

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.LUGAR

2.PROGRAMA

3.IDEACIÓN Y DECISIONES PROYECTUALES

4.REFERENTES

1. EL LUGAR

En los últimos años se han realizado en Valencia una serie de infraestructuras destinadas a grandes eventos deportivos y culturales. Éstas se han situado principalmente en el puerto y antiguo cauce del río Turia. La Ciudad de las Artes y las Ciencias, los equipamientos para la Copa América o el Circuito Urbano de F1, son proyectos de reclamo, que invitan a dirigirse a las proximidades de la zona de intervención pocos días al año, sin aportar nada al día a día del barrio, dejándolo sin interés social.



Centrándonos más en los espacios colindantes al solar, encontramos tres grandes vías de tráfico rodado: Avda Baleares, Avda Manuel Candela y Avda del Puerto.

El solar linda con la calle Pintor Maella, que se encuentra por consolidar. Por otro lado, nos vemos afectados por la cercanía de la calle Islas Canarias, que había sido un referente del comercio del automóvil, pero en la actualidad, al hacer la Avda del Puerto de un único sentido, se ha convertido en una calle con una gran intensidad de tráfico rodado, y a dejado de actuar como un referente comercial.



En estas circunstancias, encontramos un barrio empobrecido, con poca actividad comercial y carente de equipamientos.

Centrándonos en el propio solar, nos fijamos en la gran pieza clave del proyecto, la preexistencia de un antiguo gasómetro de la fábrica Lebon.

El gasómetro es una estructura de carácter industrial formada por once pilares metálicos, en celosía, atados en cuatro niveles, correspondientes a los niveles del telescopio, que contenía el gas y el contenedor. Parte del gasómetro, se encuentra enterrado y el primer nivel está rodeado por una chapa metálica de grosor considerable, vigas metálicas en celosía rodean y coronan a los pilares en los niveles superiores.

Teniendo en cuenta la presión para la que está calculada la estructura del gasómetro, debería ser fácil adaptarla a casi cualquier otro uso.



2.PROGRAMA

Estamos en un momento de transición, en el que cada vez tiene más peso económico y social el intercambio de información. En la actualidad la cultura y el mundo empresarial gira en torno a las Nuevas Tecnologías de la Información (nTic). Por eso, planteamos un programa en el Mercado Cultural para el fomento del mundo Digital. Se trata de crear un espacio para el conocimiento y la difusión de las nTic, y la forma en que estas pueden desenvolvar en diferentes proyectos sociales y empresariales.

Para este fin se plantean 3 zonas diferenciadas en el proyecto:



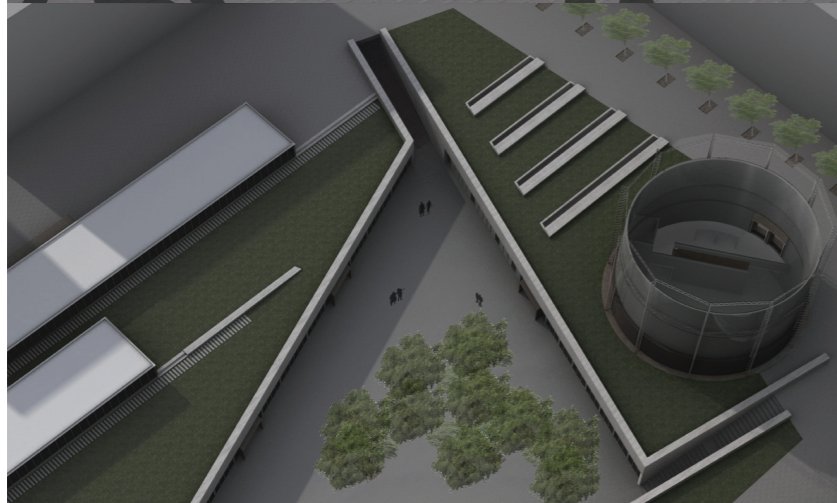
ZONA COMERCIAL CENTRADA EN PRODUCTOS TECNOLÓGICOS:

un gran espacio comercial continuo, donde estarán ubicadas las tiendas del proyecto.



ZONA AUDITORIO Y CAFETERÍA:

espacio diáfano y multifuncional con zona de acceso libre a ordenadores e Internet, donde se fomenta el trabajo en torno a las Nuevas Tecnologías y la cooperación entre los usuarios. Cuenta, además, con la posibilidad de cerrar espacios donde impartir talleres, conferencias... El espacio del gasómetro propiamente dicho sirve como espacio expositivo o zona de trabajo. Por otro lado, esta instalación cuenta una incubadora de empresas, con una serie de oficinas que se prestan o alquilan a proyectos empresariales en fase germinal cuyo campo de actuación gire en torno al mundo digital y especialmente a propuestas surgidas a través del trabajo en grupo que se potencia en este centro.



ZONA COLINDANTE AL GASÓMETRO:

sirve como espacio de apoyo a los otros dos, para la organización de talleres y conferencias.

3.IDEALIZACIÓN Y DECISIONES PROYECTUALES

Objetivos (marco urbanístico)

1. Recuperación eje comercial de la calle Islas Canarias, perjudicada por la unidireccionalidad de la Avda del Puerto, no relacionado con su antiguo uso, sino relacionado con la industria de la tecnología.

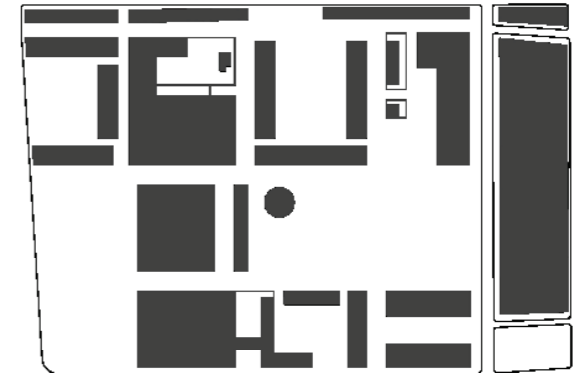
2. Puesta en valor de la calle Pintor Maella como eje verde para coser la trama urbana.
Métodos

3. Peatonalización de las calles de sentido este-oeste, permitiendo el paso norte-sur, desviando el tráfico a la Avda Baleares.

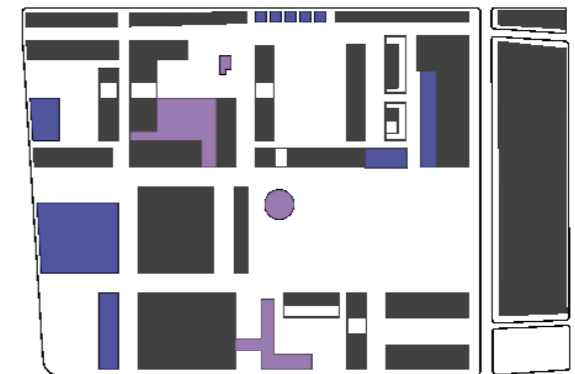
4. Creación del eje verde norte-sur, por el que pasear, ir en bici o en coche.

Objetivos (micro urbanismo)

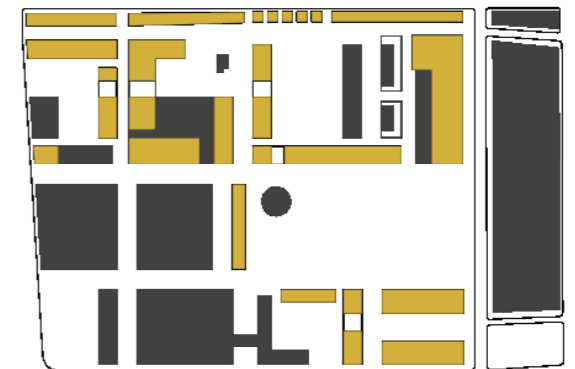
5. Aprovechar las oportunidades que nos ofrece el barrio, recuperando los espacios vacíos y los edificios históricos que en la actualidad no se utilizan, para crear zonas públicas de reunión, y equipamientos que recuperen el espacio urbano para el vecindario.



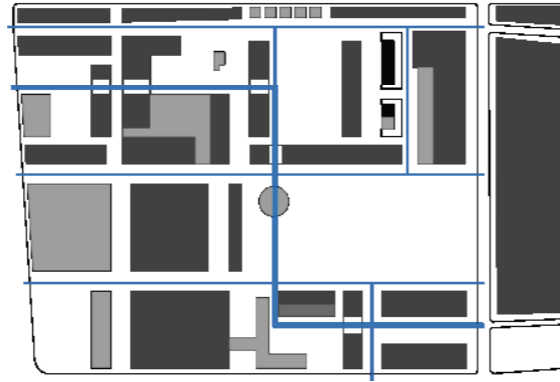
6. Convertir el área intervenida en una zona desde la cual regenerar el tejido urbano circundante.
Métodos



7. Recuperación de los cuatro edificios protegidos existentes, convirtiéndolos en equipamientos públicos del barrio.



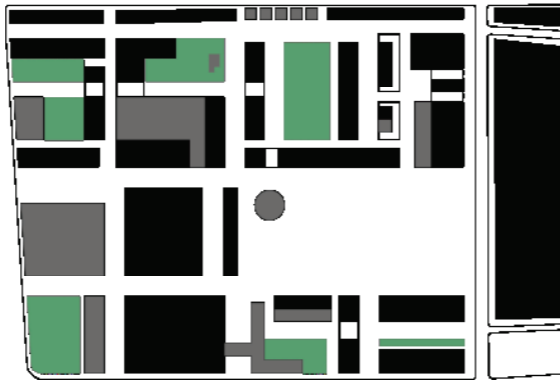
8. Colmatación de las zonas no construidas con equipamientos de carácter privado pero social (residencia de estudiantes, presidencia de tercera edad, oficinas, comercios...)



9. Creación de un recorrido peatonal que actúa de unión entre las zonas de máximo interés de la intervención. Para ello se crearán pasajes mediante el vaciado de bajos comerciales.



10. Control del tráfico rodado mediante la limitación de anchuras de vía y el quiebro de los recorridos, no permitiendo nunca atravesar la intervención completa.



11. Análisis y puesta en valor de los locales comerciales existentes mediante el cuidado de las secciones viarias, y la peatonalización de varias calles.

4. REFERENTES

A NIVEL DE DISEÑO E IDEA:

CEMENTERIO DE IGUALADA



COLEGIO DE ARQUITECTOS CTAV DE LA SAFOR _1



GUARDERIA RAMBLETA ANTONIO ALTARIBA



A NIVEL DE PRGOGRAMA:

CITILAB DE CORNELLA

Citilab es un centro para la innovación social y digital, en Cornellà de Llobregat, Barcelona. Explora y difunde el impacto digital en el pensamiento creativo, el diseño y la innovación que surgen de la cultura digital. Citilab es una mezcla entre un centro de formación, un centro de investigación y una incubadora de iniciativas empresariales y sociales. Este proyecto partió de la idea de que las tecnologías digitales y, específicamente, Internet, se consideran un medio de innovación mucho más centradas en los ciudadanos.

Desde que esta iniciativa nació, en 1997, y posteriormente inauguró su sede física el 23 de noviembre de 2007, Citilab ha estado impulsando su actividad como centro digital de innovación ciudadana para la difusión y el fomento de la Sociedad del Conocimiento. Sus métodos de trabajo básicos son el pensamiento de diseño y la creación centrada en el usuario. En Citilab, Internet se considera un medio para innovar de una forma colaborativa e integradora, con el ciudadano en el centro del proceso.

Planta baja

- Auditorio:
- Open Surf: Zona de navegación libre con cerca de 50 ordenadores portátiles conectados a Internet por wifi. Es también un espacio abierto que favorece la interacción y donde se realizan talleres de demostración y microtalleres. Cada tarde la comunidad de citilabers hace uso de este espacio.

Primera planta

- Área de empresas: Conjunto de boxes donde se alojan entidades y proyectos empresariales tecnológicos vinculados a las líneas de investigación e innovación del Citilab. Están presentes Ubiquat Technologies, Neurotic, Drupal.cat, CornellàNET, Kpacita, Ymbra Soluciones, Atenea Tech, Baud, Customer Services Solutions Ibérica, Blinzy Studios e i2CAT.
- Aulas modulares (A, B, C): Espacio modular separado por divisorias insonorizadas plegables que permiten ajustar la configuración de la sala e incluso disponer de un espacio único para grandes eventos. Las tres aulas son utilizadas por diversos cursos de formación. Cada aula está equipada con un sistema de proyección de alta luminosidad.
- Espacios de reunión: La zona situada entre el área de empresas y la de administración es un lugar abierto de encuentro donde seis anillas de reunión, diseñadas por el arquitecto Vicenç Guallart, permiten mantener un cierto aislamiento y seguir integrados en el entorno. En este espacio se reúnen semanalmente diversas entidades y asociaciones. También lo utilizan algunos proyectos y visitas de empresa.

Segunda planta

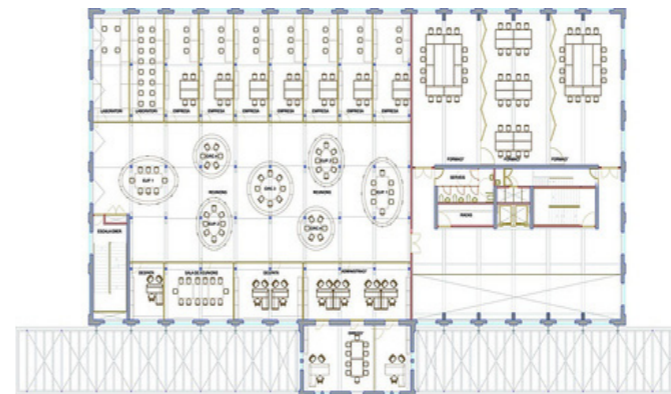
- Plató A: Dedicado a la producción de todo tipo de material audiovisual, el plató principal está equipado con tres videocámaras de alta definición y un croma que rodea casi la totalidad de la sala. Es aquí donde los diferentes proyectos del Citilab y, en especial, Social Media Lab y Musiclab crean todo tipo de trabajos

multimedia.

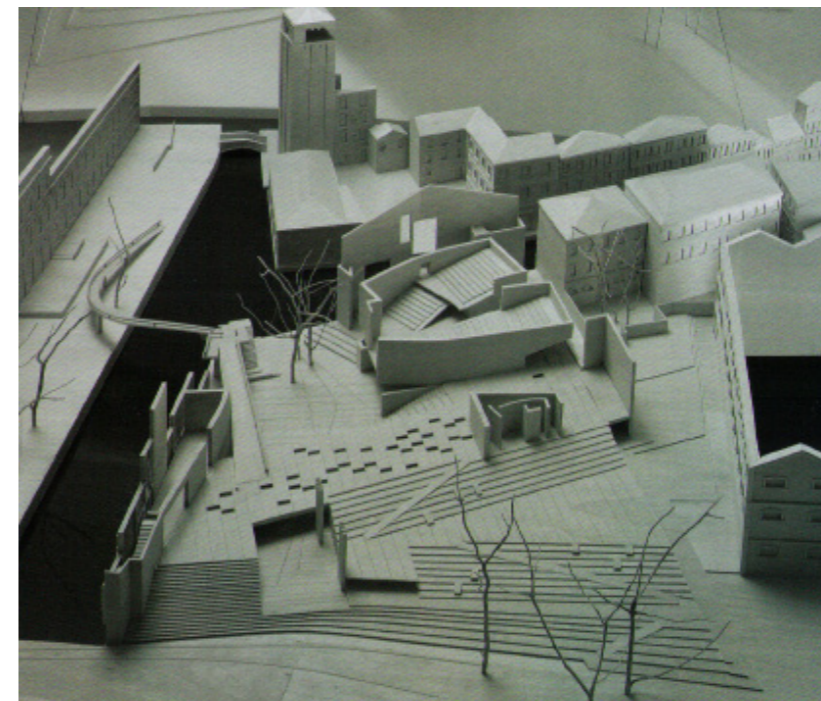
- Plató B: Este plató de dimensiones más reducidas está diseñado para producir entrevistas personales o para la práctica musical con técnicas y equipamiento innovadores. Además sirve como espacio secundario para proyectos como el MusicLab.

- Zona de formación: Esta zona abierta está destinada para algunos cursos de formación vinculados a proyectos del Citilab y a empresas instaladas en el vivero (Máster de Documental Creativo, Iberoxarxa). También se realizan presentaciones y charlas diversas, ya que cuenta con equipos informáticos conectados a un proyector de alta luminosidad. Sirve asimismo como extensión de los platós para tareas específicas de los diferentes proyectos.

- Área de empresas (II): Tras dos años funcionando y debido al éxito del modelo, el Citilab amplió la zona de boxes para empresas con otro conjunto en la segunda planta, donde, además de empresas privadas, también se alojan varias organizaciones y fundaciones públicas orientadas a la innovación y a las nuevas tecnologías. En este espacio encontramos Tetravol, el Observatorio de Educación Digital de la UB, el Máster en Teoría y Práctica del Documental Creativo de la UAB, Comunicación en la red, Diamond decisions, Enatec, Iglor e Iberoxarxa Servicios Integrados.



GUARDERIA RAMBLETA ANTONIO ALTARIBA



MEMORIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 1.ACTUACIONES PREVIAS
- 2.MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 3.SISTEMA ESTRUCTURAL
- 4.CERRAMIENTOS EXTERIORES
- 5.SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN
- 6.FALSO TECHO
- 7.PAVIMENTOS INTERIORES
- 8.EQUIPAMIENTO EXTERIOR
- 9.MOVILIARIO EXTERIOR

M.DESCRPTIVA

M.CONSTRUCTIVA

M.ESTRUCTURAL

M.INSTALACIONES

M.JUSTIFICATIVA

1.ACTUACIONES PREVIAS

Debemos considerar previamente ciertos aspectos que pueden incidir en la consecución de la obra, valorarlos y actuar en consecuencia.

Los mismos son:

- _Estudio Geotécnico.
- _Construcciones colindantes, medianeras.
- _Derribos y Demoliciones.
- _Consolidaciones.

1.1.ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio geotécnico se lleva a cabo en una secuencia de etapas a saber:

1. Obtención y recopilación de la documentación previa que exista, en especial la geotécnica y cartografía geológica; estudio y evaluación.
2. Reconocimiento del Terreno.
3. Ensayos in situ y de laboratorio para obtener datos sobre las propiedades geotécnicas del terreno en estudio.
4. Análisis e interpretación de datos.
5. Conclusiones y recomendaciones acordes a los objetivos.

Durante el desarrollo de estas etapas de estudio, se aplican las condiciones adecuadas en función de los ensayos y las técnicas de reconocimiento y la normativa que le compete.

Se efectúa una planificación basada en función de la superficie de ocupación del edificio, de sus características estructurales, de la naturaleza y comportamiento del terreno.

Inicialmente el reconocimiento del terreno debe realizar por lo menos dos sondeos mecánicos, si es que no se tiene información previa de las características del terreno.

Este estudio debe incluirse como parte importante en la elaboración del proyecto, sirviendo para saber de la existencia, por ejemplo, de capas arcillosas o niveles freáticos que requieren tomar medidas adecuadas en los tiempos correctos.

La presencia de agua, en relación a los esfuerzos, produce una disminución de las propiedades y las características resistentes en suelos saturados y también provoca una presión adicional sobre el frente de la excavación.

Además, frente a los movimientos producidos por oscilaciones en los niveles freáticos y por posibles arrastres.

Ésto nos lleva a realizar un estudio hidrológico que contemple el modo de efectuar su extracción. Para ello tendremos que especificar en cada caso el tipo y número de bombas, los caudales máximos, etc.

Para realizar los trabajos de excavación siempre se simplifica al contar con una pantalla perimetral continua en el predio, empotrada en un sustrato impermeable o reduciendo el gradiente hidráulico. Ya creado el recinto perimetral, se procede a extraer el agua mediante Pozos de Bombeo o Well-Point.

Previo a la utilización de cualquiera de estos métodos de rebajamiento del nivel freático en una zona urbana, se debe efectuar un estudio minucioso ya que al extraer agua del terreno podrían llegar a producirse asientos que afecten las estructuras de edificaciones colindantes.

Finalmente, para realizar cimentaciones deben buscarse los niveles impermeables donde empotrar los elementos de contención para garantizar que la entrada de agua sea mínima y de fácil achique.

1.2.CONSTRUCCIONES COLINDANTES

Previo al comienzo de cualquier obra, al momento de realizar la implantación, debemos observar el entorno de nuestro solar.

Se comprobará si está exento o tiene medianeras, cuántas y en qué condiciones se encuentran; si existen líneas aéreas de telefonía o de electricidad, si las edificaciones aledañas son altas o más bajas que lo que vamos a construir.

De todo el análisis previo del entorno tendremos una idea de cómo encaja la nueva construcción en ese sitio. De primera impresión, debemos prever posibles dificultades en la ejecución y generar métodos y soluciones alternativas para subsanar problemas o evitarlos antes de que se produzcan.

A continuación resumimos las probables interferencias con que nos encontraremos:

- Servicios :
- Electricidad
- Telefonía
- Abastecimiento de Agua
- Gas

- Alcantarillado
- Construcciones :
- Edificios Medianeros
- Aceras y Bordillos
- Calzadas

- Otros :
- Mobiliario Urbano
- Sectores Ajardinados

Se recomienda incluir en las primeras actuaciones previas a la obra, informarse en las Compañías de Servicios, de las redes de suministro que pudieran afectar la obra; ésto se realiza mediante una solicitud escrita tras lo cual las empresas envían un plano con la distribución de redes, donde se puede observar si pudiera ésto afectar el desarrollo de la obra.

Estos datos conviene tenerlos ya antes del Acta de Replanteo, ya que si existe algún servicio que afecte nuestro solar, se vuelca el dato en el acta.

Otro punto a tratar es comprobar el estado de las medianeras con los edificios linderos, tener los datos de antigüedad de los mismos, si existen sótanos que necesiten trabajos de contención, por ejemplo.

En el caso en que durante el desarrollo de los trabajos en obra, se produjeran deterioros del mobiliario urbano o modificaciones en jardines, y para evitar inconvenientes, sería recomendable realizar un archivo fotográfico del estado de todos los elementos urbanos antes de comenzar la obra, y hacerlo llegar al Ayuntamiento correspondiente.

Para estos supuestos, debemos planificar y valorar reposiciones y reparaciones posibles de accesos previos al inicio de la construcción.

1.3.DERRIBOS Y DEMOLICIONES

Se debe seguir un procedimiento de la siguiente manera:

1. Obtención de datos generales del edificio mediante reconocimiento; obtención de planos, fotos, o reconocimiento ocular in situ.
2. Composición del edificio, sistemas constructivos del mismo, materiales empleados; estado actual de elementos estructurales y constructivos.
3. Método o sistema de derribo o demolición, incluyendo las actuaciones previas relativas a apeos, seguridad, etc.

Con los datos obtenidos se elabora un proyecto de ejecución.

Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

1.4.REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO

Se procederá a trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra. Se determinará la posición de la grúa, del vallado, de los auxiliares de agua y luz, y de las casetas de obra, previa aprobación del aparejador de la obra.

Tras comprobar el replanteo se realizará el acta de replanteo donde constarán las incidencias del solar, dimensiones, cotas, y la fecha que indica el comienzo oficial del inicio de las obras.

A continuación se marca el inicio de los trabajos; habitualmente se consigna que el comienzo de la obra empezará a contar después de X días después de la firma del Acta de Replanteo.

En nuestra parcela se deduce que el nivel freático está a dos metros de profundidad, por lo que hay realizar una vaso estanco en toda la zona que abarca el edificio y la plaza subterránea.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Para la ejecución del proyecto será necesario ejecutar un vaciado del terreno con rebajamiento de la capa freática.

2.1.CONDICIONES PREVIAS LA VACIADO

Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes de abandonar el bloqueo de seguridad. No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de este una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado en ese borde salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica. Se evitará la formación de polvo, en todo caso, el operario estará protegido contra ambientes pulverulentos y emanaciones de gases. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 metros.

En zonas y/o pasos con riesgo de caída mayor de 2 metros, el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a punto fijo o se dispondrán andamios o barandillas provisionales. Esto último será lo que se efectuara en nuestro vaciado. Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. El conjunto de vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.

No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario. Se comprobará asimismo que no se observan asentamientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y después de alteraciones climáticas como lluvias o heladas. Siempre que por circunstancias imprevistas se presente un problema de urgencia, el constructor tomará provisionalmente las medidas oportunas, a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la Dirección Técnica. Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentación Técnica y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse. Los itinerarios de evacuación de operarios, en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.

2.2. CONDICIONES POSTERIORES AL VACIADO

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y/o cerramientos. En el fondo del vaciado se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de agua, que pueda perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

2.3.CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica. Antes de empezar el vaciado la Dirección Técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos que sean clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en los lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado se recabará de sus compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. El solar, estará rodeado de una valla de 2 metros. Las vallas se situarán a una distancia del borde de vaciado no menor de 1'50 metros.

3.SISTEMA ESTRUCTURAL

3.1.CIMENTACIÓN

Debido a la naturaleza del terreno, y la cercanía de edificios colindantes antiguos, se plantea una cimentación formada por losas de cimentación de hormigón armado con refuerzos y muros pantalla por pilotaje. Existen 2 losas diferentes, correspondientes cada una a las diferentes zonas del proyecto. Están estructuralmente separadas mediante juntas estructurales. Consta de hormigón de limpieza H-10, hormigón estructural HA-30/ B / 20 / II a., acero para armaduras barras corrugadas B-500S, cemento CEM I 52.5Ry el tamaño máximo árido 20.

3.2.ESTRUCTURA

La configuración del proyecto plantea unos volúmenes de hormigón armado que contendrán todos los usos "interiores" y que formarán la parte rígida y másica del conjunto. Se le añade al hormigón un pigmento de óxido férrico que le da un color rojizo. La estructura en planta -1 se plantea con muros y pilares de hormigón armado. Los forjados son losas de hormigón aligeradas. En planta baja los volúmenes de tiendas y cafeterías, buscando una mayor ligereza se plantean con estructura metálica. Tanto los pilares, como las vigas y las correas que las unen son perfiles tubulares.

