2 Los forjados que delimitan superiormente una unidad de uso deben disponer de un suelo flotante y, en su caso, de un techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA y de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, L_w especificados en la tabla 3.3.

3 Los forjados que delimitan inferiormente una unidad de uso y la separan de una zona común, un recinto de instalaciones o un recinto de actividad deben disponer de una combinación de suelo flotante y techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA.

4 Además, para limitar la transmisión de ruido de impactos, en el forjado de una unidad de uso, de un recinto de actividad o de instalaciones o una zona común colindantes horizontalmente con unidades de uso diferentes o con una arista horizontal común con las mismas deben disponerse suelos flotantes cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, L_w, sea la especificada en la tabla 3.3. (Véase figura 3.4)

5 En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación horizontal de la tabla 3.3.

6 Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación horizontales entre una unidad de uso y un recinto de instalaciones o de actividad.

Condiciones mínimas de las medianerías

1 El parámetro que define una medianería es el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA.

2 El valor del índice global de reducción acústica ponderado, RA, de toda la superficie del cerramiento que constituya una medianería de un edificio, no será menor que 45 dBA.

Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.

1 En la Tabla 3.4 se expresan los valores mínimos que deben cumplir los huecos y la parte ciega de la fachada, la cubierta o el suelo en contacto con el aire exterior y, en el caso de que los hubiera, los aireadores y las cajas de persiana, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un recinto protegido y el exterior indicados en la tabla 2.1 y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la fachada vista desde el interior de cada recinto protegido.

2 Los parámetros acústicos que definen los componentes de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior son:

- RA, índice global de reducción acústica, ponderado A, de la parte ciega;
- RA,tr, índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, del hueco;
- D_{n,e,Atr}, diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves, de los aireadores;

3 Para limitar la influencia de los aireadores en el aislamiento acústico de la fachada, el valor mínimo de la diferencia de niveles normalizada ponderada A , $D_{n,e,Atr}$ de los mismos debe ser el que figura en la tabla 3.4.

OPCIÓN GENERAL. MÉTODO DE CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

1 La opción general contiene un procedimiento de cálculo basado en el modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354 partes 1, 2 y 3. También podrá utilizarse el modelo detallado que se especifica en esa norma.

2 La transmisión acústica desde el exterior a un recinto de un edificio o entre dos recintos de un edificio se produce siguiendo los caminos directos y los indirectos o por vía de flancos.

3 En el cálculo de ruido aéreo se usa el aislamiento acústico aparente R' (o índice de reducción acústica aparente), que se considera en su forma global RA' ; en el cálculo de ruido de impactos se usa el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado $L'_{n,w}$.

Procedimiento de aplicación

1 Para el correcto diseño y dimensionado de los elementos constructivos de un edificio que proporcionan el aislamiento acústico, tanto a ruido aéreo como a ruido de impactos, debe realizarse el diseño y dimensionado de sus recintos teniendo en cuenta las diferencias en forma, tamaño y de elementos constructivos entre parejas de recintos, y considerando cada uno de ellos como recinto emisor y como recinto receptor.

2 Debe procederse separadamente al cálculo del aislamiento acústico a ruido aéreo tanto de elementos de separación verticales (particiones y medianerías) y elementos de separación horizontales, como de fachadas y de cubiertas (véase figura 3.1), y al cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos de los elementos de separación horizontales entre recintos superpuestos, entre recintos adyacentes y entre recintos con una arista horizontal común (véase figura 3.7).

3 A partir de los datos previos establecidos en el apartado 3.1.1, debe determinarse el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A) y el nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, para un recinto, teniendo en cuenta las transmisiones acústicas directas de los elementos constructivos que lo separan de otros y también las transmisiones acústicas indirectas por todos los caminos posibles, así como las características geométricas del recinto, los elementos constructivos empleados y las formas de encuentro de los elementos constructivos entre sí.

4 Los valores finales de las magnitudes que definen las exigencias, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A , $D_{nT,A}$, y nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado $L'_{nT,w}$, se expresarán redondeados a un número entero. Los valores de las especificaciones de productos y elementos constructivos podrán usarse redondeados a enteros o con un decimal y en las magnitudes de cálculos intermedios se usará una cifra decimal.

5.4.1.4 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

1 Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

2 Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

3 Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

a) la resistividad al flujo del aire, r , en $kPa \cdot s/m^2$, 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 .