4.CERRAMIENTOS EXTERIORES

4.1.CERRAMIENTOS MACIZOS

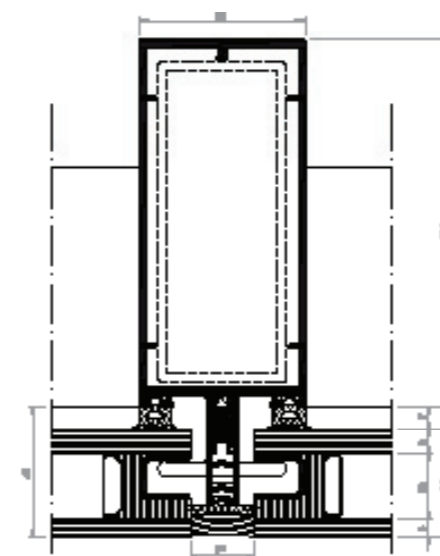
Se trata de muros estructurales de hormigón armado de 30 cm de espesor con aislante en su interior. El hormigón quedará visto en todo el proyecto.

4.2.CERRAMIENTOS VIDRIO

4.2.1.FACHADA ACLISTALADA

Utilizamos el cerramiento acristalado de la casa Strugal modelo S45C. Una solución que en planta baja se ancla a la estructura y en planta -1 dispone de unos montantes auxiliares que sirven de sujeción. Los vidrios tienen un grosor de 40 mm que corresponden a 2 vidrios de 6 mm cada uno, mas una cámara de aire de 16 mm, mas dos vidrios de 6 mm.

En los lugares donde queremos una opacidad mayor colocamos en el vidrio una lámina de vinilo.



4.2.2.LUCERNARIOS

4.2.2.1.LUCERNARIOS HORIZONTAL

Se trata de un acristalamiento fijo que se apoya en un perfil metálico en L que se ancla a su vez en la estructura. La recogida de aguas se produce en la carpintería que dispone de un canalón.

IMAGEN LUCERNARIO

4.2.2.2.LUCERNARIOS VERTICALES

Se trata de un acristalamiento fijo que se ancla a la estructura. La parte inferior se impermeabiliza y la recogida de aguas se produce en un bajante de la estructura.

4.3.PROTECCIÓN SOLAR

Se dispone de 3 mecanismos de protección solar en los edificios :

-En los volúmenes ligeros de la planta baja existen 3 tipos de lamas:

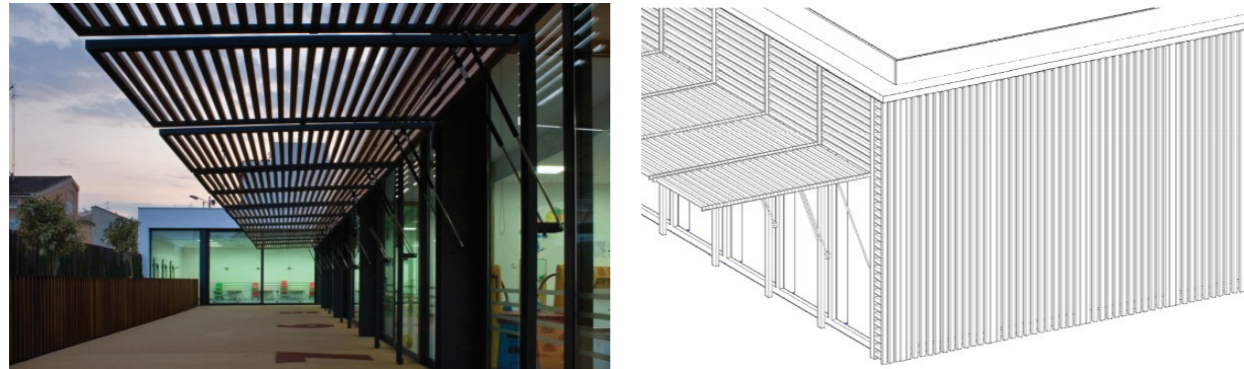
-Celosía de listones de madera verticales fijas en las fachadas este y oeste de madera.El modelo de listones es de 45 x 50 mm, separados entre sí 50 mm. Fijados a un bastidor metálico. Se disponen formando paneles de 1,16 de ancho.

La madera está especialmente tratada para disponerse en ambientes exteriores.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

-Horizontales fijas, en la zona de servicio de las tiendas y cafeterías, que corresponde con el acristalamiento traslúcido de madera. .El modelo de listones es de 45 x 50 mm, separados entre sí 50 mm. Fijados a un bastidor metálico. Se disponen formando paneles de 1,16 de ancho. La madera está especialmente tratada para disponerse en ambientes exteriores.

-Mallorquinas de lamas horizontales elevables de madera. .El modelo de listones es de 45 x 50 mm, separados entre sí 50 mm. Fijados a una pieza metálica que a su vez va unida a un bastidor metálico, mediante un brazo extensible. La parte superior permanece fija a la estructura, mientras que la parte inferior es elevable. Se disponen formando paneles de 1,16 de ancho. La madera está especialmente tratada para disponerse en ambientes exteriores.



-En los volúmenes de cota -5,8m:
-Retranqueamiento de los acristalamientos respecto a la fachada.
-Arbolado de hoja caduca que protege durante la época estival y permite el paso de los rayos de sol durante el invierno.

4.4.CUBIERTA

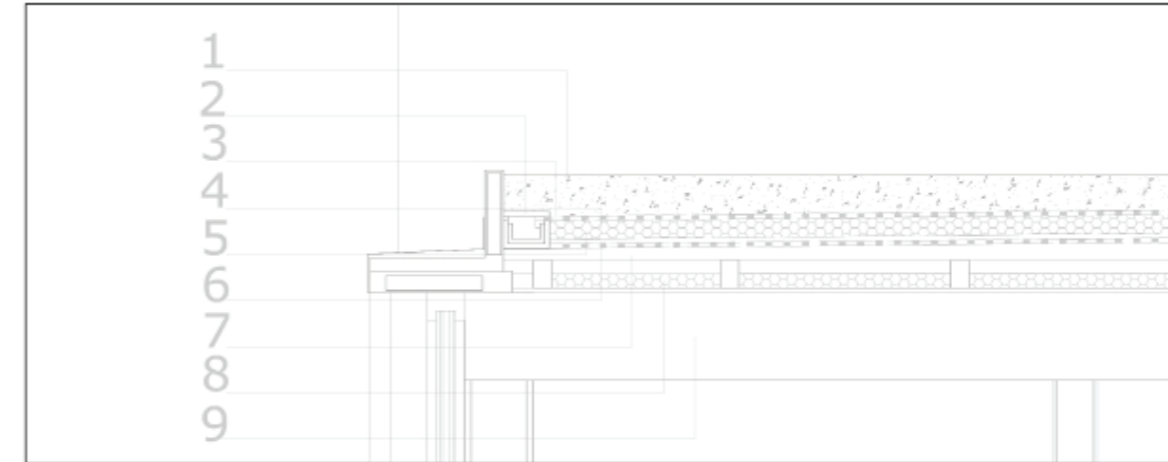
Existen dos tipos de cubierta en el proyecto. En ambos casos se trata de una cubierta invertida, no transitable.

En el caso de la cubierta ajardinada, por el poco espesor de la capa vegetal, hemos colocado un aislamiento térmico.



- 10 _Capa de tierra fértil
- 11 _Barrera de vapor
- 12 _Capa filtrante
- 13 _Capa drenante
- 14 _Impermeabilización
- 15 _Aislante térmico

La segunda, es una cubierta invertida no transitable con acabado final de grava.



- 1 _Capa de grava (canto rodado) de espesor mínimo 4 cm y D - 12.24 mm limpia y libre de árido
- 2 _Canalón de recogida de aguas
- 3 _Capa antipuzante fieltro sintético geotextil feltemper -150
- 4 _Aislante térmico, formado por placas rígidas machihembradas de poliestireno extruído de 40 mm
- 5 _Impermeabilización mediante lámina sintética de PVC rhenofol-cg
- 6 _Capa antipuzante formada por fieltro sintético geotextil feltemper -300
- 7 _Soporte base con tablero de contrachapado fenólico de 25 mm de espesor impermeable en ambas caras (calidad de tablero de encofrado)
- 8 _Aislante térmico
- 9 _Perfil tubo rectangular 120·200·8

5.SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN**5.1.PLACAS DE YESO LAMINADAS**

Para la compartimentación interior de edificio se opta por un sistema constructivo en seco, compuesto por una serie de unidades de obras estudiadas y ensayadas. Se obtienen de la correcta y diferente combinación de productos: Placa de Yeso Laminado, estructura autoportante, pastas, cintas y tornillos. La placa de yeso laminado que utilizamos se fabrica bajo el cumplimiento de la Norma UNE 102023. Los sistemas se obtienen de la combinación de una estructura metálica de acero galvanizado de diferentes dimensiones, a cada lado de la cual se atornillan las placas de diferentes tipos y espesores, acabando con el tratamiento de juntas adecuado.

Si se trata de tabique entre zonas de instalaciones o zonas comunes del edificio se dispondrá de un tabique doble con perfiles de 160 mm. Los espesores de las placas de yeso serán de 15 mm, y se colocaran dos por cara. En el hueco que dejan los perfiles se dispondrá aislante de 70 mm mejorando así sus prestaciones tanto térmicas como acústicas.

En las zonas húmedas, se utilizará placas que incorpora en su alma de yeso aceites siliconados resistentes al agua. En las zonas de contacto directo con el agua, por ejemplo la ducha, el acabado será de cerámica vidriada colocado mediante mortero cola, garantizando la total eficiencia. La creación de huecos para paso de instalaciones conlleva paneles de yeso cartón especiales. Y a su vez, en las zonas de aseos, las placas irán interiormente alicatadas, adicionadas de un tratamiento hidrófugo, condición imprescindible para aquellas zonas donde pueda existir agua.

Proceso de montaje

El replanteo se realizará, de acuerdo con los planos, trazándose en el suelo 2 líneas que coincidirán con el ancho de rail a instalar.

Se marcarán, exactamente los huecos de paso o cualquier otra incidencia que afecte la continuidad del tabique. Una vez trazadas las líneas del replanteo en el suelo, se trasladarán estas al techo por medio de plomadas o niveles Laser. Finalizado el replanteo se procederá a la fijación de los railes en suelo y techo. Los railes se fijarán por medio de tacos, tornillos, remaches, etc.

La instalación de los montantes se realizará introduciendo los mismos dentro de los railes en suelo y techo, guardando la modulación de 40 cm. La longitud de estos será igual a la luz vertical libre menos 5-7 mm. Los montantes emplazados en sus railes irán sueltos, sólo se atornillarán con tornillos TRPF en los arranques a partir de otros, en las esquinas, en el recercado de huecos y en los puntos singulares representados en los detalles constructivos.

Los tabiques medianeros entre las viviendas se dispondrán de forjado a forjado para un mayor aislamiento acústico, los tabiques interiores de viviendas se dispondrán de falso techo a pavimento.

Una vez instalada la estructura se procederá al emplazamiento y atornillado de las placas. La longitud de los tornillos TTPC será como mínimo igual al espesor de las placas más 1 cm.

La distancia longitudinal entre tornillos será de 25 a 30 cm. Las juntas entre placas nunca serán superiores a 3 mm tratándose estas con cinta y pasta especial de juntas.

Tratamiento de juntas ;

El tratamiento de juntas es el último trabajo a realizar en la ejecución, consiguiéndose con él, dar continuidad al paramento y proporcionar una superficie apta para su posterior decoración.

El tratamiento de juntas podrá ejecutarse manual o mecánicamente y en ambos casos, antes de proceder a realizarlo, se deben inspeccionar las superficies donde se va a realizar observando que:

- _ Las placas estén firmemente sujetas y con los tornillos adecuados.
- _ Las cabezas de los tornillos estén rehundidas por debajo de la superficie de las placas.
- _ Las juntas de las placas no estén separadas mas de 2-3 mm, ya que en caso contrario será necesario un plastecido previo.
- _ Debajo de las juntas exista un elemento portante.
- _ No existan deterioros en la superficie producidos durante el montaje o por el paso de las diferentes instalaciones, en cuyo caso deberán sanearse y plastecerse previamente.

En todo momento se utilizarán las pastas recomendadas para tal fin (Pasta de Juntas de Secado Normal en material en polvo o en preparado listo al uso, de Fraguado Rápido, E-8 y Multiuso) siguiendo las recomendaciones que figuran en sus correspondientes envases.

Aunque el orden de realizar el tratamiento puede ser variable, dependiendo de distintos conceptos se recomienda de una manera general el siguiente:

- 1.Ejecución del tratamiento en juntas de rincón en techos y paredes.
- 2.Juntas planas de techos.
- 3.Juntas planas de paredes.
- 4.Colocación de Guardavivos.

Se procederá con el tratamiento mecánico, este sistema es recomendable cuando por el volumen de obra se requieren rendimientos de ejecución elevados.

Los equipos de herramientas Mecánicas especiales, diseñados para ser empleados en superficies de placa, obtienen una gran calidad de terminación a la vez que un alto rendimiento, con un menor esfuerzo del colocador.

Las operaciones anteriores a la ejecución del tratamiento mecánico, son las mismas que para el tratamiento manual. Mediante la "encintadora" se aplican conjuntamente la pasta y la cinta de juntas. Una vez planchada la cinta se pasan las "cajas de acabado".

En los rincones se obtiene el asiento perfecto de la cinta utilizando el "rodillo de rincón", y para el acabado "la caja de rincón".

Las cabezas de los tornillos se plastecerán con "el tapacabezas".

La limpieza diaria del equipo de herramientas después de utilizado, es la base para un buen rendimiento y una buena calidad en la ejecución.

Colocación de la cinta
(encintadora)Planchado
(espatula)Acabado
(Cajas de terminación)

Lijado

5.SEPARACIÓN ACRISTALADA DE LAS OFICINAS

Se dispone de un paño fijo acristalado hasta el falso techo con un sistema de puertas abatibles. Elegimos el modelo M5 de la casa comercial Strugal con la puerta en madera en nogal.



6.FALSEO TECHO

Se ha optado por un único tipo de acabado para los falsos techos, con placas de yeso. Se trata de un falso techo registrable por el paso de instalaciones.

-Para hacer un falso techo registrable tenemos que preparar un techo reticular sobre el que apoyar nuestras placas (bien sea a dos caras o a cuatro caras). Este techo reticular puede ser de perfil convencional de techos en forma de T, de madera, o de cualquier otro material que sea estéticamente aceptable.

-Por otro lado, opcionalmente se puede hacer un rebajo a la placa, por la cara vista para adaptarse perfectamente a la retícula, al estilo de los techos semiocultos. También podríamos hacer un ranurado especial para usar perfilera oculta tipo Armstrong.

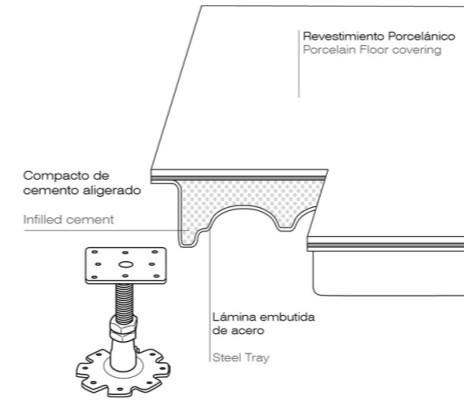
-Una vez hecha la retícula simplemente consiste en dejar caer las placas sobre los soportes.

-A la hora de hacer un pedido de placas para que sean usadas como un falso techo, se debe mencionar en el pedido pues para que las piezas no sufran alabeos ni deformaciones, se implementa a la placa un perfil antialabeo en la parte trasera o no vista.

7.PAVIMENTOS

Con el fin de posibilitar distintas distribuciones y el paso de las instalaciones por el disponemos de un suelo técnico. Utilizamos un pavimento porcelánico de la casa Polygroup, en dos tonos de gris. Los tamaños utilizados son de 50x50cm, 30x50cm y 20x50cm.

IMAGEN PAVIMENTO PORCELÁNICO



En la zona de parking utilizamos hormigón visto pulido.

8.EQUIPAMIENTO EXTERIOR

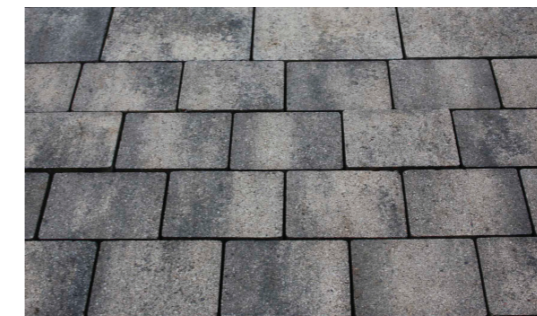
8.1.PAVIMENTOS EXTERIORES

8.1.1.ADOQUÍN PLAZA INTERIOR

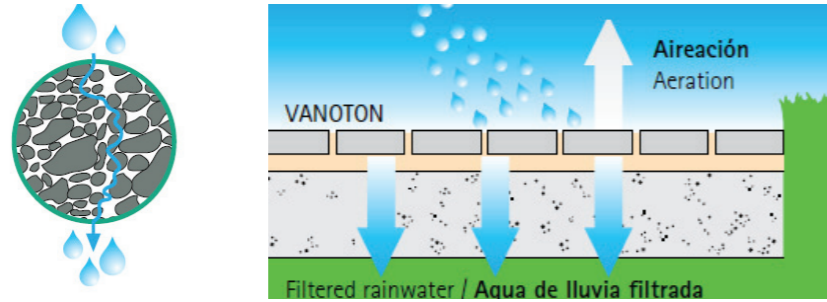
8.1.1.1.Tipo pavimento



En el pavimento de la plaza interior colocamos un sistema de adoquines porosos permeables al agua de la forma que a través de ellos y de las juntas abiertas filtren el agua para que sea recogida por el sistema de recogida de aguas del ajardinamiento. Utilizamos para ello el pavimento Vanoton, de la casa Breinco. El adoquín VANOTON tiene una gran capacidad de filtración aproximadamente de 60-150 l/s-ha, al mismo tiempo permite pasear sin tropezos y circular sin ruidos.



Esquema de funcionamiento:



8.1.1.2 SISTEMA MONTAJE

- Preparación de la explanada

La explanada es el terreno natural que debe de estar siempre seco, bien drenado y adecuadamente compactado hasta alcanzar una capacidad portante del 90-95 % Proctor. Se retirarán todas las raíces y materia orgánica necesaria para obtener la cota del proyecto y se preverán las pendientes.

-Extensión y compactación de la sub-base

La sub-base es el conjunto de capas naturales, de material granular seleccionado, estabilizado y compactado, situadas directamente sobre la explanada. Su compactación debe continuar hasta conseguir al menos un 95% Proctor modificado.

Sus principales funciones son las de actuar como capa drenante del agua, distribución de las cargas que se generan y reducción de las tensiones verticales.

Debe ser extendida en tongadas formando las diferentes capas que la componen, su espesor estará comprendido entre 10 y 15 cm.

- Extensión y compactación de la base

Es el principal elemento portante de la estructura, situada sobre la sub-base. Puede ser realizada con material granular, zahorra artificial, con un mayor grado de compactación que el alcanzado en la sub-base (base flexible), o estar realizada con hormigón magro (base rígida).

El material se extiende en todo el área a pavimentar consiguiendo un espesor uniforme en toda la base. Cuando tengamos imbornales, registros, se enriquece la base mediante hormigón.

Se deben respetar las pendientes del proyecto desde la base, se recomienda una pendiente mínima del 2% para permitir una correcta evacuación de las aguas.

- Ejecución de los bordes de confinamiento

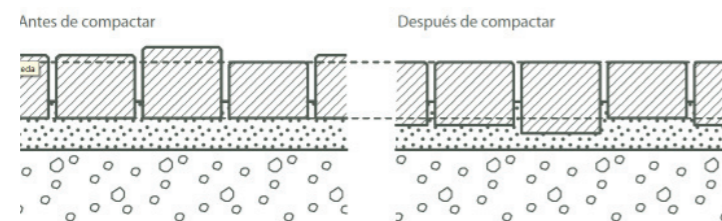
Su función es la de evitar el desplazamiento de los adoquines cuando se les someta a carga .Se pueden utilizar bordillos, rigolas u otros elementos de hormigón como bordes de confinamiento.

Deben situarse al menos a 6 cm por debajo del plano inferior de los adoquines ya colocados para garantizar la fijación deseada.

Se debe cuidar la forma de calzar los bordes de confinamiento, si no cuando llegue el momento de poner el adoquín, éste chocará con el hormigón empleado en calzar el bordillo.

- Extensión y nivelación del lecho de árido

Es la base de apoyo de los adoquines, destinada a absorber sus diferencias de espesor debidas a la tolerancia de fabricación, de manera que éstos una vez compactados formen una superficie homogénea.



Compensación de las pequeñas diferencias admisibles en el espesor de los adoquines (tolerancias de fabricación) por su incrustación en el lecho de árido.

Compensación de las pequeñas diferencias admisibles en el espesor de los adoquines (tolerancias de fabricación) por su incrustación en el lecho de árido.

Se extiende directamente sobre la base tras colocar los bordes de confinamiento.

La capa ha de estar formada por áridos de elevada resistencia geomecánica, bien procedentes de río o de machaqueo, si bien, se recomienda que, preferentemente, se usen áridos de machaqueo ya que presentan unas mayores angulosidades, mejorando la cohesión de la capa. El espesor de esta capa, así como la granulometría y angulosidad de los áridos empleados para conformarla tienen una gran importancia en el comportamiento de los pavimentos realizados con adoquines.

Los áridos deben estar limpios, con pocos finos, y libres de elementos contaminantes.

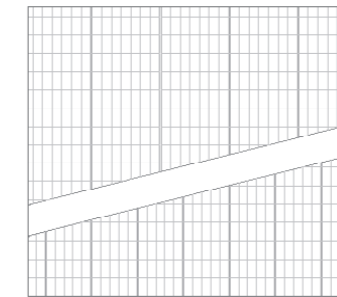
Un aspecto fundamental para asegurar la estabilidad de la capa de árido es la pendiente que debe tener el plano superior de la base, de forma que se facilite la rápida evacuación de las pequeñas cantidades de agua que lleguen a esta capa a través de las juntas entre adoquines. Si estas pendientes no se han cuidado, ni se han previsto dispositivos de drenaje adecuados, se formarán acumulaciones de agua bajo los adoquines, provocando asentamientos diferenciales y deterioro de las piezas.

Tras la compactación de los adoquines, el espesor del lecho de árido tiene que estar comprendido entre 3 y 4 cm. La granulometría recomendada del árido a emplear debe estar comprendida entre 2 mm y 6 mm. Debe estar exento de finos y de materias contaminantes.

8.1.2.PAVIMENTO PLAZA ARRIBA

Colocamos el mismo tipo de adoquín, pero el sistema de montaje será diferente. Ponemos una perfilaría metálica de confinamiento perforada para que pase el agua. La recogida se produce, igual que en el caso anterior por el sistema de recogida de aguas del jardín.

Esquema de colocación



8.2.MOBILIARIO EXTERIOR

8.2.1.BANCOS: en los exteriores se opta por el modelo de banco LONGO, de la marca Escofet



Además en la zona de la escalera principal colocamos unos bancos hechos a propósito en hormigón que abarca varios escalones.



MEMORIA CONSTRUCTIVA

8.2.2.PAPELERAS: modelo en acero galvanizado PUNTO 500 GROUND, de Hess



8.2.3.LUMINARIAS:

Luminarias en altura

108 casa Santa & Cole



Grupo óptico y reflector de extrusión de aluminio anodizado alto brillo y difusor de vidrio templado, equipado para lámparas de descarga, halogenuros metálicos o vapor de sodio alta presión, (máx.100 W para columna de 4,70 m y 150 W para columna de 7,70 m).

Luminarias bajas

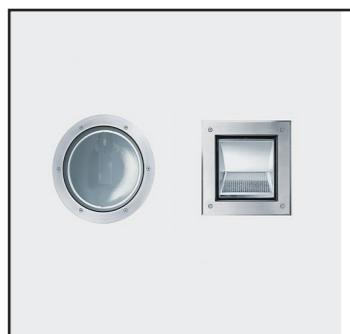
Midipoll Balizas



La baliza Midipoll no solo ilumina eficazmente superficies o caminos, sino que se escenifica discretamente con luz a sí misma. En consecuencia, sirve como elemento estructurador del espacio y para la orientación tanto durante el día como por la noche.

Luminarias sobre el suelo

Tesis IP68



Las luminarias empotrables de suelo Tesis IP68 no solo comprenden las herramientas típicas de la luminotecnia para exteriores, como Uplights, proyectores orientables y bañadores de pared.

Tesis define además pautas elevadas para el confort visual mediante el empleo extendido de la técnica de reflector Darklight. Gracias a la fuente discreta de luz en el suelo se produce un efecto fascinante para conceptos de luz exigentes.

8.2.4.BARANDILLAS

Las barandillas exteriores están resueltas con un módulo hecho a base de pletinas soldadas entre sí, formando rectángulos, donde se sueldan barras de acero para cumplir la normativa de seguridad. Se soldarán pletinas de 50 mm con un espesor de 5 mm, cada 600 mm, y dentro de ellas, barras de acero con un diámetro de 10 mm cada 150mm. Estos módulos irán soldados a los perfiles L90.8 en el caso de las pasarelas o a los perfiles L200.16 en el caso de las terrazas de las viviendas o los espacios comunes. Estos puntos de unión será suficientes para cumplir las exigencias de carga (comparando con otros proyectos con la misma solución constructiva, donde las líneas de soldadura no eran mayores de 50 mm).

MEMORIA ESTRUCTURAL

MEMORIA ESTRUCTURAL

1. CONCPCIÓN DE LA ESTRUCTURA
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN
3. PREDIMENSIONADO Y CALCULOS PREVIOS
4. MODELACIÓN
5. SOBRECARGAS E HIPÓTESIS DE CÁLCULOS
6. MOPAS DE TENSIONES, DEFORMACIONES Y DIAGRAMAS DE LA ESTRUCTURA
7. ARMADO ESTRUCTURA HORMIGÓN
8. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA
9. COMPROBACIÓN DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.

1. CONCEPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se ha planteado siempre como una herramienta más para acercarnos a la elaboración del proyecto.

La idea estructural parte de la concepción del edificio, se busca que la parte enterrada se conciba como un elemento pesado pero que a la vez las cajas que emergen se materialicen como un elemento liviano, fluido.

El edificio por tanto se apoya desde su cota de cimentación en unos muros y pilares de hormigón armado que dan respuesta a la planta enterrada dotándola de ese carácter másico que se busca.

Las zonas que emergen a la superficie se resuelven mediante estructura metálica.

En lo que respecta a los forjados del edificio, por las luces que salvan así como por la intención de reducir el canto del mismo, se plantean mediante el sistema de losa aligerada bubbledeck.

Este sistema presenta numerosas ventajas como pueden ser:

- Los cuerpos huecos reducen el peso propio de la losa plana hasta el 35% en comparación con una losa maciza con la misma capacidad de carga.
- La reducción del peso propio permite disminuir las dimensiones de los elementos verticales de carga del edificio.
- La reducción del peso propio conduce a deformaciones menores.



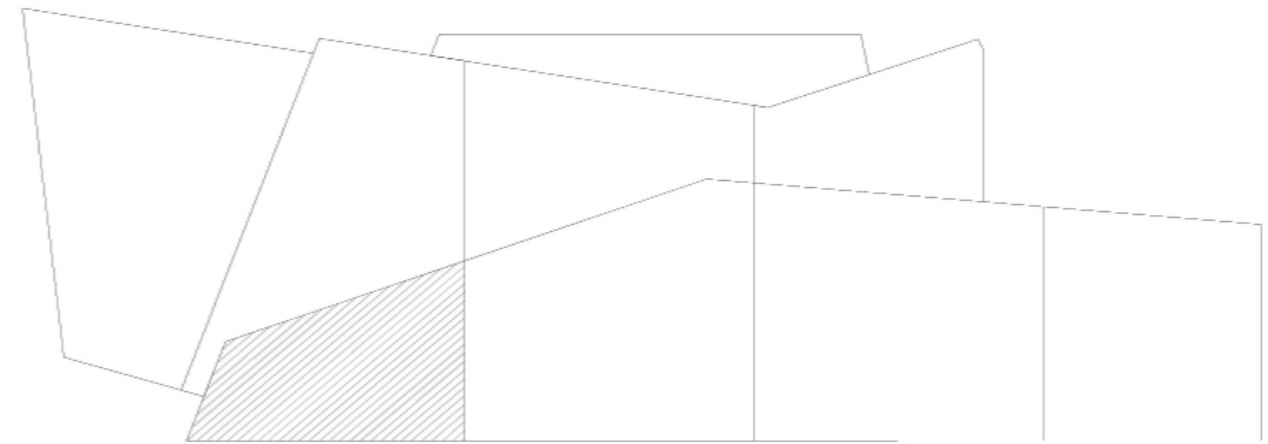
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- CTE. DB SE-AE: Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.
- CTE. DB SE-C: Seguridad Estructural: Cimientos.
- CTE. DB SE-A: Seguridad Estructural: Acero.
- NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente.
- EHE-08 : Instrucción de Hormigón Estructural.

3. PREDIMENSIONADO Y CÁLCULOS PREVIOS

Para el cálculo de esta estructura se ha optado por abordar la misma mediante los elementos finitos utilizando el programa EF-Cid desarrollado en el Departamento de Estructuras de la E.T.S. de Arquitectura de Valencia por los profesores de dicho departamento Adolfo Alonso Durá y Agustín Pérez García.

Al ser una estructura compleja, con unas dimensiones importantes y ante la imposibilidad del programa de calcularla en su totalidad, se ha optado por calcular una parte de la misma, siendo la partición correspondiente a una de las juntas de dilatación en las que se ha dividido la estructura (Véase figura inferior).



El modulo base para los elementos finitos ha sido un cuadrado de 0,5x0,5m.

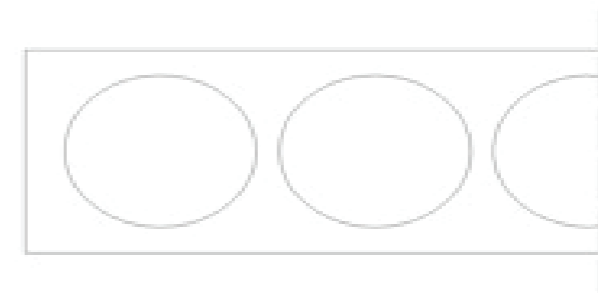
Dichos elementos finitos se modelizan mediante elementos de lámina siendo los muros de hormigón armado estructural de 50 cm de espesor los exteriores y los interiores de 30 cm.

La losa de cimentación de 0,70 metros de canto de hormigón armado y los forjados mediante losas bubbledeck de 45 cm de espesor.

Para poder calcular la losa bubbledeck con el programa EF-Cid se establecen una serie de equivalencias, puesto que ésta se ha de modelizar como una losa maciza y será por tanto necesario hallar tanto la sección equivalente en losa maciza así como la densidad equivalente de esta nueva losa.

Cálculo de la sección equivalente:

Ø de bola 35 cm, 2 bolas cada metro



MEMORIA ESTRUCTURAL

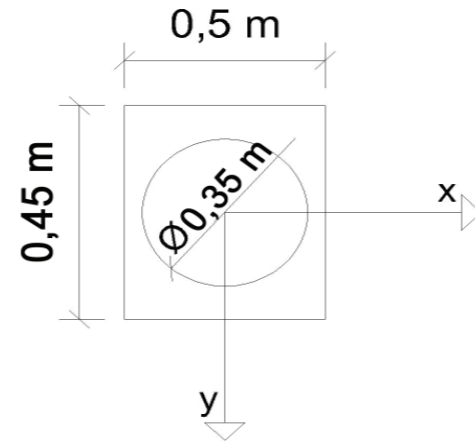
$$I_x(\text{cuadrado}) = (b \times h^3) / 12 = (50 \times 45^3) / 12$$

$$I_x(\text{cuadrado}) = 379.687,5 \text{ cm}^4$$

$$I_x(\text{circulo}) = (\pi \times r^4) / 4 = (\pi \times (35/2)^4) / 4$$

$$I_x(\text{circulo}) = 73.661,76 \text{ cm}^4$$

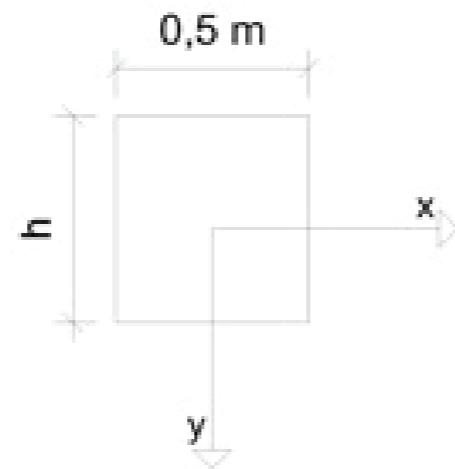
$$I_x = I_x(\text{cuadrado}) - I_x(\text{circulo}) = 306.025,74 \text{ cm}^4$$



$$I_x = I_x(\text{cuadrado}) = 306.025,74 \text{ cm}^4$$

$$306.025,74 = (50 \times h^3) / 12$$

$$h(\text{equiv}) = 41,88 \text{ cm} \approx 42 \text{ cm}$$



El canto equivalente que necesitaremos para modelizar la losa del forjado será de 42 cm. Una vez obtenido este canto procedemos a calcular la densidad equivalente para asignar este forjado como un nuevo material con dicha densidad.

Cálculo de la densidad equivalente:

$$V(\text{cubo}) = b^2 \times h = 0,5^2 \times 0,45$$

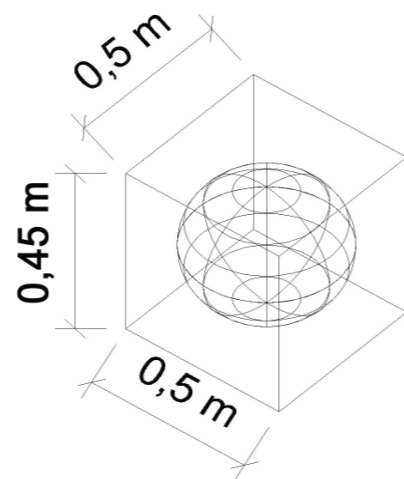
$$V(\text{cubo}) = 0,1125 \text{ m}^3$$

$$V(\text{esfera}) = (4\pi \times r^3) / 3 = (4\pi \times (0,35/2)^3) / 3$$

$$V(\text{esfera}) = 0,0224492975 \text{ m}^3$$

$$V = V(\text{cubo}) - V(\text{esfera}) = 0,0900507025 \text{ m}^3$$

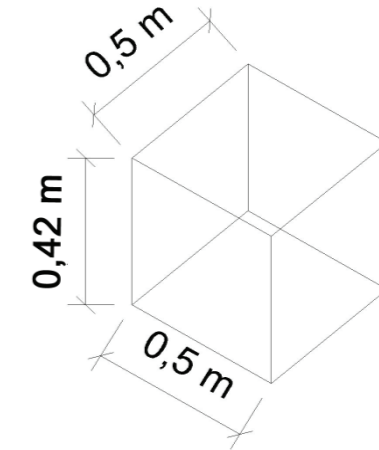
$$PT = \rho \times V = 25 \text{ kN} / \text{m}^3 \times 0,0900507025 \text{ m}^3 = 2,251 \text{ kN}$$



$$V(\text{equiv}) = b^2 \times h = 0,5^2 \times 0,42$$

$$V(\text{equiv}) = 0,105 \text{ m}^3$$

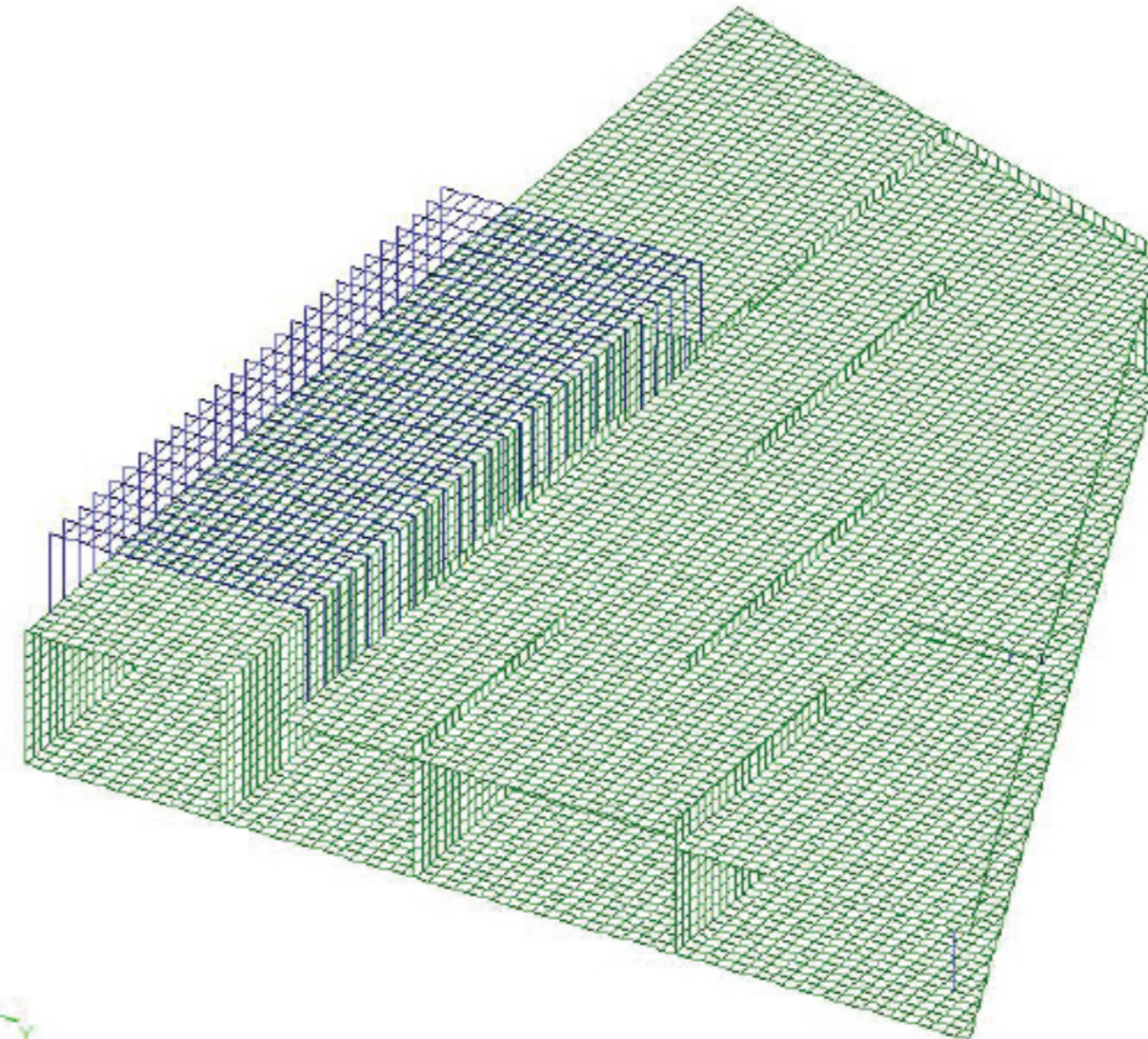
$$\rho(\text{equiv}) = PT / V(\text{equiv}) = 2,251 \text{ kN} / 0,105 \text{ m}^3 = 21,438 \text{ kN} / \text{m}^3 \approx 21,44 \text{ kN} / \text{m}^3$$



Obtenida pues la densidad equivalente tenemos ya todos los datos necesarios para introducirlos en el modelo y poder realizar el cálculo de solicitaciones de la estructura.

4. MODELIZACIÓN

El modelo de cálculo estructural consta de 123.503 nudos, 1.095 barras, 12.877 láminas y 5.008 apoyos.



MEMORIA ESTRUCTURAL

5. SOBRECARGAS E HIPÓTESIS DE CÁLCULO

ACCIONES GRAVITATORIAS

Elementos de hormigón armado estructurales.	25 kN/m ³
Forjado de hormigón armado sistema losa bubble-deck	18,6 kN/m ³

FORJADO TIPO 1. LOSA CIMENTACION(losa maciza)

Mortero fratasado de espesor total 5cm	1,5 kN/m ²
--	-----------------------

FORJADO TIPO 2. FORJADO INFERIOR CAJAS(losa bubble-deck)

Aplacado de cuarcita(incluyendo material de agarre)	1,5 kN/m ²
Falso techo descolgado con lana mineral como aislante	0,3 kN/m ²

FORJADO TIPO 3. CUBIERTA TRANSITABLE(losa bubble-deck)

Aplacado de granito(incluyendo material de agarre)	1,5 kN/m ²
Aislamiento+lamina impermeable	0,1 kN/m ²
Capa de hormigón de pendiente	0,5 kN/m ²
Falso techo descolgado con lana mineral como aislante	0,3 kN/m ²

FORJADO TIPO 4. CUBIERTA NO TRANSITABLE (cajas metálicas)

Acabado de remate metálico	2 kN/m ²
Aislamiento+lamina impermeable	0,1 kN/m ²
Capa de hormigón de pendiente	0,5 kN/m ²
Falso techo descolgado con lana mineral como aislante	0,3 kN/m ²

CERRAMIENTO TIPO. ACRISTALAMIENTO+CARPINTERIA

Vidrio templado 6+8+6mm	0,45 kN/m ²
Carpinteria	0,3 kN/m ²

SOBRECARGAS

- Nieve

En cubiertas planas de la ciudad de Valencia el CTE prescribe que su sobrecarga sea de 0,2 kN/m²

- Uso

Zona exposiciones y ventas	5,00 kN/m ²
Escaleras, rampas y accesos	5,00 kN/m ²
Cubierta, conservación	1,00 kN/m ²
Almacén	5,00kN/m ²
Oficinas	5,00 Kn/m ²

Las sobrecargas de almacén y oficinas privadas se igualan a las de las zonas expositivas y de ventas estando así del lado de la seguridad y con la previsión de que posibles cambios en la distribución interior del mercado cultural no se vean coartados por un cálculo estructural demasiado ajustado.

- Viento

La altura de coronación del edificio está entre 0 y 30 metros. No se ha considerado la hipótesis de viento debido a la situación del edificio (parcialmente enterrado) y a que las fachadas forman parte de la estructura portante formando un conjunto monolítico siendo los efectos del viento despreciables.

- Sismo

Según la norma de construcción sismorresistente NCSR-02, se trata de una edificación de las siguientes características:

Edificación de importancia normal.
Pórticos bien arriostrados entre si en todas las direcciones (el tipo de forjado ayuda a ello)
Aceleración sísmica básica 0,06g (Valencia).

En nuestro caso, edificio de importancia normal con pórticos bien arriostrados y $A_b < 0,08g$, no será de obligatoriedad la aplicación de la norma. No obstante será preceptivo realizar un atado de la cimentación y tratar de aportar ductilidad a la estructura proyectada.

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

Hipótesis	1:	Cargas permanentes.
Hipótesis	2:	Sobrecargas de uso.
Hipótesis	3:	Nieve

COMBINACIONES DE CALCULO

Según EHE los valores de los coeficientes parciales de seguridad que se han de tomar para las comprobaciones tanto de ELU como ELS se encuentran definidos en las siguientes tablas.

M.DESCRPTIVA

M.CONSTRUCTIVA

M.ESTRUCTURAL

M.INSTALACIONES

M.JUSTIFICATIVA

Tabla 12.1.a. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Tabla 12.2. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite de Servicio

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

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

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

Siendo:

G_k : Valor característico de las acciones permanentes.

$Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable determinante.

$Q_{k,i}$: Valor característico de las acciones variables concomitantes.

$\psi_{0,i}$: Coeficiente de combinación de la variable concomitante en situación permanente

γ_G : Coeficiente parcial de seguridad para acciones permanentes.

γ_Q : Coeficiente parcial de seguridad para acciones variables

Las siguientes combinaciones son las que se han utilizado para el cálculo de ELU del edificio (EHE + CTE):

Sobrecarga de Uso principal C1=1,35H1+1,5H2 + 0,75H3

Sobrecarga de Nieve principal C2=1,35H1+1,05 H2+1,5H3

Sobrecarga de Uso cubierta principal C3 =1,35H1+1,05H2+0,75H3

Las siguientes combinaciones son las que se han utilizado para el cálculo de ELS del edificio (EHE + CTE):

ELS= H1+ H2 + H3

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón empleado en la estructura será: HA-25/B/20/IIa.

Cemento Clase CEM II 32,5 UNE 80301:96

Consistencia Blanda : Asiento cono de Abrams 6-9 cm

Relación Agua/Cemento < 0,60

Tamaño máximo de árido 20mm en pilares y muros.

Tamaño máximo de árido 20 mm en forjados.

Recubrimiento nominal 35mm

Las barras corrugadas utilizadas serán de acero B500S con límite elástico no inferior a 500 N/mm².

CIMENTACIÓN

Se ha comprobado la viabilidad de la cimentación mediante muros de sótano de 50 cm de espesor y losa de cimentación de 0,70 metros de espesor.

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

1.La distribución de tensiones es lineal. Se adopta el modelo de Winkler. Tomando un coeficiente de balasto de 30 MN/m³.

2.El suelo bajo de cada cimiento se considera homogéneo en sus propiedades físicas y mecánicas.

MEMORIA ESTRUCTURAL

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón empleado en la losa y los muros será : HA-30/B/40/IIa.

Cemento Clase CEM II 32,5 UNE 80301:96

Consistencia Blanda : Asiento cono de Abrams 6-9 cm

Relación Agua/Cemento < 0,60

Tamaño máximo de árido 40mm

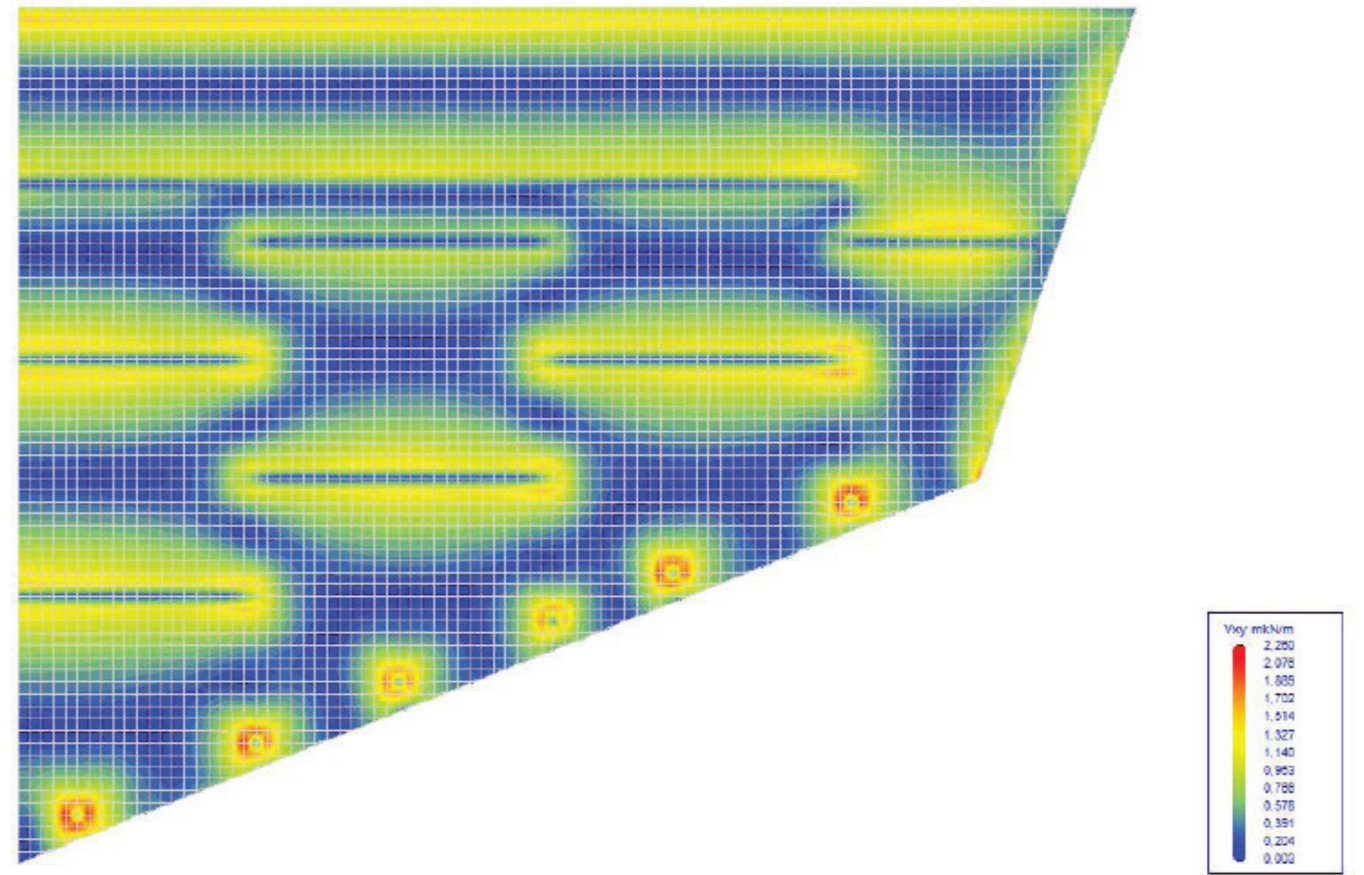
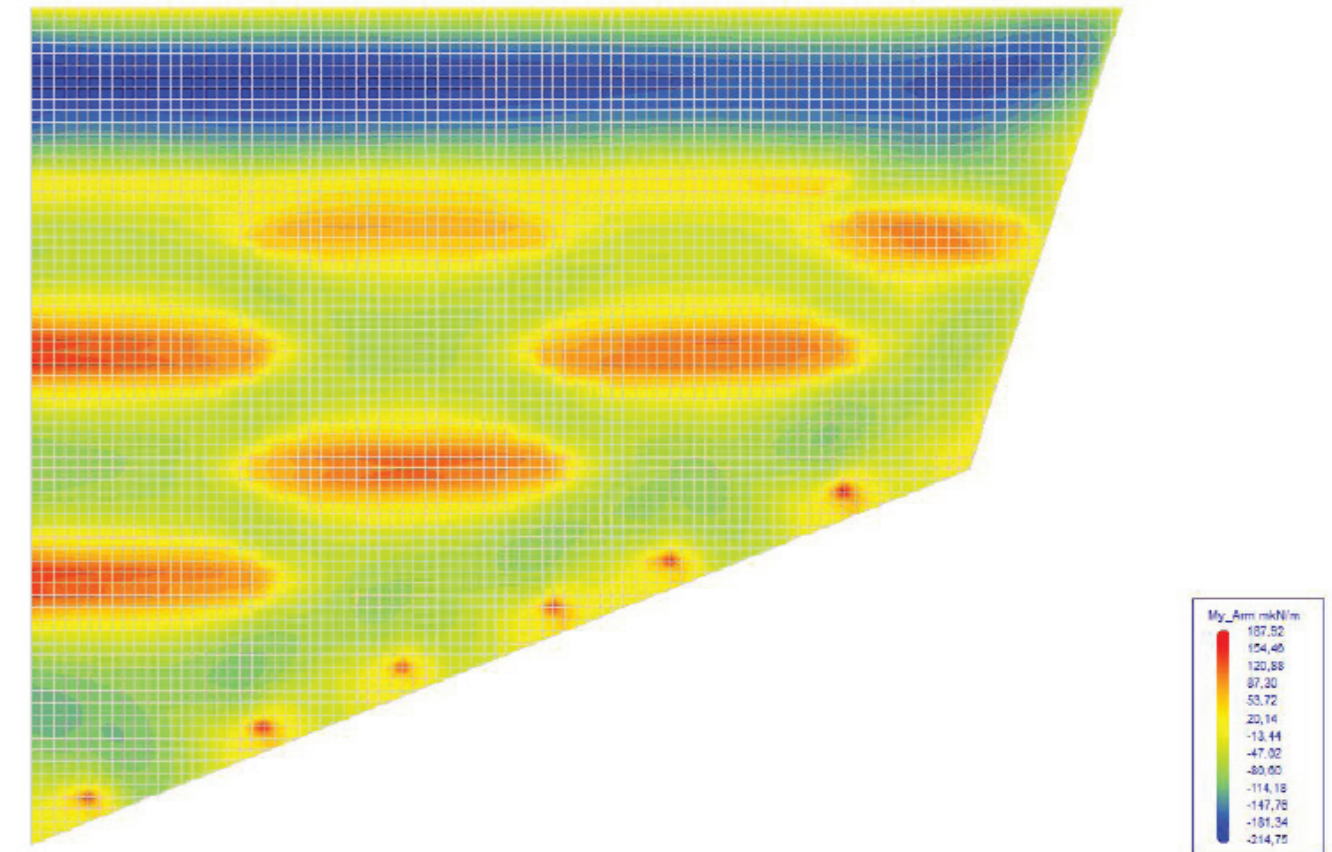
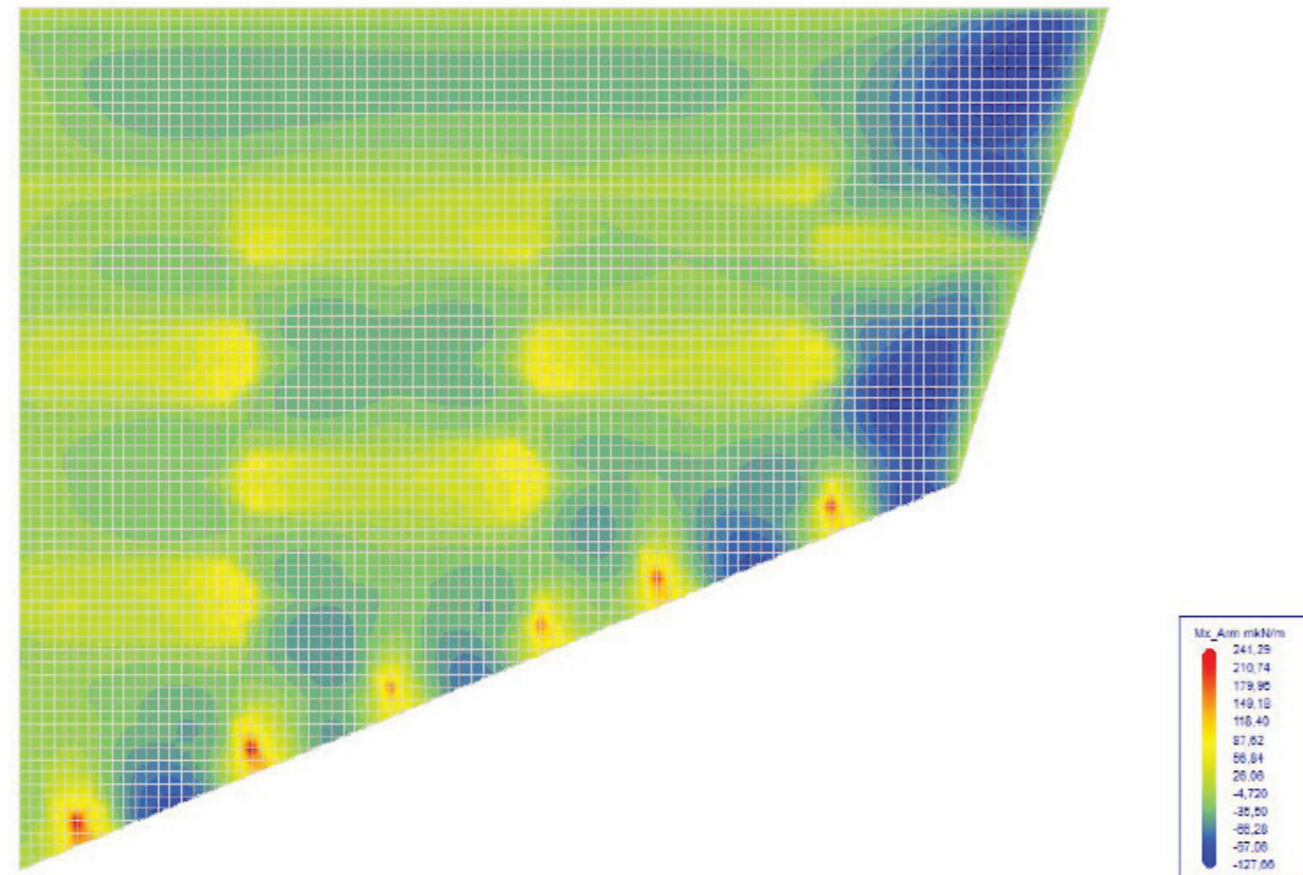
Recubrimiento nominal 50 mm