4 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

5.4.1.5 CONSTRUCCIÓN

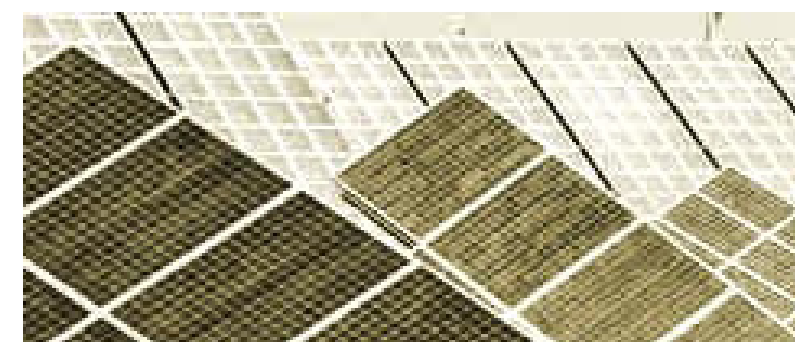
En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

5.4.1.6 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.



|E|S|P|A|C|I|O|
|A|R|T|E|S|A|N|O|

DB-HE

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

5.5.1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

5.5.1.1 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

DEMANDA ENERGÉTICA

1 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 en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

2 La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2.

3 Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- b) transmitancia térmica de cubiertas UC;
- c) transmitancia térmica de suelos US;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- e) transmitancia térmica de huecos UH ;
- f) factor solar modificado de huecos FH;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL;
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD.

4 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 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.

Mirando en el Anexo D podemos decir que Valencia pertenece a la zona geográfica B3. Según esto tendremos que cumplir las condiciones:

Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica:

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

Valores límite de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA B3

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

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				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

CONDENSACIONES

1 Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

2 Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

PERMEABILIDAD AL AIRE

1 Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

2 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 establecida en el apartado 3.1.1.

3 La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- a) para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m²;
- b) para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m².

5.5.1.2_CÁLCULO Y DIMENSIONADO

OPCIÓN SIMPLIFICADA

Objeto

El objeto de la opción simplificada es:

- a) limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica U y del factor solar modificado F de los componentes de la envolvente térmica;
- b) limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos para las condiciones ambientales establecidas en este Documento Básico;
- c) limitar las infiltraciones de aire en los huecos y lucernarios;

Aplicabilidad

Puede utilizarse la opción simplificada cuando se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

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

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

En este caso la superficie de huecos es superior al 60%, por lo que la opción simplificada no es aplicable.

OPCIÓN GENERAL

Objeto

El objeto de la opción general es cuádruple y consiste en:

- a) limitar la demanda energética de los edificios de una manera directa, evaluando dicha demanda mediante el método de cálculo especificado en 3.3.2. Esta evaluación se realizará considerando el edificio en dos situaciones:
 - i) como edificio objeto, es decir, el edificio tal cual ha sido proyectado en geometría (forma y tamaño), construcción y operación;
 - ii) como edificio de referencia, que tiene la misma forma y tamaño del edificio objeto; la misma zonificación interior y el mismo uso de cada zona que tiene el edificio objeto; los mismos obstáculos remotos del edificio objeto; y unas calidades constructivas de los componentes de fachada, suelo y cubierta por un lado y unos elementos de sombra por otro que garantizan el cumplimiento de las exigencias de demanda energética, establecidas en el apartado 2.1;
- b) limitar la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, según el apartado 2.2;
- c) limitar las infiltraciones de aire para las condiciones establecidas en 2.3.

Aplicabilidad

La única limitación para la utilización de la opción general es la derivada del uso en el edificio de soluciones constructivas innovadoras cuyos modelos no puedan ser introducidos en el programa informático que se utilice.

En el caso de utilizar soluciones constructivas no incluidas en el programa se justificarán en el proyecto las mejoras de ahorro de energía introducidas y que se obtendrán mediante método de simulación o cálculo al uso.

Conformidad con la opción

El procedimiento de aplicación para verificar que un edificio es conforme con la opción general consiste en comprobar que:

- a) las demandas energéticas de la envolvente térmica del edificio objeto para régimen de calefacción y refrigeración son ambas inferiores a las del edificio de referencia. Por régimen de calefacción se entiende, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive. Como excepción, se admite que en caso de que para el edificio objeto una de las dos demandas anteriores sea inferior al 10% de la otra, se ignore el cumplimiento de la restricción asociada a la demanda más baja. Además 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 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.
- b) la humedad relativa media mensual en la superficie interior sea inferior al 80% para controlar las condensaciones superficiales. Comprobar, además, que la humedad acumulada en cada capa del cerramiento se seca a lo largo de un año, y que la máxima condensación acumulada en un mes no sea mayor que el valor admisible para cada material aislante.
- c) el cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos establecidas en el apartado 2.3.
- d) en el caso de edificios de viviendas, la limitación de la transmitancia térmica de las particiones interiores que limitan las unidades de uso con las zonas comunes del edificio según el apartado 2.1.

Estas comprobaciones se han de realizar mediante programas informáticos que desarrollen el método de cálculo.

Programa informático de referencia

El método de cálculo de la opción general se formaliza a través de un programa informático oficial o de referencia que realiza de manera automática los aspectos mencionados en el apartado anterior, previa entrada de los datos necesarios.