Las barras corrugadas utilizadas serán de acero B500S con límite elástico no inferior a 500 N/mm².

6. MAPAS DE TENSIONES, DEFORMACIONES Y DIAGRAMAS DE LA ESTRUCTURA

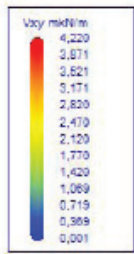
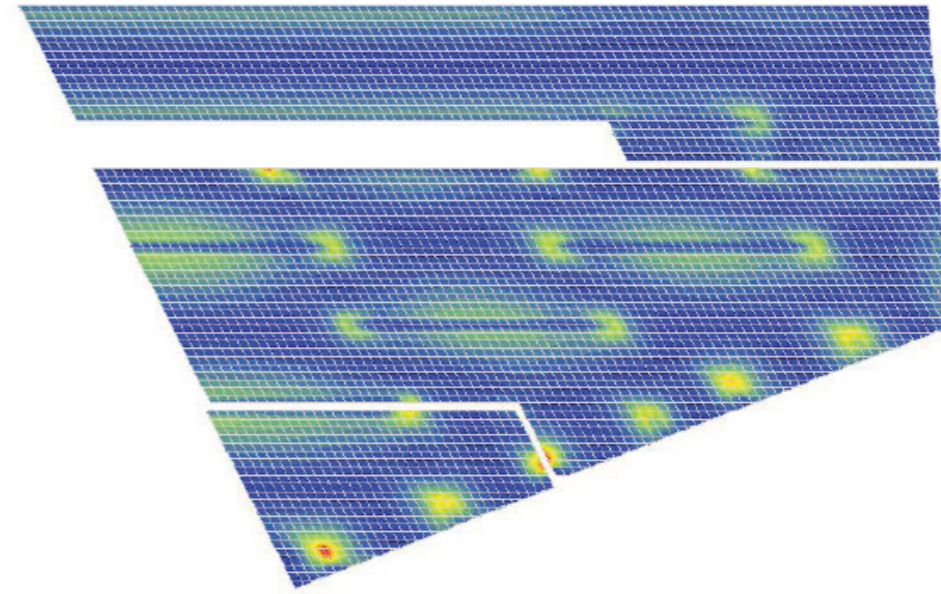
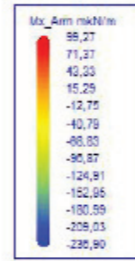
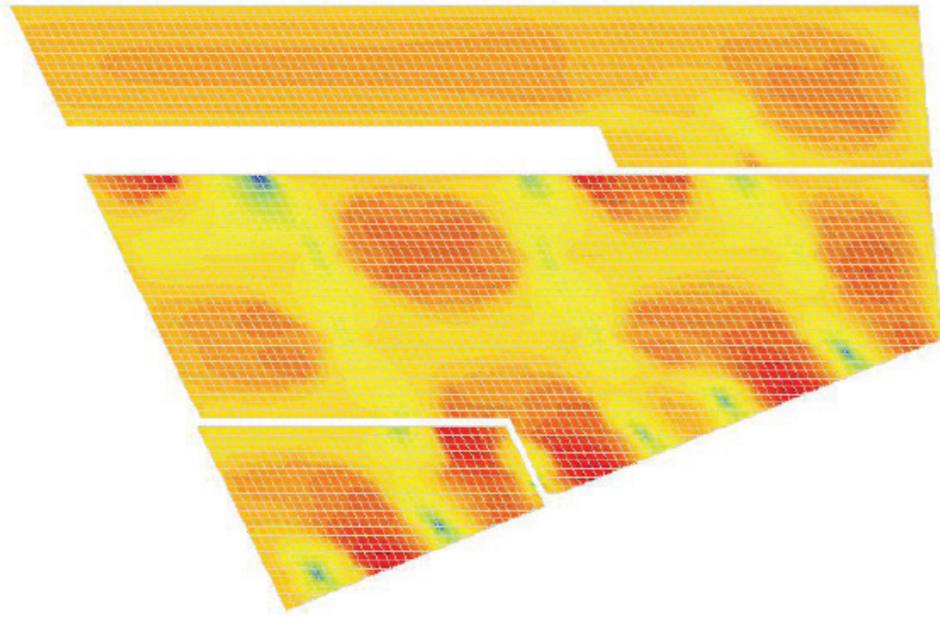
Sin ánimo de resultar repetitivo se muestran algunos mapas de tensiones y deformaciones de la estructura más significativos así como los diagramas de solicitaciones de las barras que la conforman.

LOSA DE CIMENTACIÓN

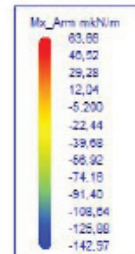
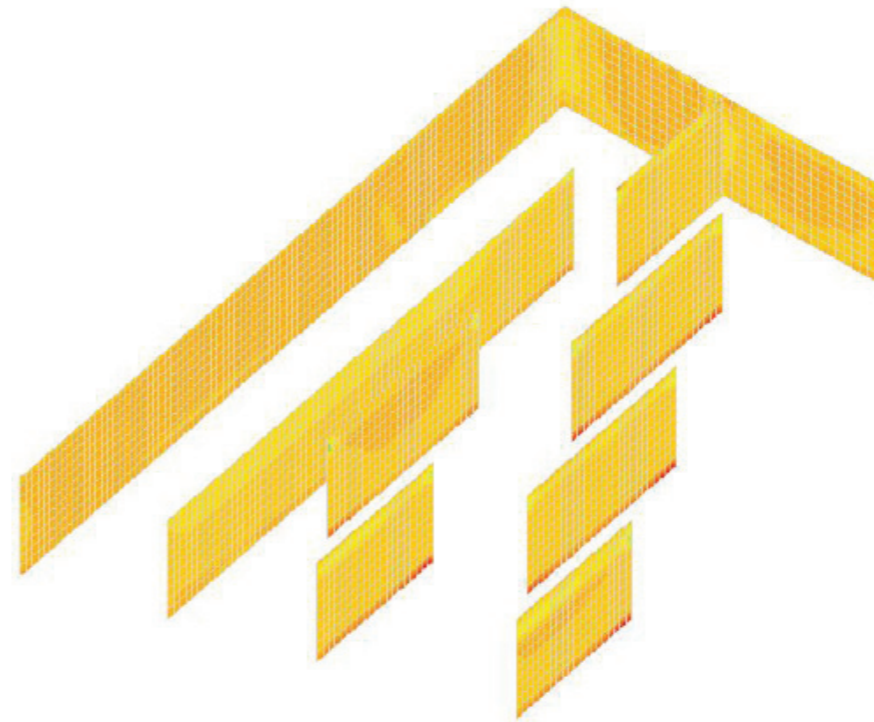
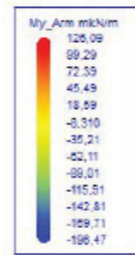
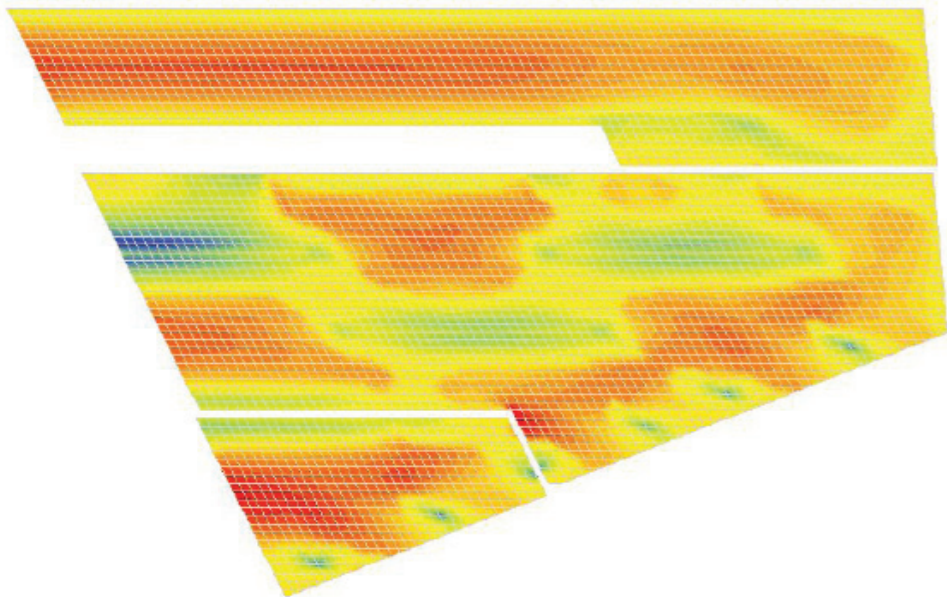


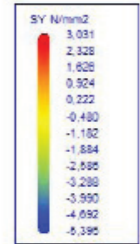
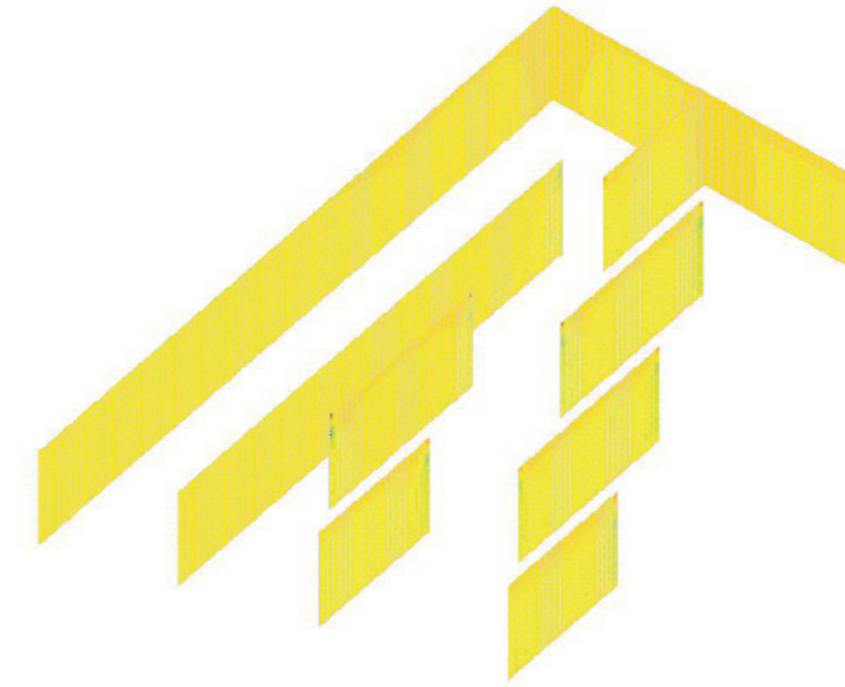
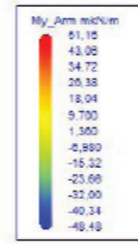
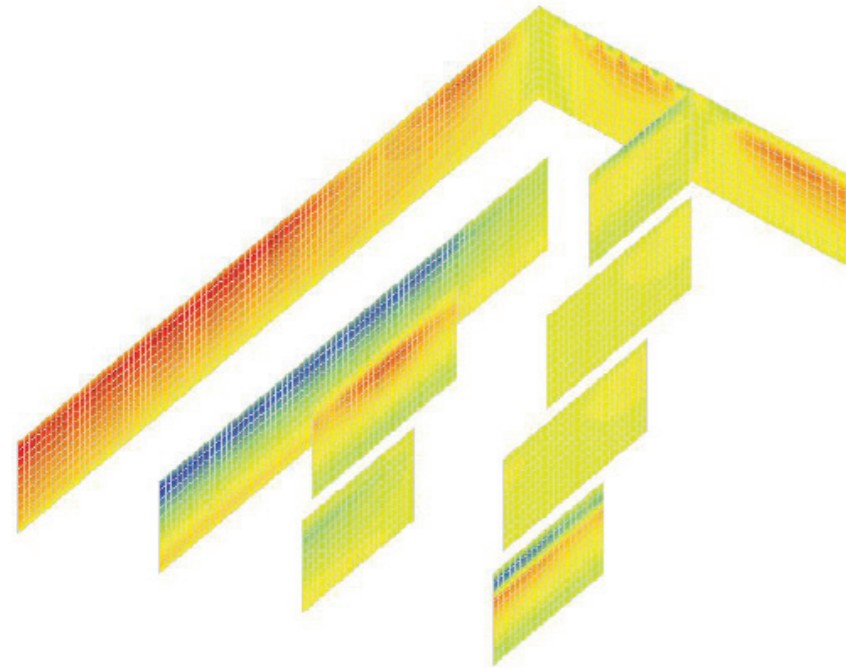
MEMORIA ESTRUCTURAL

FORJADO A DIFERENTES NIVELES

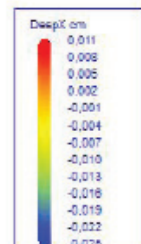
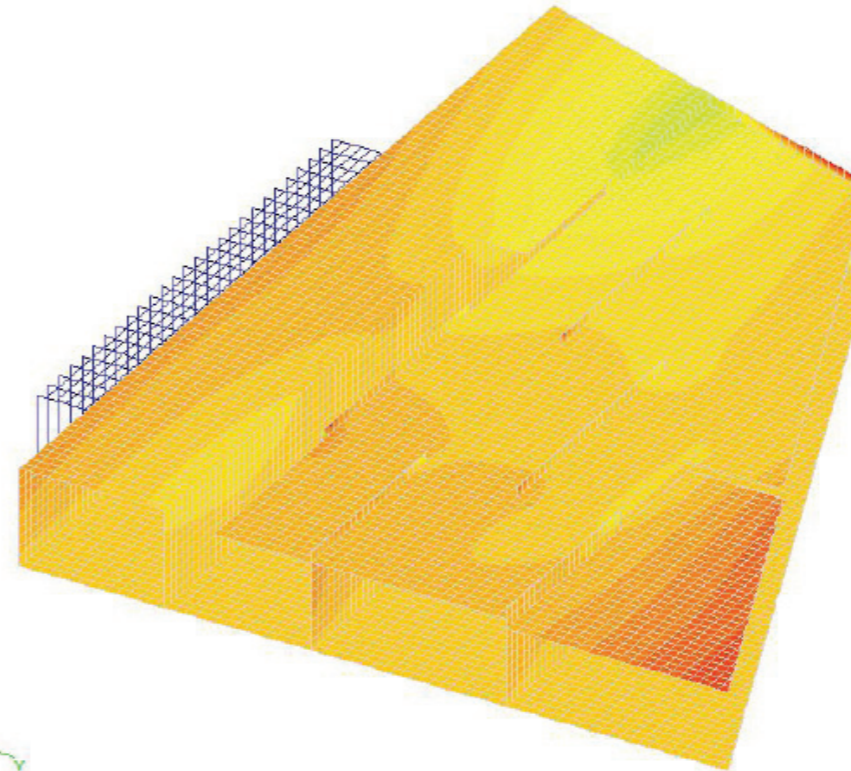
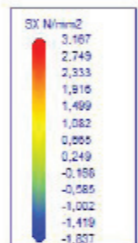
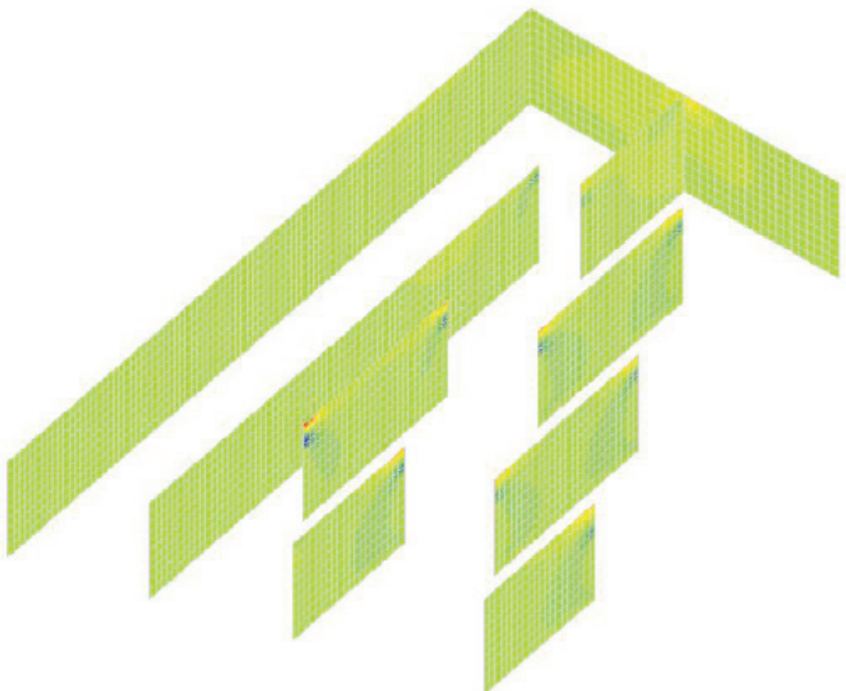


MUROS DE LA ESTRUCTURA

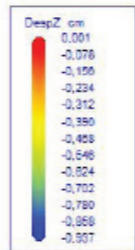
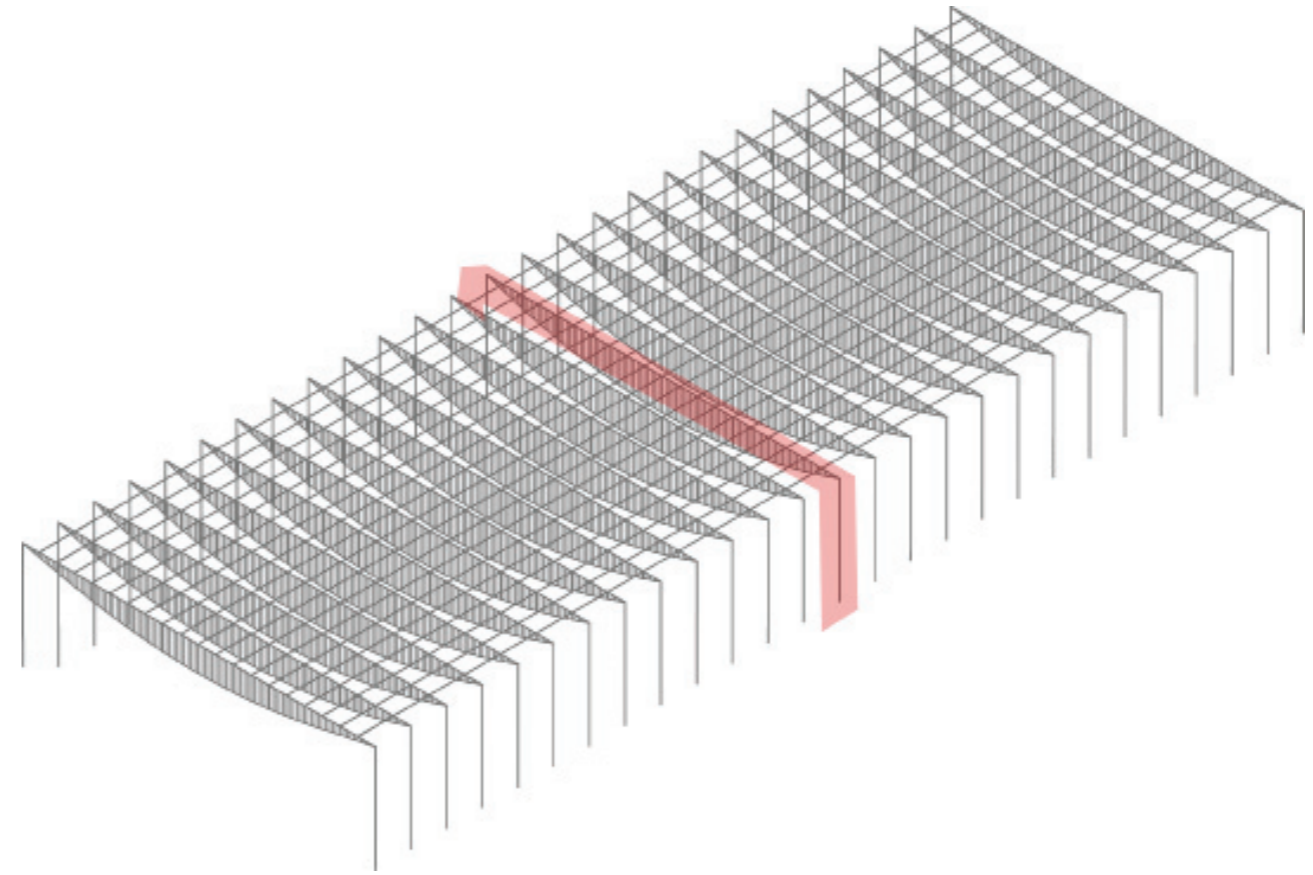
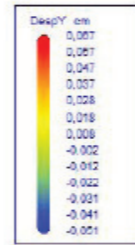
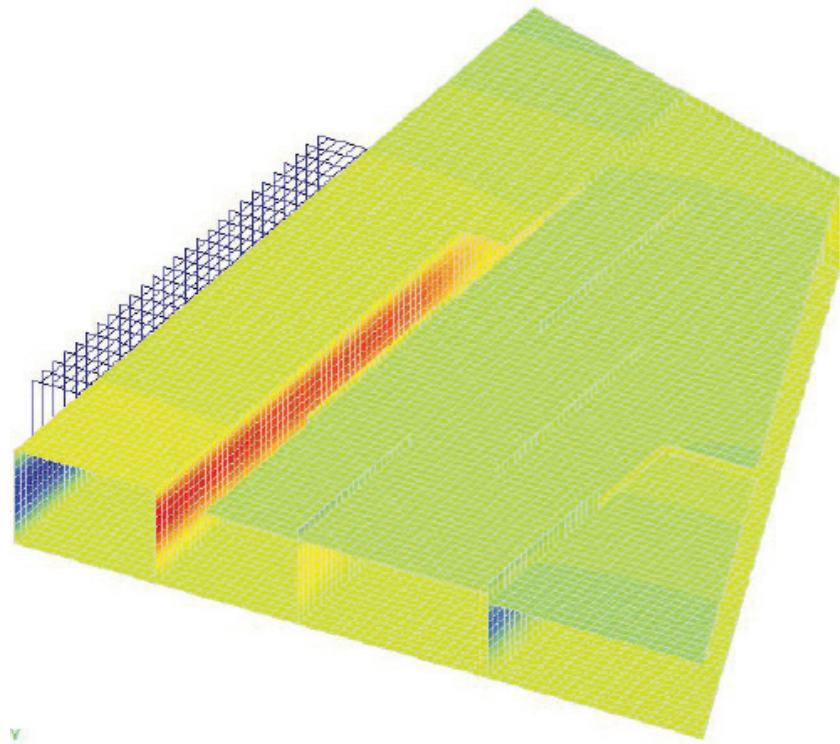




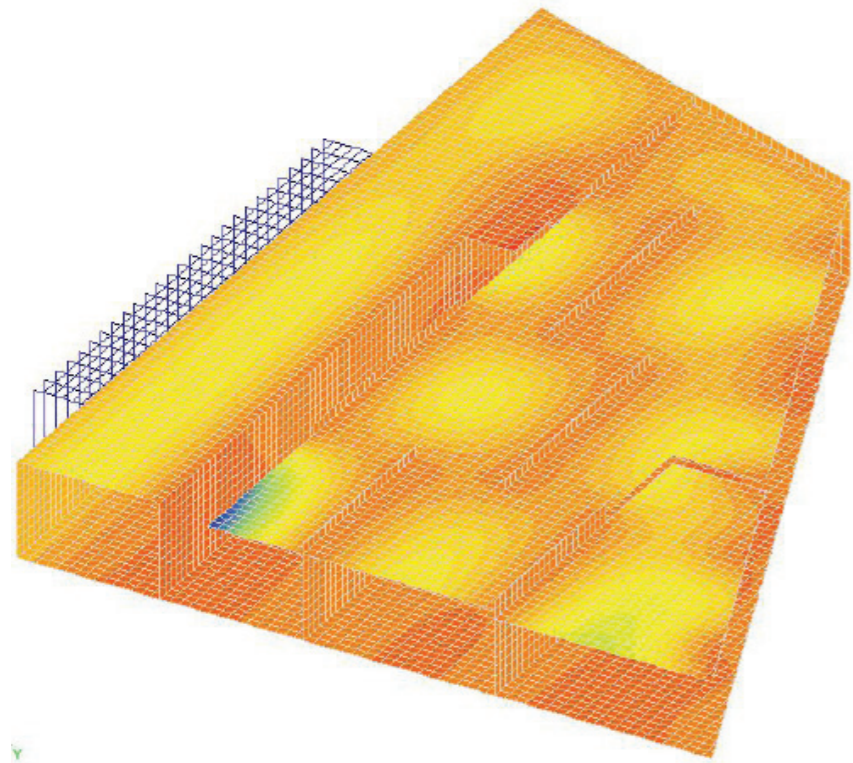
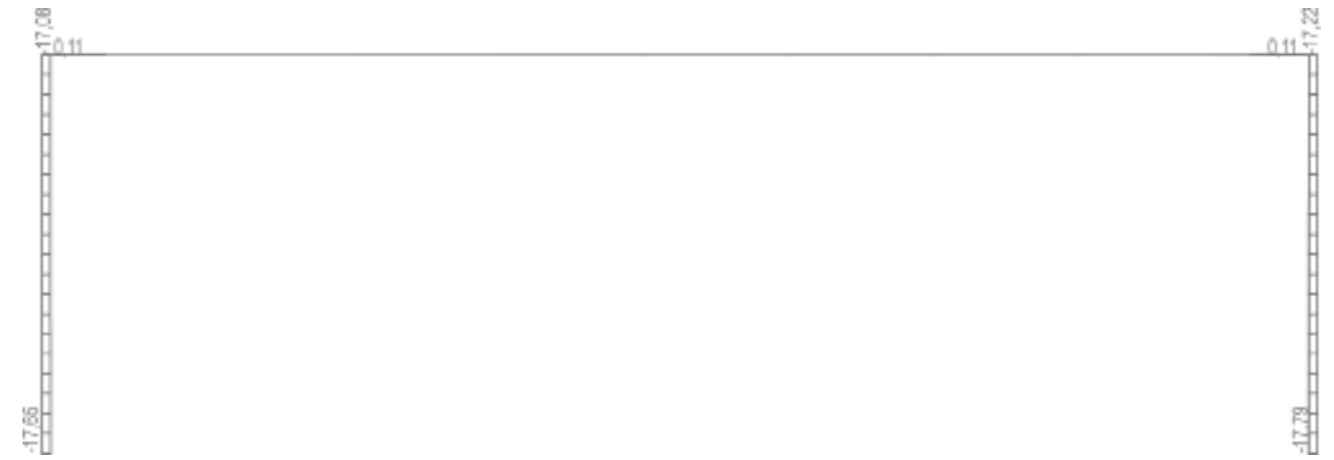
DEFORMACIONES DE LA ESTRUCTURA



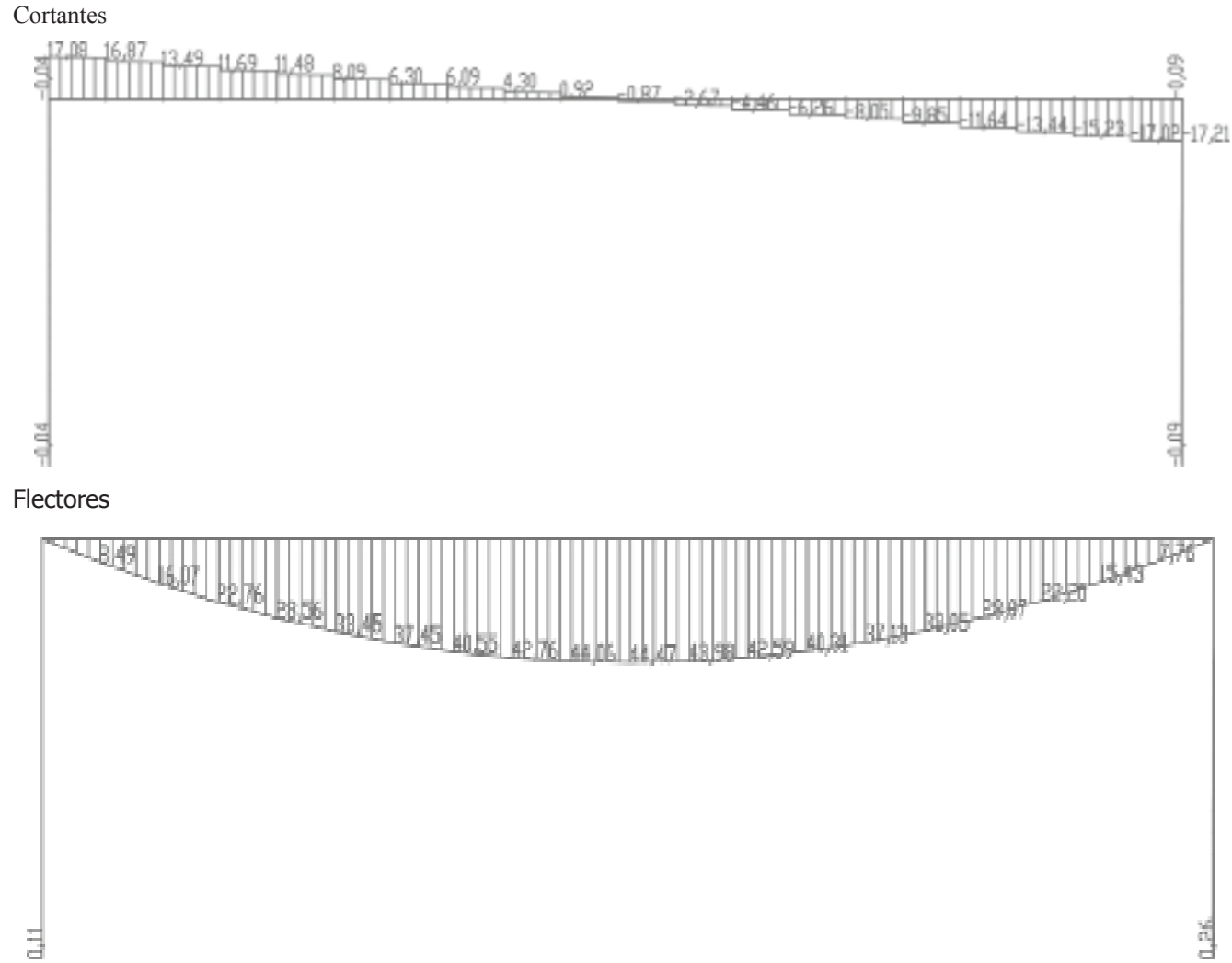
PÓRICO TIPO ESTRUCTURA METÁLICA



Axiles



MEMORIA ESTRUCTURAL



7. ARMADO ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

A la hora de abordar el armado del proyecto, se han de tener en cuenta unos factores para optimizar el rendimiento de las barras.

Primero de todo estableceremos un diámetro base de armado de 5 barras por metro separadas 20 cm, estas barras nos soportan un determinado momento y solo en los puntos donde se sobrepase dicho momento se reforzará dicha zona con nuevas barras. Asimismo es importante tener en cuenta la redistribución de momentos, por lo que dichas barras flotantes deberán prolongarse una distancia no menor que la longitud básica, para así poder absorber dicha distribución.

Los momentos a tener en cuenta para el armado son los extraídos del programa EF-CID en la combinación de ELU más desfavorable siendo estos M_x y M_y (momentos para armar).

Para el armado de los muros es necesario además obtener los diagramas de tensión media del muro a saber S_x y S_y .

Para el armado de los forjados se ha utilizado el programa HA del departamento de estructuras para establecer tanto el armado base como los refuerzos en los puntos donde fuese necesario.

El armado de la losa de cimentación se ha resuelto mediante las tablas de resistencia a flexión de losas de cimentación del departamento de estructuras referenciadas a continuación. Un aspecto importante a tener en cuenta es que las leyes de esfuerzos en la losa de cimentación son inversos a la distribución normal en los forjados, habiendo de tener especial cuidado a la hora de los armados superiores e inferiores de no incurrir en el error de realizar un armado invertido.

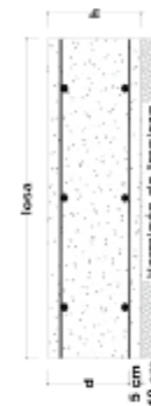
Para el armado de los muros se han utilizado las tablas de dimensionamiento de muros de hormigón armado referenciadas a continuación.

Por simplicidad constructiva se han unificado todas las barras de armados superiores e inferiores al diámetro mayor existente.

HA-25 N/mm²

RESISTENCIA A FLEXION DE LA LOSA DE CIMENTACION
(en cualquier caso se dispondrá de la armadura base mínimo siempre con una cuantía mayor al 2%)

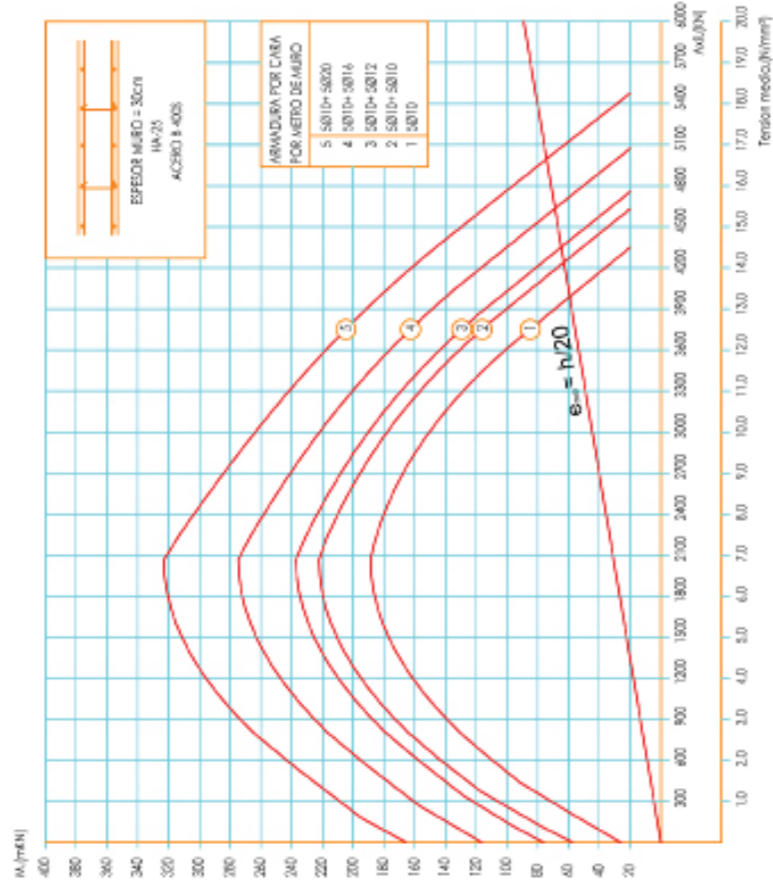
Cantio Losa	Armadura Base	Cuantía Cuométrica	MOMENTOS FLECTORES (kN m)			
			Mom. Ultimo Base	Refuerzo	Mom. Ultimo Total	Mom. Ultimo Total
h=50,0 cm	Φ12 cada 20 cm.	2,282 ‰	88,97 kN m	Φ12 cada 20 cm. Φ16 cada 20 cm. Φ20 cada 20 cm. Φ25 cada 20 cm.	173,49 kN m 239,24 kN m 300,10 kN m 444,39 kN m	109,68 kN m 243,87 kN m 363,92 kN m 544,54 kN m
h=60,0 cm	Φ16 cada 30 cm.	2,234 ‰	127,88 kN m	Φ12 cada 30 cm. Φ16 cada 30 cm. Φ20 cada 30 cm. Φ25 cada 30 cm.	197,55 kN m 251,33 kN m 319,79 kN m 425,49 kN m	159,26 kN m 310,87 kN m 395,06 kN m 524,86 kN m
h=70,0 cm	Φ16 cada 25 cm.	2,268 ‰	180,00 kN m	Φ12 cada 25 cm. Φ16 cada 25 cm. Φ20 cada 25 cm. Φ25 cada 25 cm.	279,98 kN m 356,40 kN m 453,95 kN m 604,35 kN m	223,97 kN m 441,01 kN m 561,16 kN m 745,71 kN m
h=80,0 cm	Φ16 cada 20 cm.	2,513 ‰	260,31 kN m	Φ12 cada 20 cm. Φ16 cada 20 cm. Φ20 cada 20 cm. Φ25 cada 20 cm.	403,34 kN m 513,76 kN m 654,45 kN m 871,37 kN m	322,48 kN m 635,85 kN m 809,08 kN m 1.074,83 kN m
h=90,0 cm	Φ20 cada 30 cm.	2,327 ‰	307,81 kN m	Φ12 cada 30 cm. Φ16 cada 30 cm. Φ20 cada 30 cm. Φ25 cada 30 cm.	416,56 kN m 500,62 kN m 608,33 kN m 775,35 kN m	361,50 kN m 620,27 kN m 753,20 kN m 958,91 kN m
h=100,0 cm	Φ20 cada 25 cm.	2,513 ‰	412,51 kN m	Φ12 cada 25 cm. Φ16 cada 25 cm. Φ20 cada 25 cm. Φ25 cada 25 cm.	568,42 kN m 671,41 kN m 815,67 kN m 1.039,67 kN m	602,24 kN m 831,87 kN m 1.010,21 kN m 1.285,03 kN m
h=120,0 cm	Φ20 cada 20 cm.	2,618 ‰	624,80 kN m	Φ12 cada 20 cm. Φ16 cada 20 cm. Φ20 cada 20 cm. Φ25 cada 20 cm.	846,17 kN m 1.017,44 kN m 1.236,64 kN m 1.576,27 kN m	1.040,15 kN m 1.200,83 kN m 1.531,32 kN m 1.949,42 kN m



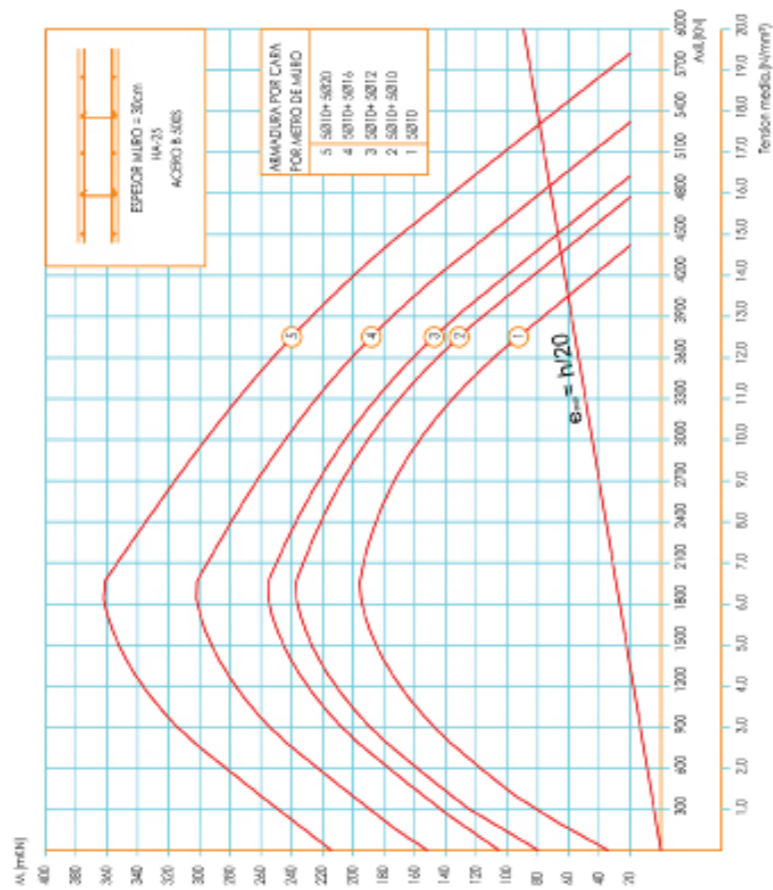
DIMENSIONAMIENTO DE MUROS DE HORMIGON ARMADO

**HA-25 N/mm²
espesor 30 cm**

B=40cm



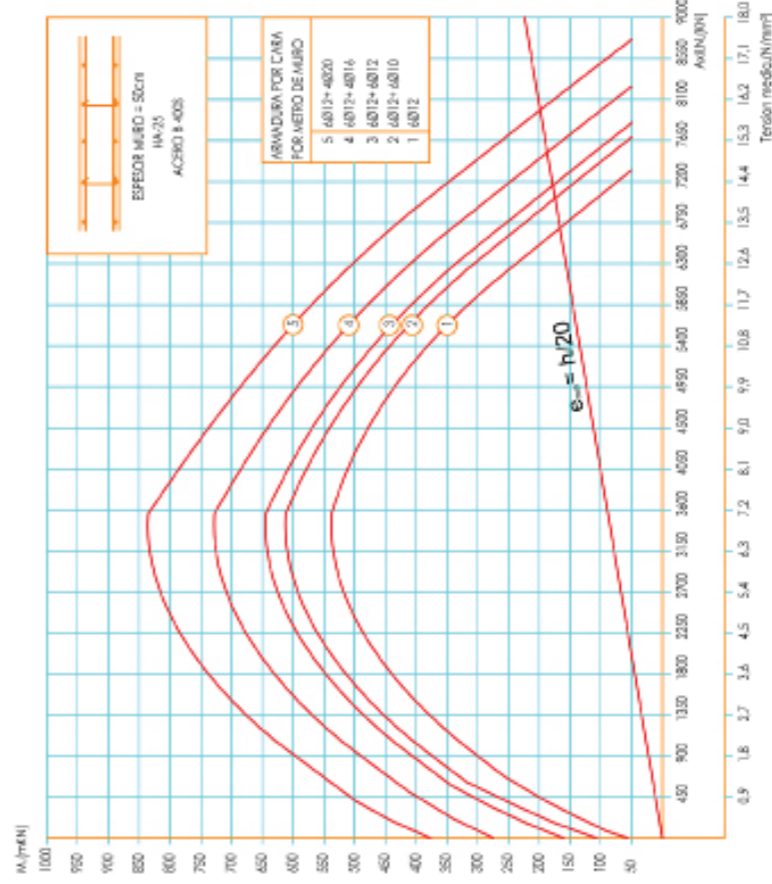
B=50cm



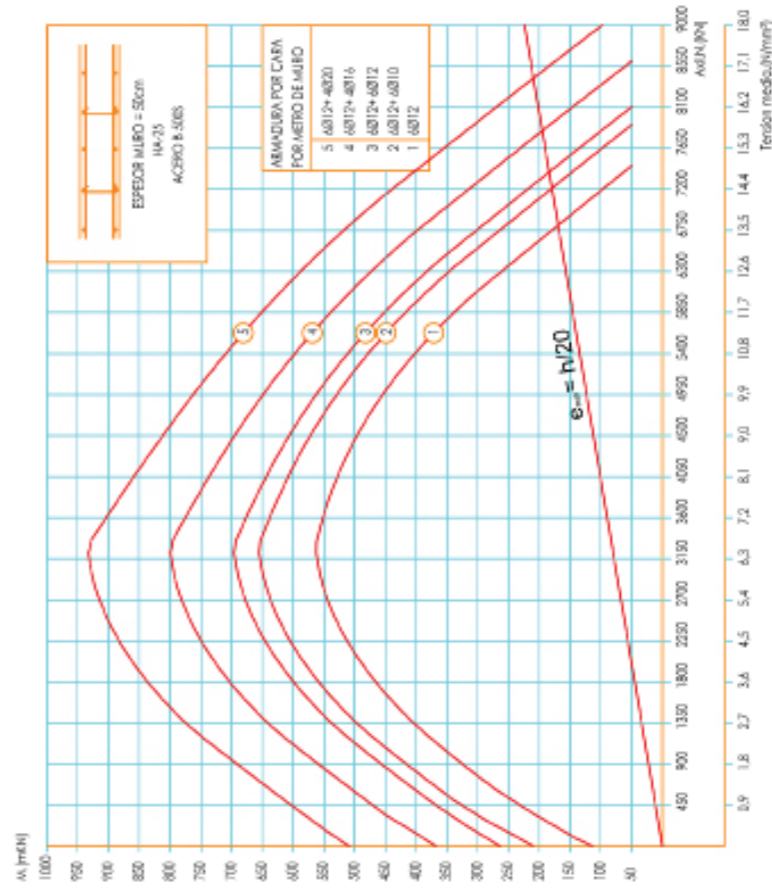
DIMENSIONAMIENTO DE MUROS DE HORMIGON ARMADO

**HA-25 N/mm²
espesor 50 cm**

B=40cm



B=50cm



8. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

Para el cálculo de la estructura metálica se ha escogido uno de los pórticos centrales de los que se va a calcular tanto la viga como uno de los pilares.

Dimensionado Viga

Momento máx= 44,47 KNm

Cortante Máximo= 17,79 KN

-Predimensionado

Se ha de verificar que:

$$M_{ED} \leq M_{C,Rd} = M_{pl}, R_d = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} ; \text{ por se clase 1.}$$

$$M_{ED} \leq \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} ; W_{pl} \geq \frac{M_{ed} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

Siendo M_{ED} el momento máximo de la viga y sustituyendo obtenemos que:

$$W_{pl} = (44,47 \times 10^6 \times 1,05) / 275 = 169.794,55 \text{ mm}^3$$

Del Prontuario de Arcelormittal elegimos el perfil hueco rectangular 200 x 120 x 12,5 que posee un módulo de deformación de 285.000 mm³

COMPROBACIONES DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

- Momento Flector

Debe cumplir que:

$$M_{ED} = 44.470.000 \text{ Nmm}$$

$$W_{pl} = 285.000 \text{ mm}^3$$

$$M_{C,Rd} = (285.000 \times 275) / 1,05 = 74.642.857,14 \text{ Nmm}$$

$$M_{ED} \leq M_{C,Rd}$$

Se verifica por tanto que:

$$M_{ED} < M_{C,Rd} \quad \text{Por lo tanto cumple el perfil}$$

- Cortante:

Se ha de verificar que:

$$V_{ed} \leq V_{pl,Rd}$$

$$V_{ED} = 17.790 \text{ N}$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}}$$

$$A_v = 1,04 \times h \times t_w = 1,04 \times 200 \times 12,5 = 2.600 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd} = (2.600 \times 275 / \sqrt{3}) / 1,05 = 393.148,04 \text{ N}$$

A la vista de los resultado se observa que:

$$V_{ed} \leq V_{pl,Rd} \quad \text{Cumpliendo por tanto el perfil holgadamente}$$

- Interacción Flector-cortante:

No es el caso, dado que el máximo flector y el máximo cortante se producen en secciones distintas.