La versión oficial de este programa se denomina Limitación de la Demanda Energética, LIDER, y tiene la consideración de Documento Reconocido del CTE.

5.5.2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

5.5.2.1_GENERALIDADES

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEl en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1;
- comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2;
- verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

En la memoria de instalaciones se ha definido cómo será el sistema de climatización para el cual se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el RITE.

5.5.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

5.5.3.1_GENERALIDADES

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEl en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignado en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.
- comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.
- verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

EL PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Establece las siguientes pautas:

Comprobación del funcionamiento de la instalación – 1 Mes.
 Limpieza de luminaria – 1 Mes.
 Limpieza del difusor – 1 Mes.
 Limpieza de lámpara – 1 Mes.
 Medición de Iluminancia – 1 Año.
 Revisión de ruidos en reactancias – 1 Mes.
 Revisión de parpadeos en tubos fluorescentes – 15 días.
 Revisión de fijación de luminarias – 1 Año.

Revisión de conexiones eléctricas – 2 Años.
 Comprobación de funcionamiento de diferenciales – 15 días.
 Revisión de instalación eléctrica – 3 Años.
 Sustitución de lámparas – Sustitución individual (A medida que se vayan fundiendo)

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes. Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DBHE-3.

Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencial.

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.

5.5.4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

5.5.4.1_PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de la sección HE4 debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- obtención de la contribución solar mínima.
- cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado.
- cumplimiento de las condiciones de mantenimiento.

Contribución solar mínima

1 La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 de la sección HE4 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

- general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras;
- efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

5.5.4.2_ZONAS CLIMÁTICAS

La zona climática del proyecto es IV.

Según esa zona climática la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H) estará entre los siguientes intervalos:

Tabla 3.2 Radiación solar global

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

Durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.

5.5.4.3_CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Definición:

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

- un sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos;
- un sistema de acumulación constituido por varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso;
- un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación;
- un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume;
- sistema de regulación y control que se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.;
- adicionalmente, se dispone de un equipo de energía convencional auxiliar que se utiliza para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.

Se consideran sistemas solares prefabricados a los que se producen bajo condiciones que se presumen uniformes y son ofrecidos a la venta como equipos completos y listos para instalar, bajo un solo nombre comercial. Pueden ser compactos o partidos y, por otro lado constituir un sistema integrado o bien un conjunto y configuración uniforme de componentes.

5.5.4.4_CONDICIONES GENERALES

-Tal y como se expone en el DB-HE "El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

- optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;
- garantice una durabilidad y calidad suficientes;
- garantice un uso seguro de la instalación."

-Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación

-Existen instalaciones con más de 10 m² de captación correspondiendo a un solo circuito primario, por lo que éste será de circulación forzada.

-La instalación permite que el agua alcance una temperatura de 60 °C, por lo que no se admite la presencia de componentes de acero galvanizado.

-Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones cumplen con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.

-Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

5.5.4.5_FLUIDO DE TRABAJO

- El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores.

-En el circuito primario se utiliza agua de la red. El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

- la salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm;
- el contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;
- el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

5.5.4.6_PROTECCIÓN CONTRA HELADAS

-Tal y como se expone en el apartado 3.2.2.2 - HE4 2 "El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema." Esta temperatura es de 0 °C

-Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior son capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

-Los componentes que vayan a ser instalado en el interior de recintos donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C estarán protegidos contra las heladas.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos.

5.5.4.7 SOBRECALENTAMIENTOS

Protección contra sobrecalentamientos

- Se dota las instalaciones solares de dispositivos de control automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético.

- Se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

La construcción se realiza de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda

5.5.4.8 PROTECCIÓN DE MATERIALES CONTRA ALTAS TEMPERATURAS

El sistema se ha calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

5.5.4.9 RESISTENCIA A PRESIÓN

Los circuitos se someterán someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio.

Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo. El circuito de consumo soportará la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

5.5.4.10 PREVENCIÓN DE FLUJO INVERSO

La instalación del sistema asegurará que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

En el proyecto, la contribución solar para agua caliente sanitaria únicamente se refiere al agua caliente para 6 duchas y 8 lavabos en el área de personal y para las cocinas del restaurante del mercado y de la cafetería del edificio de equipamiento.

5.5.4.11 PROYECTO

Se plantean 2 instalaciones independientes:

- Instalación para 6 duchas, 8 lavabos y cocina de la cafetería restaurante del mercado. Que tendrá ubicados los paneles solares en la cubierta del núcleo de escaleras situado al Nor-Oeste, de 12 x 6 m.

- Instalación para la cocina de la cafetería del edificio de equipamiento. Que tendrá ubicados los paneles solares en la cubierta del núcleo de escaleras situado al Sur-Este de 12 x 6 m.

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