- Pandeo Lateral:

No se aplica al estar la estructura metálica arriostrada en la dirección perpendicular a la misma.

- Abolladura:

La condición para que no se produzca este efecto será:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \epsilon$$

$$d = 200 - 12,5 \times 2 = 175$$

$$t_w = 12,5 \times 2 = 25$$

$$d/t_w = 175/25 = 7$$

$$70 \epsilon = 64,7$$

Como $7 < 64,7$ no es necesario realizar la comprobación de abolladura

MEMORIA ESTRUCTURAL

Dimensionado Pilar

Axil máximo = 17,79 KN

Cortante Máximo = 0,11 KN

Momento máx = 0,26 KNm

El perfil preestablecido es un Perfil Rectangular Hueco de 120 x 80 x 5 del cual sus características son las siguientes:

A = 18,4 cm²

I_x = 353 cm⁴

I_y = 158 cm⁴

W_x = 46,9 cm³

W_y = 72,4 cm³

i_x = 4,39 cm

i_y = 3,20 cm

W_{pl,y} = 54,7 cm³

- Predimensionado:

Se ha de verificar que:

A flexión

$$\sigma_{max} = \frac{My, mED}{Wy} \geq \frac{ty}{\gamma_o}$$

$wy > (0,26 \times 10^6 \times 1,05) / 275 = 992,72 \text{ mm}^3$

A Pandeo

Limitaremos la esbeltez a 200: $\lambda \leq 200$

Barra empotrada-articulada y arriostrada en las dos direcciones:

$\beta_y = 0,7$

$\beta_z = 0,7$

Pandeo ejes y y z:

$L_{k,z} = \beta_z \times L = 0,7 \times 3150 = 2205 \text{ mm}$

$\lambda_y = (L_{k,y}) / i_y \rightarrow i_y = 11,025 \text{ mm}$

Se observa por tanto que el perfil escogido cumple tanto con la condición de flexión como de pandeo.

- Clase de sección:

El perfil elegido es Clase 1 en flexocompresión.

Comprobación a resistencia en flexocompresión

En ausencia de esfuerzo cortante, las secciones deben satisfacer la siguiente condición:

$$\frac{N Ed}{N_{pl,Rd}} + \frac{My, Ed}{M_{pl,Rd}} \leq 1$$

donde

$N_{pl,Rd} = A \times f_{yd} = 18.400 \times 275 / 1,05 = 4.819.047,62 \text{ N}$

$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_{yd} = 54,7 \times 10^3 \times 275 / 1,05 = 14.326.190,48 \text{ Nmm}$

Sustituyendo por tanto en la ecuación inicial obtenemos:

$(0,26 \times 10^6 / 14.326.190,48) + (17,79 \times 10^3 / 4.819.047,629) = 0,2 < 1$

SE OBSERVA POR TANTO QUE EL PERFIL CUMPLE HOLGADAMENTE

- Interacción flector-cortante:

En la sección del empotramiento se alcanzan los máximos valores del momento y el cortante. No se tendrá en cuenta la interacción flector-cortante si:

$V_{ed} \leq 50 \% V_{pl, RD}$

Sin necesidad de realizar cálculos se observa que al ser V_{ed} un cortante muy pequeño $V_{pl,Rd}$ va a ser muy superior al mismo por lo tanto no es necesario realizar esta comprobación.

- Pandeo:

Para la comprobación a Pandeo en Flexocompresión se utiliza la siguiente expresión:

$$\frac{N Ed}{N_{pl,Rd}} + \frac{My, Ed}{M_{pl,Rd}} \leq 1$$

Determinación de los coeficientes χ

La longitud de pandeo que hemos hallado anteriormente en el predimensionado ha sido de 2205 mm para los dos ejes de pandeo.

- Cálculo de la esbeltez

Pandeo en el plano perpendicular al eje y

$$\lambda_y = \frac{L_{k,y}}{i_y} = 2205 / 43,9 = 50,22$$

Pandeo en el plano perpendicular al eje z

$$\lambda_z = \frac{L_{k,z}}{i_z} = 2205 / 32 = 68,9$$

MEMORIA ESTRUCTURAL

- Cálculo de la esbeltez reducida

Para el acero S275 tenemos una esbeltez reducida de $\lambda_r = 86,8$

Pandeo en el plano perpendicular al eje y

$$\lambda_y = \lambda_y / \lambda_r = 50,22 / 86,8 = 0,58$$

Pandeo en el plano perpendicular al eje z

$$\lambda_z = \lambda_z / \lambda_r = 68,9 / 86,8 = 0,79$$

- Elección de la curva de Pandeo

Para Perfiles rectangulares huecos conformados en frío le corresponde una curva de pandeo c

- Determinación del coeficiente X_{min}

$$\lambda_{y\text{reducida}} = 0,58 \quad \chi_y = 0,85 \quad \lambda_{z\text{reducida}} = 0,79 \quad \chi_z = 0,67$$

Por lo tanto X_{min} será X_z pandeando por tanto en el plano perpendicular al eje z-z

Siendo:

$$N_{pl,Rd} = 0,85 \times 2205 \times 275 / 1,05 = 490.875 \text{ N}$$

$$N_{ed} = 17.790 \text{ N}$$

$$N_{ed} / N_{pl,Rd} = 0,036$$

$$M_{pl,Rd} = 0,67 \times 54,7 \times 10^6 \times 275 / 1,05 = 9.598.547.619 \text{ Nmm}$$

$$M_{ed} = 110.000 \text{ Nmm}$$

$$M_{ed} / M_{pl,Rd} = 0,0011$$

Siendo por tanto ambos valores tan bajos no es necesario recurrir al cálculo de los coeficientes X_{cr} ni los coeficientes de momento equivalentes y podemos por tanto dar por válido el dimensionado.

El pilar dimensionado será por tanto un perfil rectangular hueco de 120 x 80 x 5

9. COMPROBACIÓN DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

La EHE y el CTE prescriben que las flechas máximas en proyecto no han de ser superiores a los siguientes valores.

En los elementos de hormigón armado y acero se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

Estableciendo que la luz máxima de proyecto (L) son 10 metros, aproximadamente el ancho máximo existente entre dos pilares metálicos del mismo pórtico, obtenemos los siguientes valores:

$$\begin{aligned} L/300 &= 3,3 \text{ cm} \\ L/400 &= 2,5 \text{ cm} \\ L/500 &= 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

Observando por tanto los mapas de colores de los desplazamientos en z observamos que el desplazamiento máximo que se produce es de 0,94 cm estando por debajo de los límites establecidos.

En cuanto a la estructura metálica se refiere el perfil inicial de la viga para la misma era un perfil rectangular hueco de 200 x 80 x 5 pero este perfil sufría unas deformaciones excesivas (alrededor de 5 cm según viga) aunque a resistencia cumplía. Para solucionar esto se redimensionó dicho perfil a un 200 x 120 x 12,5 para reducir las deformaciones a valores inferiores a 2 cm

Por otro lado la altura máxima del edificio (H) es de 9 m aproximadamente desde cota de cimentación y la altura máxima de planta (h) alcanza los 5 metros.

Por tanto los desplazamientos horizontales que no se deben superar son los siguientes:

$$\begin{aligned} H/500 &= 1,8 \text{ cm} \\ h/250 &= 2,0 \text{ cm} \end{aligned}$$

Si observamos de nuevo los mapas de deformaciones, pero en este caso en x y en y observamos que el desplazamiento máximo es 0,067cm estando por debajo de los límites establecidos por la normativa.

MEMORIA INSTALACIONES

MEMORIA INSTALACIONES

- A.EVACUACIÓN DE AGUA
- B.ABASTECIMIENTO DE AGUA
- C.CLIMATIZACIÓN
- D.ELECTRICIDAD
- E.TELECOMUNICACIONES

M.DESCRPTIVA

M.CONSTRUCTIVA

M.ESTRUCTURAL

M.INSTALACIONES

M.JUSTIFICATIVA

A.EVACUACIÓN DE AGUA

1.GENERALIDADES

- 1.1.ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 1.2.PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

2.CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

3.DISEÑO

- 3.1.ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACION

4.DIMENSIONADO

- 4.1.DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
 - *ANEJO GRAFICO AGUAS RESIDUALES
- 4.2.DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES
 - *ANEJO GRAFICO AGUAS PLUVIALES

5.CONSTRUCCIÓN

- 5.1.EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN
- 5.2.EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN
- 5.3.EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES

6.PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

- 6.1.MATERIALES DE LA INSTALACIÓN

7.MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

MEMORIA INSTALACIONES

A.EVACUACIÓN DE AGUA

1.GENERALIDADES

1.1.ÁMBITO DE APLICACIÓN

La memoria tiene como objeto la definición de las características técnicas necesarias para la instalación del sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales según los criterios del Código Técnico de la Edificación, concretamente el Documento Básico de Salubridad-Evacuación de aguas, CTE - DB - HS5.

La red municipal de evacuación de aguas de Valencia sigue un modelo separativo en las instalaciones de las edificaciones proyectadas en la actualidad, donde la evacuación de las aguas residuales y pluviales se efectúa a través de dos conductos distintos, aunque dispondremos de una única acometida a la red de alcantarillado general.

1.2.PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección se sigue la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento.

2.CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

La instalación dispone de cierres hidráulicos que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. Las tuberías de la red de evacuación tienen un trazado sencillo, con distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables. Se evita la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías son accesibles para su mantenimiento y reparación ya que van alojadas en los falsos techos (registrables) y en huecos accesibles. Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permiten el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evaporación de gases mefíticos.

3.DISEÑO

La recogida de aguas pluviales se realiza mediante desagües puntuales que conducen directamente el agua a las bajantes, hasta las arquetas a pie de bajante y a la red horizontal enterrada, para su posterior evacuación a la red municipal mediante colectores y arquetas de paso.

Los elementos del sistema serán de PVC. Las bajantes irán sujetas a la estructura mediante soportes metálicos con abrazaderas, colocando entre el tubo y la abrazadera un anillo de goma. Se pondrá especial atención a las juntas de los diferentes empalmes, dándoles cierta flexibilidad y total estanqueidad.

Los colectores de la red horizontal enterrada dispondrán de tapas de registro para su correcto funcionamiento.

Todos los desagües de aparatos sanitarios, lavaderos y fregaderos estarán provistos de sifón individual de cierre hidráulico de al menos 5 cm de altura, fácilmente registrable y manejable. De esta forma, las salidas de todos ellos se unirán a la derivación correspondiente hasta su desagüe a la bajante más próxima.

La pendiente mínima de la derivación será de 1%. El desagüe de inodoros se hará directamente a la bajante y a una distancia de ésta no mayor de un metro. Para el desagüe de los aparatos se utilizará plástico reforzado, por sus excelentes condiciones de manejabilidad y adaptación a todo tipo de encuentros.

La red enterrada se realiza mediante un sistema de colectores de tubos con pendiente del 2%, que circulan bajo tierra. A partir de las arquetas a pie de bajante se conduce el agua hasta la red de alcantarillado enlazándose los colectores entre sí a través de arquetas de paso. Estas serán de fábrica de ladrillo macizo de medio pie con tapa hermética, enfoscadas y bruñidas para su impermeabilización.

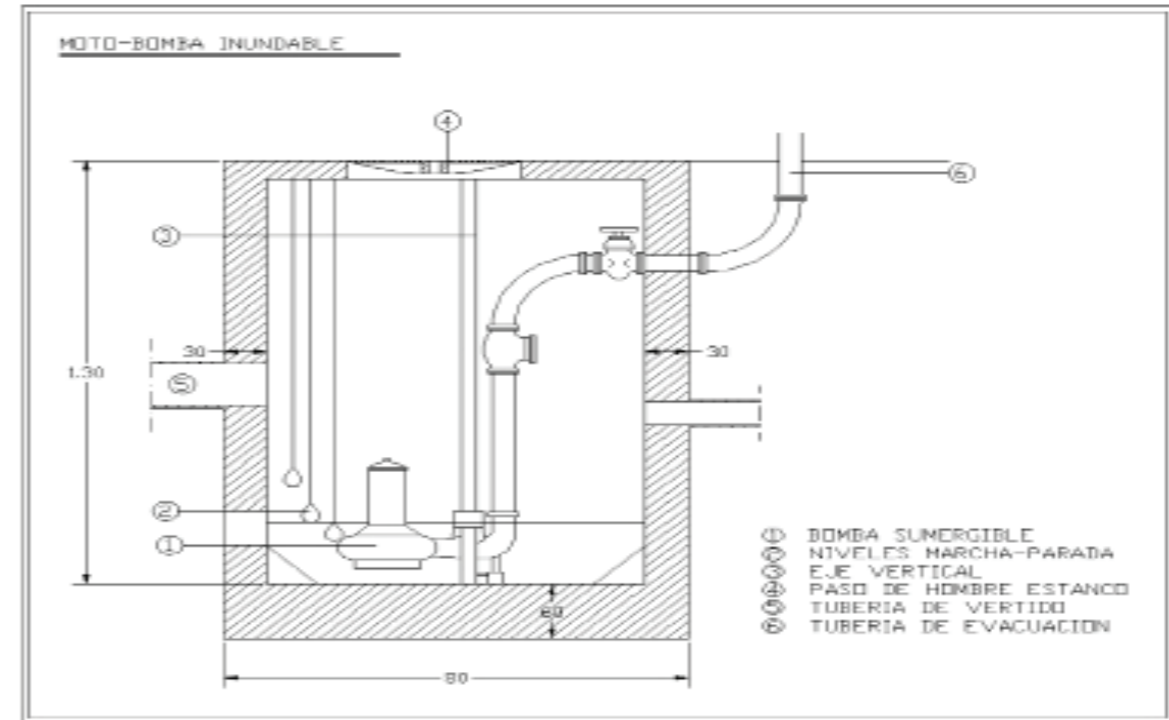
Sus dimensiones dependen del diámetro del colector de salida, y vienen regulados por la tabla siguiente:

Se coloca una arqueta sinfónica registrable de PVC en el último tramo de la red colectora y antes de la conexión con el sistema general de alcantarillado, a modo de cierre hidráulico con el fin de evitar la entrada de malos olores desde la red pública, además de servir de unión de las redes pluviales y las aguas sucias, para establecer una única

acometida al alcantarillado. Se coloca además, una válvula antiretorno en este último tramo para evitar que pueda producirse la entrada en carga de la tubería de alcantarillado por inundación, lluvia intensa, colapso, atasco, etc.

En el caso de que exista un salto de más de 90 cm entre el colector y la red de alcantarillado, deberá instalarse un pozo de registro.

La red de evacuación de aguas residuales y pluviales necesita un sistema de bombeo ya que la cota de recogida está por debajo de la red.



A.EVACUACIÓN DE AGUA

3.1.ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACION

CIERRES HIDRÁULICOS :

Se utilizan sifones individuales, propios de cada aparato y sumideros sifónicos. Estos son autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviesa arrastra los sólidos en suspensión y sus superficies interiores no retienen materias sólidas. están dotados de registros de limpieza fácilmente accesibles y manipulables. El diámetro del sifón es igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. Cuando existe una diferencia de diámetros, el tamaño aumenta en el sentido del flujo. Se instalan lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN :

Es la parte de la red de evacuación que conduce los residuos desde los cierres hidráulicos, excepto de los inodoros, hasta los colectores bajo losa. Su trazado es sencillo para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección hasta el pozo de aguas residuales. Nunca se disponen desagües enfrentados acometiendo a una tubería común; Como se utiliza el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unen a un tubo de derivación, que desemboca en el colector.

COLECTORES ENTERRADOS :

Al llegar a planta baja, las bajantes desenvocan en las arquetas situadas en un espacio acondicionado para tal efecto , entre la solera y la cimentación. En el caso de la red residual, los aseos en planta baja desenvocan directamente a las arquetas. Mediante colectores se enlazan todas las arquetas de manera que se realice el recorrido mas corto hasta la red de alcantarillado. Para ello, las arquetas deberán tratarse además de arquetas de paso que permitan la conexión mediante colectores a otras arquetas. Los colectores se calcularán con una pendiente del 2%. Adoptando como diámetro mínimo el de la bajante.3

ELEMENTOS DE CONEXIÓN :

Al final de la instalación y antes de la acometida se dispone el pozo general del edificio. Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 90 cm, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado.

VÁLVULAS ANTIRRETORNO DE SEGURIDAD :

Para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, se disponen en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES :

Tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria. Las bajantes de aguas residuales se prolongan al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, dado que no es transitable. La salida de la ventilación está protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño favorece la expulsión de los gases.

4.DIMENSIONADO

Se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función del uso.

4.1.DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE 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	-	35	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	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	-

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0'03 dm3/s de caudal estimado. Según las UDD de cada aparato, establecemos a partir de la tabla 4.3 los diámetros del colector entre este y la bajante.

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	1150	1680	200	

MEMORIA INSTALACIONES

A.EVACUACIÓN DE AGUA

RAMALES DE DESAGÜE DE LOS DISTINTOS APARATOS:

Cocina cafeterías

	Diámetro (mm)	
Fregaderos	2 UD	40
Lavavajillas	6 UD	50

Cuartos de baño

	Diámetro (mm)	
Lavabos	2 UD	40
Inodoro con cisterna	5 UD	100
Ducha	3 UD	50

El trazado intenta ser lo más sencillo posible para conseguir circulación natural por gravedad, evitando cambios bruscos de dirección y utilizando piezas especiales adecuadas.

El ramal de desagüe que sale del bote sifónico desemboca en el manguetón del inodoro que tiene la cabeza registrable con tapón roscado. Colocamos el bote sifónico en los cuartos de baño por su economía. El desagüe de los inodoros se realiza mediante un manguetón de longitud menor de 1m.

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

BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro mínimo que emplearemos para aguas residuales será el obtenido por cálculo.

Debido a que la planta baja por diseño se requiere un espacio totalmente libre y diáfano, estas instalaciones se desviarán por el falso techo hasta el punto mas cercano donde puedan seguir su recorrido.

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	1100	280	200	125
1208	2240	1120	400	160
2200	3600	1680	600	200
3800	5600	2500	1000	250
6000	9240	4320	1650	315

Cocina cafeterías

Aparato	Unidades por desagüe UD	Número de aparatos	Total UD	Diámetro (mm)
Fregadero	2 UD	2	4 UD	
Lavavajillas	6 UD	2	12 UD	
Total			20 UD	75 mm

Tipo baño 1

Aparato	Unidades por desagüe UD	Número de aparatos	Total UD	Diámetro (mm)
Lavabos	2 UD	2	4 UD	
Inodoro con cisterna	5 UD	2	10 UD	
Total			14 UD	110 mm

Tipo baño 2

Aparato	Unidades por desagüe UD	Número de aparatos	Total UD	Diámetro (mm)
Lavabos	2 UD	2	4 UD	
Inodoro con cisterna	5 UD	3	15 UD	
Total			19 UD	110 mm

Vestuario

Aparato	Unidades por desagüe UD	Número de aparatos	Total UD	Diámetro (mm)
Lavabos	2 UD	2	4 UD	
Inodoro con cisterna	5 UD	1	5 UD	
Ducha	3 UD	1	3 UD	
Total			12 UD	110 mm

RAMALES COLECTORES ENTRE LAS DISTINTAS PIEZAS HÚMEDAS Y LA BAJANTE

Ramal unión zonas húmedas tiendas P-1:

-	4 baños tipo 2 x 19 UD	= 76 UD
-	2 vestuarios x 12 UD	= 24 UD
TOTAL		100 UD

Ramal de 110 mm de diámetro

Ramal unión zonas húmedas espacio gasómetro P-1:

-	1 baños tipo 1 x 14UD	= 14 UD
-	1 baño tipo 2 x 19 UD	= 19 UD
TOTAL		33 UD

Ramal de 90 mm de diámetro. Pasamos a un 110 mm de diámetro, por recoger agua de inodoros.

Ramal unión zonas húmedas espacio auditorio P-1:

-	1 cocina de cafetería x 20 UD	= 20 UD
-	2 baños tipo 1 x 14UD	= 28 UD
TOTAL		48 UD

Ramal de 90 mm de diámetro. Pasamos a un 110 mm de diámetro, por recoger agua de inodoros.

Ramal unión zonas húmedas tiendas PB:

-	4 baños tipo 1 x 14 UD	= 56 UD
-	1 cocina de cafetería x 20 UD	= 20 UD
TOTAL		76 UD

Ramal de 110 mm de diámetro

MEMORIA INSTALACIONES

A.EVACUACIÓN DE AGUA

Ramal unión zonas húmedas espacio auditorio PB:

- 1 cocina de cafetería x 20 UD = 20 UD
 - 1 baños tipo 1 x 14UD = 14 UD
- TOTAL 34 UD

Ramal de 90 mm de diámetro. Pasamos a un 110 mm de diámetro, por recoger agua de inodoros.

DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

Bajante zonas húmedas tiendas P-1:

- 4 baños tipo 2 x 19 UD = 76 UD
 - 2 vestuarios x 12 UD = 24 UD
- TOTAL 100 UD

Bajante de 90 mm de diámetro. Pasamos a un 110 mm de diámetro, por recoger agua de inodoros.

Bajante zonas húmedas espacio gasómetro P-1:

- 1 baños tipo 1 x 14UD = 14 UD
 - 1 baño tipo 2 x 19 UD = 19 UD
- TOTAL 33 UD

Bajante de 90 mm de diámetro. Pasamos a un 110 mm de diámetro, por recoger agua de inodoros.

Bajante zonas húmedas espacio auditorio P-1:

- 1 cocina de cafetería x 20 UD = 20 UD
 - 2 baños tipo 1 x 14UD = 28 UD
- TOTAL 48 UD

Bajante de 90 mm de diámetro. Pasamos a un 110 mm de diámetro, por recoger agua de inodoros.

Bajante zonas húmedas tiendas PB:

- 4 baños tipo 1 x 14 UD = 56 UD
 - 1 cocina de cafetería x 20 UD = 20 UD
- TOTAL 76 UD

Bajante de 90 mm de diámetro. Pasamos a un 110 mm de diámetro, por recoger agua de inodoros.

Bajante zonas húmedas espacio auditorio PB:

- 1 cocina de cafetería x 20 UD = 20 UD
 - 1 baños tipo 1 x 14UD = 14 UD
- TOTAL 34 UD

Bajante de 90 mm de diámetro. Pasamos a un 110 mm de diámetro, por recoger agua de inodoros.

DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

Colector unión zonas húmedas tiendas PB y P-1:

- 4 baños tipo 2 x 19 UD = 76 UD
 - 2 vestuarios x 12 UD = 24 UD
 - 1 baños tipo 1 x 14 UD = 14 UD
- TOTAL 114 UD

Colector de 110 mm de diámetro, colocamos un colector de 125 mm de diámetro porque es el mínimo por normativa.

Colector unión zonas húmedas 2 tiendas PB:

- 3 baños tipo 1 x 14 UD = 56 UD
 - 1 cocina de cafetería x 20 UD = 20 UD
- TOTAL 76 UD

Colector de 110 mm de diámetro, colocamos un colector de 125 mm de diámetro porque es el mínimo por normativa.

Colector zonas húmedas espacio gasómetro P-1:

- 1 baños tipo 1 x 14UD = 14 UD
 - 1 baño tipo 2 x 19 UD = 19 UD
- TOTAL 33 UD

Colector de 75 mm de diámetro, colocamos un colector de 125 mm de diámetro porque es el mínimo por normativa.

Colector unión zonas húmedas espacio auditorio P-1:

- 2 cocina de cafetería x 20 UD = 40 UD
 - 3 baños tipo 1 x 14UD = 42 UD
- TOTAL 82 UD

Colector de 90 mm de diámetro, colocamos un colector de 125 mm de diámetro porque es el mínimo por normativa.

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	1056	1300	160	
1600	1920	2300	200	
2900	3500	4200	250	
5710	6920	8290	315	
8300	10000	12000	350	

A.EVACUACIÓN DE AGUA

4.3.DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Se organiza mediante sumideros puntuales, que llevan las aguas a las bajantes pluviales. La recogida de las cubiertas se realiza en la propia cara superior del forjado ,hasta sumideros de recogida que llevan el agua a las bajantes de las pluviales.

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

Según la figura B.1. del Anexo B, podemos calcular la intensidad pluviométrica de la ciudad de Valencia en función de la isoyeta.

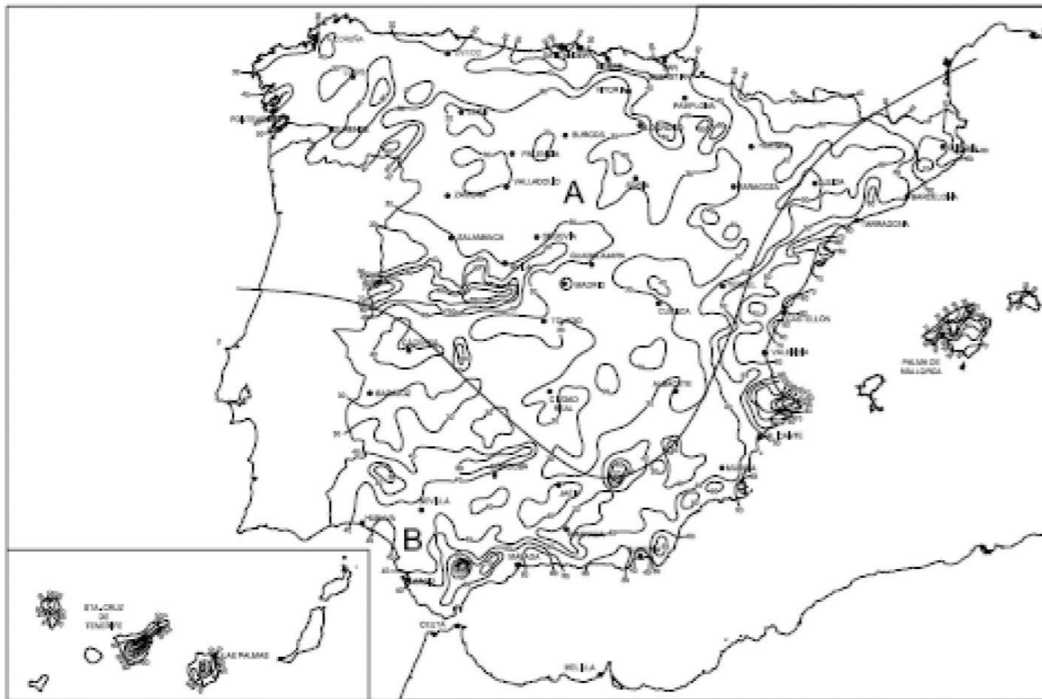


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

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

La zona donde se sitúa el proyecto se clasifica como zona B, y con una isoyeta de 70, por lo que se toma

$i = 150 \text{ mm/h.}$

Se aplica un factor f de corrección a la superficie servida tal que: $f = i / 100$ siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

$f = i/100 = 150/100 = 1'50$

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

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

A partir de la tabla se aprecia que para una superficie en cubierta mayor de 500 m², se necesita disponer un sumidero cada 150 m².

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

DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

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

$S = S_0 \times f$

BAJANTE_le corresponde 1 subdivisiones de 91.2 m²

$S_0 = 37 \text{ m}^2$

$S = 37 \times 1.5 = 55,5 \text{ m}^2$

Mirando las tablas elegimos diámetro de 55 mm.

Todas las bajantes cubren la misma superficie de cubierta. Pasamos las bajantes por las carpinterías que sujetan las lamas móviles.

DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

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

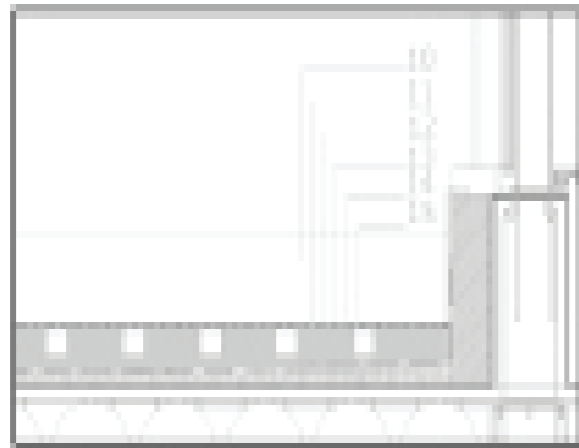
Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90	
229	323	458	110	
310	440	620	125	
614	862	1.228	160	
1.070	1.510	2.140	200	
1.920	2.710	3.850	250	
2.016	4.589	6.500	315	

Habrán dos colector que recogen 9 bajantes cada uno. $S = (9 \times 37) \times 1.5 = 499,5 \text{ m}^2$

Mirando las tablas elegimos diámetro de 160 mm.

A.EVACUACIÓN DE AGUA

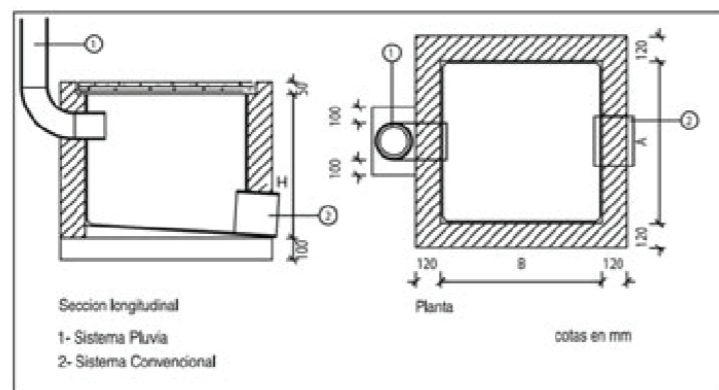
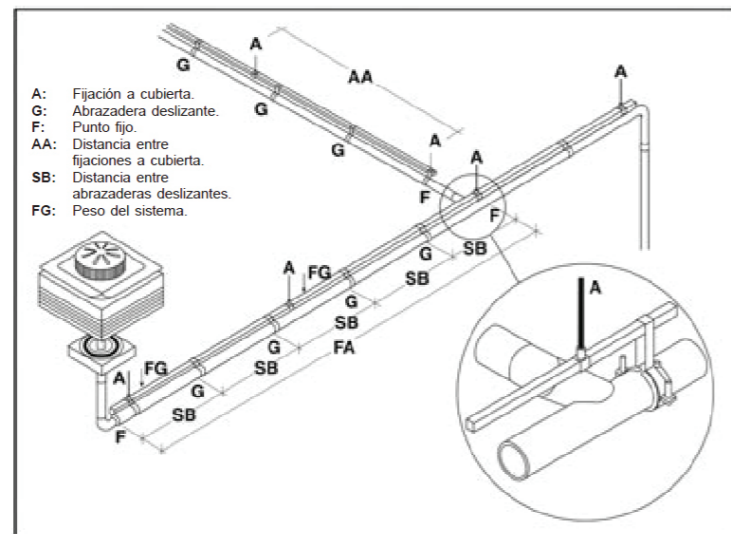
SOLUCIÓN ZONAS AJARDINADAS



- Capa de tierra fértil
- Lámina geotextil
- Capa gravas drenantes
- Lámina impermeable con pendiente
- Tubo drenante

SOLUCIÓN PAVIMENTO PLAZA

Para la recogida de aguas pluviales en la plaza colocamos un pavimento de junta abierta que deja pasar el agua a la solera donde colocamos las pendientes y el sistema Geberit Pluvia.



A.EVACUACIÓN DE AGUA

5.CONSTRUCCIÓN

5.1.EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

_Válvulas de desagüe:

Su ensamblaje e interconexión se efectúa mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Van provistas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo las automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanquidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de las válvulas son de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos que son necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realiza mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permite la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Si el tubo es de polipropileno, no se puede utilizar líquido soldador.

_Sifones individuales:

Los sifones individuales son accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallan instalados. Los cierres hidráulicos no quedan tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento.

Los sifones individuales llevan en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalan 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 es igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

_Sumideros:

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realiza mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protege con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permite absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

5.2.EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes son estancas y no presentan exudaciones ni están expuestas a obstrucciones.

Se evitan los cambios bruscos de dirección y se utilizan piezas especiales adecuadas. Se evita el enfrentamiento

de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetan 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 son regulables para darles la pendiente adecuada.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se realizan con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retaca con masilla asfáltica o material elástico. Si el manguetón del inodoro es de plástico, se acopla al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

5.3.EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES

_Ejecución de las bajantes

Las bajantes se ejecutan 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 realiza 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 es de 15 veces el diámetro. Para tubos de 3 m las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellan con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se puede realizar la unión mediante junta elástica.

Las bajantes, se mantienen 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.

_Ejecución de las redes de ventilación.

Las ventilaciones primarias van provistas del correspondiente accesorio estándar que garantiza la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2m, 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.

6.PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Las características de los materiales definidos para la instalación son:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

6.1.MATERIALES DE LA INSTALACIÓN

Todos los componentes de la instalación: cierres hidráulicos, derivaciones individuales, bajantes y colectores serán de PVC por ser inalterable por ácidos, poder soldarse, gran gama de piezas y buena resistencia frente a los materiales de obra (yeso y cal).

7.MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

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. Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

B.ABASTECIMIENTO DE AGUA

1.INTRODUCCIÓN. GENERALIDADES

2.PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

- 2.1.CALIDAD DE AGUA
- 2.2.PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS
- 2.3.CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO
- 2.4.MANTENIMIENTO
- 2.5.AHORRO DE AGUA

3.ISEÑO

- 3.1.ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN
- 3.2.ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

4.CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

5.CONSTRUCCIÓN

- 5.1.EJECUCIÓN
- 5.2.PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN
- 5.3.PROTECCIÓN CONTRA LAS CONDENSACIONES
- 5.4.PROTECCIONES TÉRMICAS
- 5.5.PROTECCIÓN CONTRA ESFUERZOS MECÁNICOS
- 5.6.PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS
- 5.7.PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES

6.PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

- 6.1.CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES
- 6.2.CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES
- 6.3.INCOMPATIBILIDADES
- 6.4.MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES

7.MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- 7.1.INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO
- 7.2.NUEVA PUESTA EN SERVICIO
- 7.3.MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

*ANEJO GRÁFICO ABASTECIMIENTO AGUAS

B.ABASTECIMIENTO DE AGUA**1.INTRODUCCIÓN. GENERALIDADES**

La normativa vigente en la actualidad es el Código Técnico de la Edificación, y para este apartado se tomará el Documento Básico de Salubridad-Suministro de agua, CTE – DB- HS4.
Para ello, la instalación deberá cumplir con las condiciones marcadas por el CTE en cuanto a:

- Caracterización y cuantificación de las exigencias(apartado 2)
- Condiciones de diseño (apartado 3)
- Condiciones de dimensionado(apartado 4)
- Condiciones de ejecución (apartado 5)
- Condiciones de los productos de construcción(apartado 6)
- Condiciones de uso y mantenimiento(apartado 7)

2.PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN**2.1.CALIDAD DE AGUA**

El agua debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua del consumo humano; facilitándose la compañía los datos del caudal, y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación. En el caso de Aguas de Valencia suministra con una presión de 30 m.c.a., es decir tiene la subestación de agua a una altura de 30 metros sobre el nivel del mar.

Los materiales que se utilizan en la instalación cumplen los siguientes requisitos:

- A_ Los materiales utilizados para las tuberías y accesorios no producen concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero.
- B_ No modifican la potabilidad, ni el olor ni el sabor.
- C_ Son resistentes a la corrosión interior.
- D_ Son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- E_ No presentan incompatibilidad química entre sí .
- F_ Son resistentes a temperaturas de hasta 40°C y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- G_ Son compatibles con el agua suministrada y no favorecen 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 disminuyen la vida útil prevista de la instalación.

2.2.PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los siguientes puntos:

- A_ Después de los contadores
- B_ En la base de las ascendentes
- C_ Antes del equipo de tratamiento de agua
- D_ En los tubos e alimentación destinados a usos no domésticos
- E_ Antes de los aparatos de climatización o refrigeración

Los antirretorno se combinan con grifos de vaciado para que sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

2.3.CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Los caudales de los equipamientos higiénicos están suministrados según la siguiente 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	-

La presión de consumo oscila entre 100-500 kpa en grifos comunes o 150-500 en calentadores; siendo la temperatura del ACS la comprendida entre 50-60°C.

2.4.MANTENIMIENTO

Los elementos y equipos de la instalación, tales como el grupo de presión, acumuladores, contadores etc... se instalan en locales cuyas dimensiones son suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente. En los edificios de viviendas se dispondrán en planta primera mientras que en el edificio público se dispondrán en planta baja.

Las redes de tuberías, se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual están alojadas en huecos o patinillos registrables o disponen de arquetas o registros.

2.5.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.

B.ABASTECIMIENTO DE AGUA**3.DISEÑO**

La instalación de suministro de agua desarrollada en el edificio está compuesta de acometida, instalación general, así que se dispondrá de un contador general para servicios comunes .

3.1.ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

_Acometida de la red general dispone de los elementos siguientes:

- _Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abre el paso a la acometida
- _Un tubo de acometida que enlaza la llave de toma con la llave de corte general
- _Una llave de corte en el exterior de la propiedad.
- _Instalación general:

La instalación general contiene, como veremos en el esquema siguiente, los siguientes elementos:

_Llave de corte general

Sirve para interrumpir el suministro al edificio, y está situada dentro de la propiedad, en la sala de instalaciones en un local destinado a la instalación de agua, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

_Filtro de la instalación general

Retiene los residuos del agua que pueden dar lugar a corrosiones en las canalizaciones . Se instala a continuación de la llave de corte general. Es 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 además es autolimpiable. La situación del filtro permite realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

_Armario o arqueta del contador general

Contiene, 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 se realiza en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida permite la interrupción del suministro al edificio.

La llave de corte general y la de salida sirven para el montaje y desmontaje del contador general.

_Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación se realiza 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.

_Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal se realiza 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.

Se disponen llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

_Montantes

Discurren por zonas de uso común. Van alojadas en los huecos contruidos para este fin. Estos huecos son registrables y tienen las dimensiones suficientes para que se puedan realizar las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes disponen en su base de una válvula 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.

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.

Derivaciones colectivas:

Discurren por zonas comunes y están compuestas de los elementos siguientes:

_Una llave de paso situada en el interior de cada uso distinto (aseos, cocina, tiendas, etc.) en lugar accesible para su manipulación.

_Derivaciones particulares, cuyo trazado se realiza de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos son independientes. Cada una de estas derivaciones cuenta con una llave de corte, para agua fría.

_Ramales de enlace

_Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos y los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

_Sistema de sobrelevación: grupo de presión

El sistema de sobrelevación se diseña 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 es de accionamiento regulable, (caudal variable). Éste puede prescindir del depósito auxiliar de alimentación y cuenta con un variador de frecuencia que acciona 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 la planta primera en la sala de instalaciones, en un local de dimensiones suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

_Sistemas de reducción de la presión

Se instalan válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en el Documento Básico de Salubridad.

_Separaciones respecto a otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría se hace de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor. Las tuberías van por debajo de cualquier canalización o elemento que contiene dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

_Señalización

Las tuberías de agua de consumo humano se señalan 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 están adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

B.ABASTECIMIENTO DE AGUA

3.2.ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación de abastecimiento proyectada consta de suministro de agua fría De acuerdo con la norma, se colocan las siguientes válvulas a la entrada del conjunto:

- _Fuera del edificio
 - Llaves de toma y de registro sobre la red de distribución.
 - Llave de paso homologada a la entrada del tubo de alimentación.
- _Dentro del edificio
 - Válvula de retención a la entrada del contador.
 - Llaves de corte a la entrada y salida del contador.
 - Válvula de aislamiento y vaciado a pie de cada montante, para garantizar su aislamiento y vaciado, dejando en servicio el resto de la red de suministro.
 - Válvula de limitación de presión, llave de paso aislada, y contador independiente; con una llave para aislar cada dependencia.
 - Llave de corte en cada aparato

Se proyecta 3 puntos de acometida a la red general de abastecimiento. Se supondrá una presión de suministro de 30 m.c.a. La acometida se realiza en tubo de acero hasta la arqueta general, situada en el exterior del edificio, disponiéndose de los elementos de filtraje para la protección de la instalación.

La llave general de paso de la compañía se situará fuera de la línea de fachada de nuestro edificio. En un espacio de fontanería situado en el exterior del edificio. En una arqueta exterior con los elementos de filtraje necesarios. En el cuarto de las instalaciones en planta baja se encuentran los contadores así como la llave de paso general propia.

De los distintos contadores se derivan a los puntos de suministro del edificio.

Las tuberías serán de acero galvanizado en exteriores y cobre calorifugado en el interior, donde se protegerán con tubo corrugado flexible de PVC. Serán a su vez estancas a presión de 10 atm, aproximadamente el doble de la presión de uso. Los accesorios serán roscados.

Al atravesar muros y forjados se colocarán los pasamuros adecuados de manera que las tuberías puedan deslizarse adecuadamente, rellenando el espacio entre ellos con material elástico. Las tuberías se sujetarán con manguitos semirrígidos interpuestos a las abrazaderas para que eviten la transmisión de ruidos. La presión óptima de funcionamiento es de 30 m.c.a.

En cuanto a grifería se adoptan los siguientes tipos:

- En lavabos monobloque con rompechorros
- En fregaderos..... monobloque con caño superior y aireador
- En inodoros..... inodoros con cisterna

4.CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Nuestro edificio no precisa los cálculos , puesto que el suministro de agua es en planta baja ó -1, con lo que el suministro que nos aseguran de la red es suficiente , no hace falta por tanto grupo de presión.

B.ABASTECIMIENTO DE AGUA**5.CONSTRUCCIÓN****5.1.EJECUCIÓN**

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.

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

La ejecución de las redes de tuberías se realiza 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.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si 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.

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, se protegen adecuadamente.

_Uniones y juntas

Las uniones de los tubos son estancas. Las uniones de tubos resisten adecuadamente la tracción, o bien la red la absorben con el adecuado establecimiento de puntos fijos.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se realizan 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.

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

5.2.PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

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.

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

_Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

_Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento.

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.

5.3.PROTECCIÓN CONTRA LAS CONDENSACIONES

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

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.

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

5.4.PROTECCIONES TÉRMICAS

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

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

5.5.PROTECCIÓN CONTRA ESFUERZOS MECÁNICOS

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 la red de tuberías atravesase, 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.

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

5.6.PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS

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

_Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones

estarán situados en zonas comunes.

_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.

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.

B.ABASTECIMIENTO DE AGUA

ACCESORIOS

GRAPAS Y ABRAZADERAS

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.

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

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.

SOPORTES

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

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.

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.

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

5.7.PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES

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.

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:

Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.

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

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.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar. Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

6.PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

6.1.CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

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.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección

o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

6.2.CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

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 53961 EX:2002.

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.

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.

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.

B.ABASTECIMIENTO DE AGUA

_Aislantes térmicos

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

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. 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. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento. Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.3.INCOMPATIBILIDADES

_Incompatibilidad de los materiales y el agua

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. 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 .

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.

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.

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. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

7.MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

7.1.INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

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.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

7.2.NUEVA PUESTA EN SERVICIO

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

7.3.MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

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.

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.

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.

C.INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1.1.INTRODUCCIÓN

1.2.GENERALIDADES A TENER EN CUENTA

1.2.1.ALREDEDOR DE LA ARQUITECTURA

1.2.2.EL CLIMA DEL AIRE Y DE LA HUMEDAD

1.2.3.EL CLIMA DEL VIENTO Y DE LA BRISA

1.3.SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

* ANEJO GRÁFICO CLIMATIZACIÓN

C.INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1.INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1.1.INTRODUCCIÓN

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

- A.Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria
- B.Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)
- C.CTE- DB-SI

1.2.GENERALIDADES A TENER EN CUENTA

Por el lugar en el que se sitúa el proyecto, disponemos de un clima mediterráneo, este clima se sitúa entre las latitudes de 30º y 40º. El clima mediterráneo es el único donde la estación fría está asociada a la estación de las lluvias. Los inviernos se caracterizan por temperaturas suaves, debido a las corrientes marítimas presentes. Es en invierno que conseguimos observar algún índice de precipitación, siendo que en los veranos la precipitación es casi nula. Los veranos son calientes y secos, debido a los centros barométricos de alta presión. En las áreas costeras los veranos son más frescos debido a las corrientes frías del océano.

Podemos clasificar este tipo de clima como un clima templado, donde se presentan acusados cambios de condiciones a lo largo del año. Paradójicamente es en estos climas donde la arquitectura se hace más compleja, al tener que ser adaptable, aunque sea para cortos períodos de tiempo.

Así, el problema básico de estos climas no es su dureza, sino el hecho de que casi en cualquier período del año y hora del día, pueden presentarse condiciones de signo contrario, problema de frío en invierno, que puede ser seco o húmedo (en nuestro caso húmedo por la proximidad al mar), problema de calor en verano que también puede ser seco o húmedo y casi tan intenso como en otros climas extremos, aunque los períodos de tiempo sean siempre más cortos, y finalmente el problema del clima variable, que en las estaciones intermedias puede generar problemas de frío o de calor separados por cortos espacios de tiempo.

Aunque cada construcción por separado no sea realmente crítica, en conjunto hacen que la arquitectura de los climas templados tenga este mayor grado de complejidad, lo que la hace más difícil desde el punto de vista del diseño.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que existen otros factores que pueden modificar en gran medida este planteamiento. Tanto o más importante que el clima general de la región, es el entorno próximo a la arquitectura, el ambiente cercano que genera lo que llamamos microclima de un lugar. En él, las condiciones pueden ser muy diferentes de las generales de la zona.

En nuestro caso, por una parte tenemos una abundante vegetación de gran porte que nos genera un microclima en el interior de la parcela y que debemos aprovechar tanto visualmente como climáticamente. Y por otro lado, se trata de un edificio enterrado, con lo que aprovecha al máximo la inercia térmica que le proporciona el suelo, ya que supone un cerramiento mucho más grande de lo habitual. Esto provoca que el edificio sea más insensible a los cambios térmicos que se producen en el exterior.

En el entorno próximo de la arquitectura hay dos acciones que resultan fundamentales para definir las condiciones resultantes. Se trata de las acciones del sol y del viento.

*El sol atraviesa el aire y calienta la tierra, que cede parte de este calor al aire que está en contacto con ella. Así donde el sol incide libremente, el aire es más cálido y además, del mismo terreno calentado recibimos radiación. Esta simple diferencia puede generar distinciones térmicas de varios grados entre lugares muy próximos entre sí.

*El viento por su parte, puede modificar por completo las condiciones anteriores. Según su procedencia podrá ser más cálido o más frío, más seco o más húmedo. De esta forma, el aire calentado o no por la acción solar, se mueve y cambian así las condiciones que generaba la radiación. El terreno puede continuar estando caliente o frío, pero el aire sobre él se mueve y solo la radiación mantiene la diferencia entre lugares soleados y en sombra. Además, al aire lo desvían obstáculos naturales o artificiales que impiden su movimiento fluido generando con ello un microclima diferente según su acción. La acción conjunta del sol y del viento la variación microclimática de los 4 parámetros; temperatura del aire, humedad, radiación y velocidad del aire. Es el conjunto de todos ellos lo que define la sensación de comodidad de las personas más a la vez que influye sobre las condiciones y el comportamiento

de los edificios situados en cada microclima específico.

En nuestro caso se pretende:

-Proteger de la incidencia solar en verano sobre todo en las orientaciones sur y oeste. En los volúmenes en planta baja la protección se realiza con lamas. En las orientaciones este y oeste se colocan lamas fijas verticales, mientras que en la sur se crea una mallorquina abatible que protege de la radiación solar creando una especie de pérgola.

-En la parte del edificio enterrada la protección solar se realiza mediante el retranqueo del cerramiento acristalado y la vegetación próxima a las fachadas este y sur, especialmente a esta última. El arbolado se procurará de hoja caduca, que proteja durante la época estival y deje pasar la radiación solar durante el invierno.

-Las cubiertas de la planta -1 son vegetales para mejorar la inercia térmica de estas.

-La ventilación se realiza creando un efecto chimenea. El aire entra por las aperturas a la plaza y escapa por los lucernarios de las cubiertas. En el caso del volumen de las tiendas a través de las grandes dobles alturas con las tiendas en planta baja.

1.3.SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

Para la climatización del edificio se emplea un sistema de conductos directos por donde se conduce el aire hasta los difusores situados en los falsos techos. Una vez repartido el aire climatizado y a través de las rejillas de retorno plenum por los falsos techos se reconduce el aire caliente o no deseado para el retorno canalizado a las máquinas situadas en el falso techo.

El sistema de aire acondicionado debe ser capaz de controlar los siguientes parámetros:

- *Temperaturas ; verano 23 °C a 25 ° C invierno 20 °C a 23 ° C
- *Contenido de humedad; Deshumidificación o Humidificación .Humedad relativa; 40 % a 60 %
- *Limpieza del aire; Ventilación y filtrado
- *Velocidad del aire; Verano ; velocidad en zona ocupada < 0.25 m/s.Invierno ; velocidad en zona ocupada < 0.15 m/s

Estos valores de referencia no se deben considerar fijos ni universales, podrán variar según latitud, temperatura exterior, usos, ocupación..etc

En el interior de un local climatizar, tanto en condiciones de invierno como de verano se producen intercambios energéticos entre el ambiente de estudio y su entorno, tanto exterior (a través de cerramientos, techos, etc) como interior (separación con locales no acondicionados térmicamente, ocupación, instalaciones..). En condiciones de invierno el balance será negativo, el local normalmente pierde más calor que el que gana, luego el sistema técnico debe aportar la diferencia para mantener el nivel de confort térmico demandado. En verano, las ganancias de calor determinarán un exceso de calor sensible en el ambiente, y habitualmente una variación de calor latente que precisará que el sistema de acondicionamiento evacue calor sensible del interior del local y regularice el nivel de humedad en el entorno deseado (calor latente) y con ello, obtener las condiciones de confort deseado.

No solo son las condiciones climáticas y de soleo las que introducen calor y humedad al interior de las estancias, existen cargas interiores como la de ocupación, debido al propio metabolismo de los usuarios ocupantes del local y que libran energía térmica (calor sensible) por su calor corporal y por el desprendimiento de sudor y vahos en la respiración (calor latente) al interior.

También los focos, térmicos como iluminación, máquinas y motores, puntos de cocción etc.. introducen calor en los locales.

Para el sistema general de climatización estrictamente hablando (calefacción y refrigeración) se disponen 4 bombas de calor reversibles, que trabajarán generando agua fría y agua caliente. Estas bombas impulsarán agua fría o caliente a través del falso techo hasta las unidades técnicas de aire (UTA). Estas unidades captarán aire del exterior asegurando la regeneración de aire (5 vol/h aprox), lo calefactarán o refrigerarán y lo impulsarán a los espacios interiores mediante una canalización con difusores por el falso techo. Para climatizar los locales comerciales, la UTA se conectará a fan coils con aire primario.

Por otra parte, diferenciamos las zonas de mayor afluencia de gente (cafetería y salón de actos) y necesita

C.INSTALACIÓN DE CLIMATIZACÓN

des más concretas con unidades autónomas. En el caso de la cafetería se evitará la reutilización de aire, por humos y olores. En la zona de docencia es esencial por motivos acústicos una velocidad de entrada de aire baja (1 m/s), que obligará a unas canalizaciones de gran sección. Sin embargo para la extracción de aire podemos aumentar dicha velocidad siempre que tengamos en cuenta la colocación de elementos que aseguren la fricción del aire y disminuya su velocidad. Podemos suponer una ventilación de 30 m³/h, aunque la dimensión más desfavorable vendrá siempre dada por el aire acondicionado y su limitación de velocidad.

Todos los conductos serán de chapa de acero galvanizado de sección rectangular. Los difusores serán de aluminio anodizado, rectangulares y provistos de mecanismo de regulación de caudal, accesible desde el exterior. El difusor se conectará al conducto a través de un collarín de chapa galvanizada que irá atornillado al cuello del difusor. La unión del collarín con el conducto irá con pestaña.

D.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

- 1. INTRODUCCION Y DESCRIPCION
 - 1.1.PARTES DE LA INSTALACIÓN
- 2.TELEFONIA Y DOMOTICA
- 3.REDE DE EQUIPOTENCIALIDAD
- 4.INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN FRENTE A DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
- 5.SISTEMA DE ILUMINACIÓN
 - 5.1.NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN
 - 5.2.DESCRIPCION DE LUMINARIAS

D.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**1.INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.**

Este apartado tiene por objeto determinar las características de la instalación eléctrica de la que va a ser objeto el nuestro Mercado Cultural.

Dada las características del edificio se ha optado por realizar una instalación en dos partes, con dos contadores, uno para el volumen norte y otra para el resto de la parcela.

Se ha decidido, dada la potencia requerida, disponer de un centro de transformación (CT) dentro de la propia intervención. De dicho CT partirá una línea de acometida. La zona libre de acceso bajo el volumen principal tendrá una iluminación perimetral, con luminarias de pared, que se colocarán en cada pilar, registrables a este fin.

La instalación deberá dar servicio suficiente para la actividad a desarrollar, por lo tanto habrá instalación de fuerza, alumbrado y de emergencia. Se dará servicio también a las máquinas necesarias y a los equipos de climatización instalados. Los circuitos y luces de emergencia se explican en el apartado de cumplimiento de incendios

PARTES DE LA INSTALACIÓN.*_CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

El artículo 17 del reglamento electrotécnico para baja tensión establece que a partir de una previsión de carga igual o superior a 50 KVA se debe reservar un local para el centro de transformación únicamente accesible al personal de la empresa distribuidora.

Por ello se reserva un local en la planta del garaje. Al centro de transformación llegarán conductos por fase necesarios para que se asegure el abastecimiento eléctrico, el cual se realizará a media tensión y se reducirá a 220/380 V.

Los muros que delimitan el centro de transformación son de hormigón armado de espesor constante. Conforme a la norma básica de protección contra incendios CTE-DB-SI el local será considerado como de riesgo alto a efectos de las condiciones exigibles respecto a la evacuación, compartimentación y elementos constructivos y materiales.

_INSTALACIÓN DE ENLACE ACOMETIDA

Es la parte de la instalación que une la red general con el CT en el interior del edificio y se dispondrá enterrada.

Cuadro General de Protección (CGP):

Elemento que contiene los elementos de protección de la instalación interior contra sobrecargas e intensidades de corriente. Está situado en un cuarto específico dentro del edificio, situado en la zona de instalaciones junto con el contador único para todo el edificio. No habrá por tanto línea repartidora.

Cuadro primario de distribución (CPD):

Es el cuadro de mando, control y protección de todos los circuitos del edificio, así pues encontramos la primera centralización. En el CPD se colocarán los interruptores automáticos y los dispositivos de protección contra incendios, al mismo tiempo dispondrá de un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

De allí partirán líneas hasta los cuadros secundarios que se distribuyen por planta, situados en lugares donde solo puedan ser controlados por el propio personal del edificio y que faciliten el control de la zona asignada. Estos cuadros serán superficiales en pared.

_INSTALACIÓN INTERIOR

Será la instalación que parte de los cuadros primarios hacia cada una de las zonas del mercado donde se sitúan los cuadros secundarios. En cada una de las zonas se dará servicio para las actividades que se irán a realizar.

Desde los CPD parten las derivaciones, y cada una de ellas llega a un cuadro secundario de distribución (CSD).

Cuadro secundario de distribución (CSD):

En la zona de instalaciones, se ubican los que sirven a los equipos de climatización, grupos de bombeo, así como del resto de la iluminación de las aulas y talleres. Los CSD del resto de plantas se sitúan en las zonas previstas para ello siendo estas accesibles para el personal de mantenimiento. Tendrán sus correspondientes elementos de protección, así como el aislamiento necesario en cada caso. Un interruptor diferencial puro o magnetotérmico (dependiendo que los circuitos vayan por canalización independiente o en conjunto respectivamente), de 40 A., 2 polos y 30 mA. y los pequeños interruptores automáticos magnetotérmicos (I + N) intercalados en cada uno de los circuitos que señala el Reglamento, en número correspondiente a los circuitos de cada instalación interior para protección de cada uno de los circuitos.

Derivaciones individuales:

A partir de CSD parten las derivaciones individuales correspondientes a cada uno de los recintos del edificio. Discurrirán por lugares de uso común y estarán constituidas por conductos aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Los cables de la instalación eléctrica discurrirán en bandejas perforadas colgadas del forjado superior del parking. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia superior a 5 cm de las canalizaciones de teléfono, climatización, agua y saneamiento. Los conductores serán de cobre electrostático con doble capa aislante y los tubos protectores serán de policloruro de vinilo, aislantes y flexibles.

El cálculo de la sección estará basado en la instrucción técnica complementaria y la ITC – BT 06 redes aéreas para distribución en baja tensión. Las secciones a utilizar serán: 1,5 mm² para puntos de alumbrado y puntos de corriente de alumbrado; 2,5mm² para puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A de los circuitos de fuerza; 4 mm² para circuitos de alimentación a las tomas de los circuitos de fuerza; 6 mm² para puntos de utilización de tomas de corriente de 25 A de los circuitos de fuerza; 16 mm² para tomas de fuerza motriz y motores.

La instalación eléctrica llegará a todas las partes a través del forjado superior del parking y desde allí se reparte al resto de plantas a través de la parte registrable de los pilares, hasta los distintos puntos de recogida. Cada circuito interior alimentará, como mínimo los puntos de utilización indicados en el reglamento electrotécnico: Instrucciones MI – BT – 022. Los conductores serán de cobre y su sección se calculará según la demanda prevista que será como mínimo la fijada en la instrucción MI – BT – 010 y la máxima caída de tensión admisible, que será del 1% en contadores totalmente concertados.

CONDICIONES PARTICULARES.*_Electrificación de zonas húmedas.**

Las zonas húmedas son espacios con alto riesgo potencial desde el punto de vista de la electrificación de ahí que la Instrucción MIE BT 024 establezca unos volúmenes de prohibición y de protección para garantizar la seguridad del usuario para los cuartos de baño.

Servicios higiénicos. Aseos.

Volumen de prohibición. Es el limitado por los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de las duchas de los aseos y los horizontales constituidos por el suelo y un plano situado a 2,25 m. Por encima del fondo de estos o por encima del suelo si estuvieran empotrados en el mismo. En este volumen no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación, admitiéndose por encima de este volumen contactos de mando de sonería accionados por un cordón o cadena de material aislante no higroscópico.

Volumen de protección. Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro del citado volumen. En este volumen no se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad así como aparatos de alumbrado de instalación fija y preferentemente de protección clase II de aislamiento o, en su defecto, no presentarán ninguna parte metálica accesible. En estos aparatos de alumbrado no se podrán disponer interruptores ni tomas de corriente a menos que los últimos sean de seguridad.

D.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

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

INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.

Puesta a tierra del edificio.

Definición: Se entiende por puesta a tierra la unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de la instalación. Para ello se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridos fortuitamente en las líneas, receptores, carcasas, partes conductoras próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos o líneas.

Sistema de protección: Al iniciarse las obras de fundación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80 cm un cable rígido de cobre desnudo, con sección mínima de 35 mm², formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A dicho anillo se conectarán electrodos verticalmente alineados, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia de tierra.

Elementos que integran la toma de tierra.

*Electrodo: Es la masa metálica que se encuentra en contacto permanente con el terreno. Es el dispositivo que permite una comunicación directa de la instalación del edificio con el terreno, definiéndose como toda masa metálica en contacto permanente con el terreno. En nuestro caso dispondremos de picas metálicas.

*Línea de enlace con tierra: Formada por los conductores que unen los electrodos con el punto de puesta a tierra.

*Punto de puesta a tierra: Punto situado en la superficie del terreno que una la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra. Según el tipo de instalación se puede disponer uno o mas puntos de puesta a tierra

*Línea principal de tierra: Formada por el conductor que parte del punto o puntos de puesta a tierra y a la que están conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas a través de los conductores de protección.

* Conductor de protección: Es el que une eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos. En el circuito de puesta a tierra los conductores de protección unirán las masas a la línea principal.

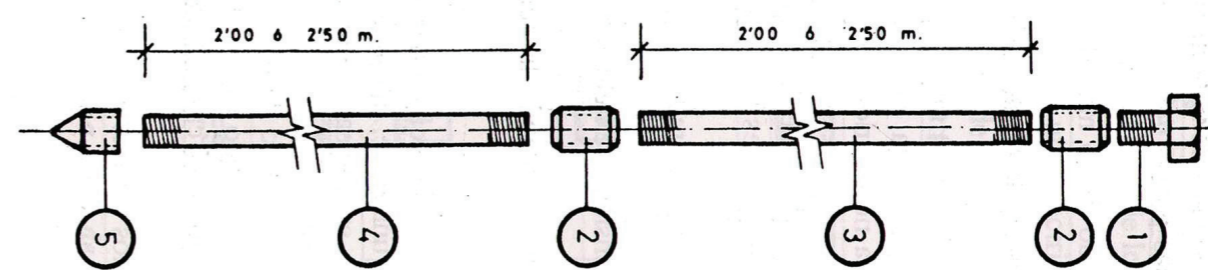
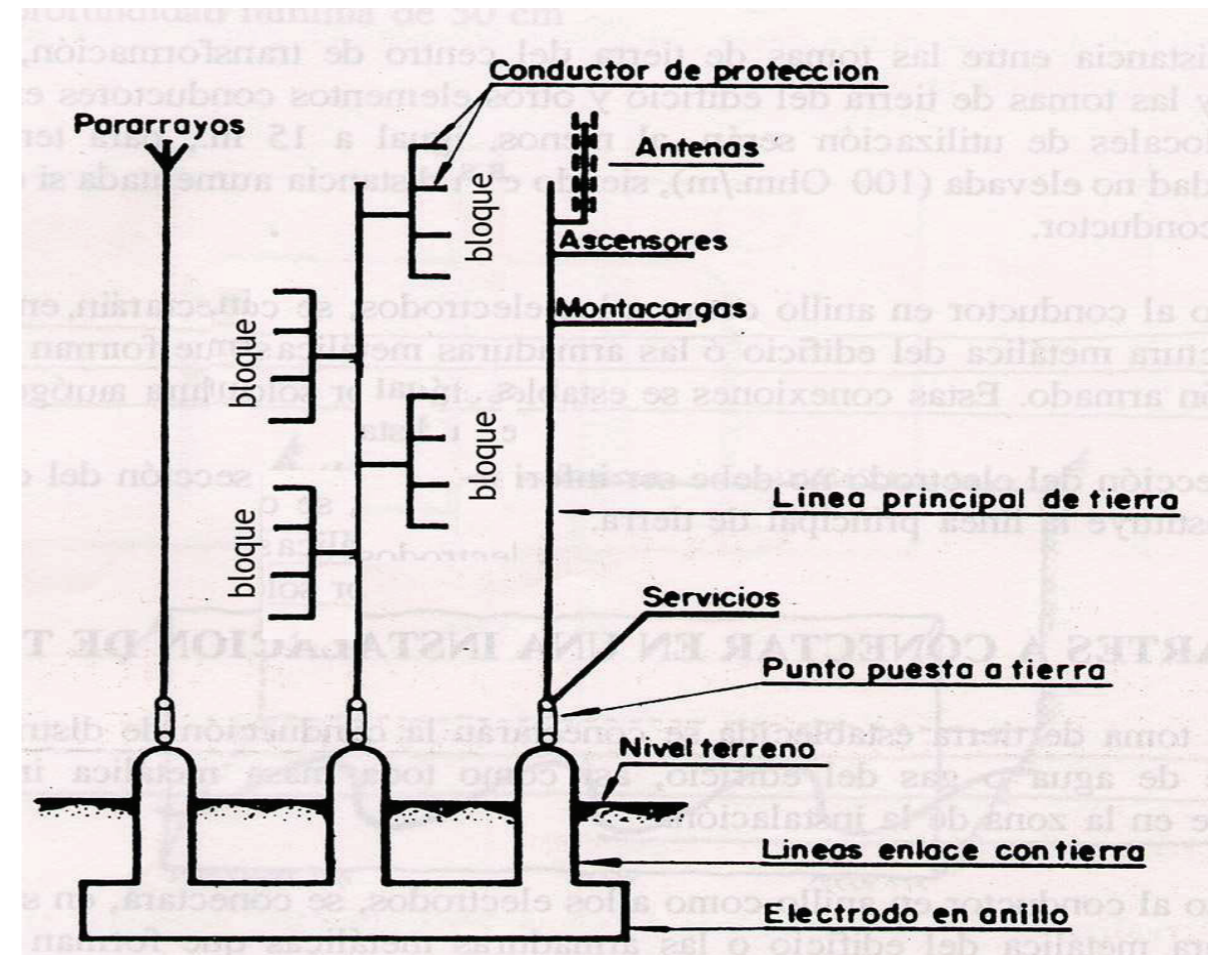
*Picas: Elementos longitudinales hincados verticalmente en el terreno y que están constituidos por tubos de acero galvanizado de 25 mm de diámetro exterior, como mínimo. Deberán resultar inertes frente a la humedad y a la acción química del terreno, mediante la apropiada protección. (Fig. 01)

*Conductor enterrado: Se utiliza como auxiliar en la conexión de varios electrodos entre sí. Se empleará un conductor macizo de cobre desnudo de 35 mm². (Fig.02)

Dimensionamiento de la puesta a tierra

Generalidades: Cuando se necesite acoplar varios electrodos, para conseguir una resistencia de tierra admisible, la separación entre estos, será, por lo menos de 3 metros. Tanto el anillo conductor como los electrodos, se conectarán, en su caso, a la estructura metálica del edificio, a las armaduras metálicas que forman parte del hormigón armado. Estas conexiones se establecerán por soldadura autógena. La sección del electrodo no debe ser inferior a 1/4 de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra.

Partes a conectar en la instalación de puesta a tierra.
A la toma de tierra establecida se conectarán la conducción de distribución y desagüe general de agua, así como toda masa metálica importante existente en la zona de instalación. Igualmente se conectarán todas las masas metálicas existentes en los núcleos húmedos (aseos, vestuarios) como se ha descrito anteriormente en el apartado oportuno.



D.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Tanto el anillo conductor como los electrodos, se conectarán, en su caso, a la estructura metálica del edificio, a las armaduras metálicas que forman parte de la estructura de hormigón armado. Estas conexiones se establecerán por soldadura autógena.

La sección del electrodo no debe ser inferior a 1/4 de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra. Una conexión se establecerá con el sistema de protección frente a descargas atmosféricas y otra línea recogerá la posible antena de comunicación y los sistemas elevadores previstos. Dichas líneas se establecerán a nivel de cada bloque (Fig.03)

2.TELEFONIA Y DOMÓTICA

Las instalaciones complementarias de telefonía y cualquier otro sistema de comunicación discurrirán paralelas a los circuitos de electrificación.

3.RED DE EQUIPOTENCIALIDAD

Según lo ordenado en la instrucción MI – BT – 024, apartado 2, se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagües, calefacción, gas, etc) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos, y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, ventanas, etc.

El conductor que asegure esta conexión será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 mm², si se protege por tubo, o de 4 mm², si no se protege por tubo. Este conductor se fijará por medio de terminales, tuercas y contratuercas o collares de material no férnico, adaptado a las cañerías sin pintura y soldado, o también con terminales y tuercas de elementos conductores (ventanas, puertas, etc).

4.INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN FRENTE A DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Obligatoriedad de la instalación

Será necesaria la colocación de un pararrayos en los siguientes casos:

1. En edificios cuya altura sea superior a 43 metros. Es nuestro caso no.
2. En edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, explosivas, o fácilmente inflamables. En algunos talleres se trabaja con productos tóxicos.
3. En todos aquellos edificios cuyo índice de riesgo sea superior a 27 unidades, obteniéndose aquél mediante la adicción de tres sumandos. $IR = Cg + Est + Ct \leq 27$

CG Coeficiente por coordenadas geográficas. $Cg = 5$
 Est Coeficiente función del tipo de estructura. $Est = 19$

Ct Coeficiente función de las condiciones topográficas. $Ct = 11$

Luego $Ir = Cg + Est + Ct = 5 + 11 + 15 = 35$ es necesario instalar un pararrayos.

Tipo de pararrayos.

El sistema a emplear es el basado en la aplicación de las leyes de Faraday, consistiendo en la colocación de unas puntas metálicas a lo largo del antepecho de las cubiertas, separadas entre los 20 y 30 metros, quedando enlazadas entre sí, mediante un cable de cobre y colocando unos conductos "a tierra" independientes, con lo que el rayo, en el caso de caer sobre el edificio, se disipa a tierra sin causar perjuicios. La protección que se consigue es la del paralelepípedo que encierra más un cono de protección igual al pararrayos de punta, siendo idóneo para edificios con predominio de superficie en planta respecto a la altura, como es nuestro caso.(fig. 04).

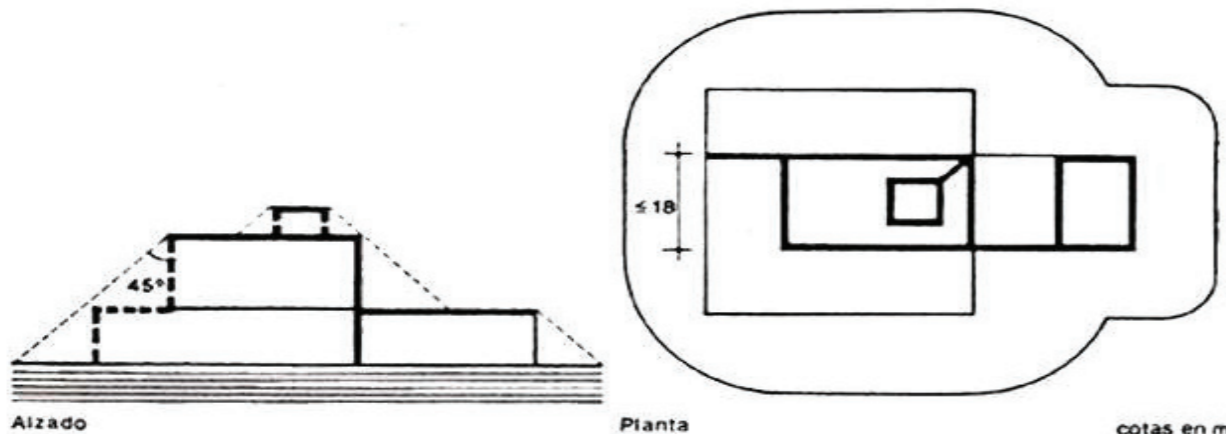
5.SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

5.1NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN

Alumbrado General de interiores	Clase de calidad	Niveles recomendados Lux
Sala de exposiciones	A-B	300
Talleres y aulas	A-B	500
Comercial	A-B	700
Corredores y escaleras	A-B	300
Cuartos de aseo y almacenes	B-C	200
Biblioteca	C-D	700
Vestíbulo General	A-B	500
Zona espectáculos	A-B	300

Para garantizar un alumbrado de interiores damos unos valores generales de niveles mínimos recomendados en todo momento en Lux para las diversas estancias, recogidos en la tabla adjunta.

Como mínimos exigibles por temas de accesibilidad se recuerda que en las zonas de circulación y en el vestíbulo la iluminación no será inferior a 300 lux. La iluminación será uniforme aunque resaltando los elementos importantes como los núcleos de comunicación y las señalizaciones. La iluminación de las escaleras y lavabos será de al menos 300 lux, de forma uniforme y evitando el deslumbramiento. Y en las zonas donde se prevé atención directa al público la iluminación a la altura del mostrador será de 500 lux por lo menos.



D.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

5.2.DESCRIPCION DE LUMINARIAS

A.ILUMINACIÓN INTERIOR

CIRCULACIONES

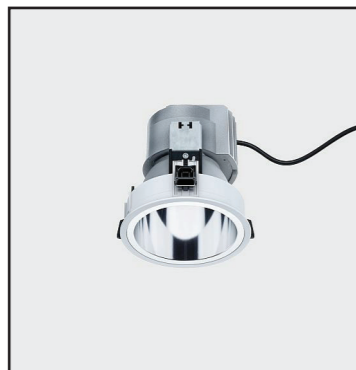
Quintessence redondo downlight



En las luminarias empotrables en el techo la luminaria queda oculta detrás de su efecto luminoso. Las luminarias no parecen un elemento añadido, sino que están integradas completamente en la arquitectura. A través de un único concepto formal, los Downlights pueden generar diferentes distribuciones de luz desde el cono de luz acentuado hasta una iluminación uniforme de pared.

COMERCIOS

Quintessence redondo +
(Quintessence Proyector empotrable, bañadores empotrables .)



Los proyectores empotrables añaden la flexibilidad de proyectores con la imagen tranquila de las luminarias empotrables. Su dominio es la iluminación de acento. Los mecanismos de giro permiten orientar las luminarias a objetos o también superficies verticales. Para garantizar la posible personalización de la iluminación según las necesidades de los comercios.

ESCAPARATES

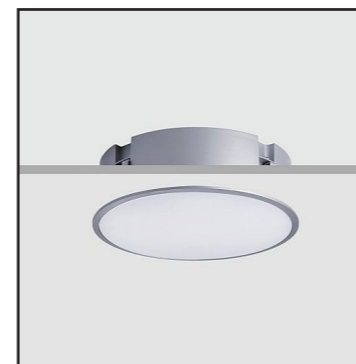
Logotec Proyector empotrable, bañadores empotrables, bañadores de pared empotrables



De la innovadora tecnología Spherolit resultan unos conos de luz especialmente uniformes con un borde ligeramente suavizado, en combinación con un rendimiento de la luminaria elevado. La estructura del sistema de Logotec está optimizada para los requisitos especiales de la iluminación de escaparates, y ofrece una opción rentable para una planificación sostenible.

ZONAS SECUNDARIAS, ZONAS DE ALMACENAJE, BAÑOS Y APARCAMIENTO

Panarc Luminarias empotrables en el techo



Las luminarias empotrables en el techo Panarc están diseñadas para la iluminación económica y de alta calidad de zonas de apertura y pasillos. Gracias al cono de luz extensivo, los Downlights con lente Flood proporcionan una iluminación general horizontal y uniforme.

EXPOSICIONES (GASÓMETRO)

Emanon para railes electrificados



Emanon, combina una luminotecnología innovadora con una electrónica de control digital, abriendo así márgenes de maniobra creativos para conceptos de iluminación escenográfica. Proyectores con diversos ángulos de irradiación, accesorios versátiles, bañadores de pared de alta calidad, así como Goborotadores controlables digitalmente transforman la tienda y el escaparate en un escenario.

Nadir IP67



Por el carácter multifuncional del espacio del gasómetro disponemos de esta luminaria empotrada al suelo para tener la posibilidad de una iluminación alternativa. Permite que esta sea tenue o crear acentos luminosos dramáticos.

Gracias a la profundidad de empotramiento reducida, las luminarias Nadir se pueden integrar fácilmente y sin puentes acústicos en elementos de suelo convencionales.

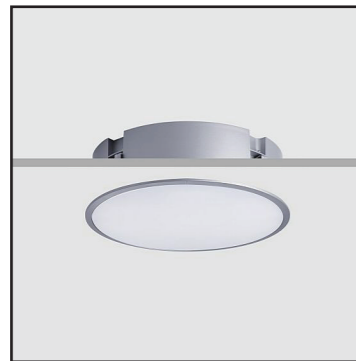
El cuerpo empotrable en el suelo con marco ajustable en altura permite compensar tolerancias de construcción y la inclinación del suelo.

D.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

CAFETERÍA

Zona de cocina

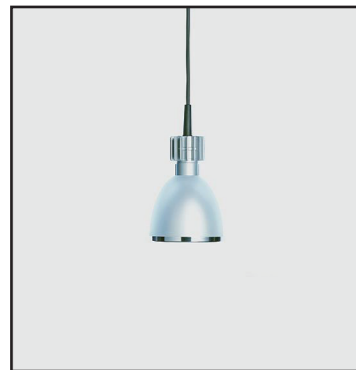
Panarc Luminarias empotrables en el techo



Las luminarias empotrables en el techo Panarc están diseñadas para la iluminación económica y de alta calidad de zonas de apertura y pasillos. Gracias al cono de luz extensivo, los Downlights con lente Flood proporcionan una iluminación general horizontal y uniforme.

Zona pública

Starpoint Luminarias pendulares



Lo especial de los Downlights pendulares Starpoint es su cuerpo de cristal mate. Su luz tenue es más que solo un efecto decorativo: una pequeña parte del flujo luminoso se irradia de forma difusa, creando así, además de la luz brillante en la superficie horizontal, una agradable luminosidad básica.

Con los Downlights pendulares Starpoint se crea un interesante foco de atracción visual con acentuación adicional para mesas o mostradores. El cuerpo de aluminio con aletas del soporte de portalámparas evacua eficazmente la carga térmica de las lámparas.

ZONA DE TALLERES

Starpoint Luminarias empotrables en el techo



Las luminarias empotrables en el techo Starpoint ofrecen, además de la función de Downlight o proyector orientable, un foco de atención decorativo. Aros de cristal o cilindros de cristal tratados al ácido crean una brillantez adicional que insufla vida a la estética del techo. A su vez, las monturas decorativas apenas influyen en la distribución de intensidad luminosa de las lámparas.

Las dimensiones compactas de las lámparas halógenas de bajo voltaje posibilitan unas dimensiones pequeñas de la luminaria. Los proyectores orientables pueden inclinarse hasta 30° desde la vertical. La apariencia formal de los Downlights y proyectores orientables es la misma.

DESPACHOS

Quintessence redondo



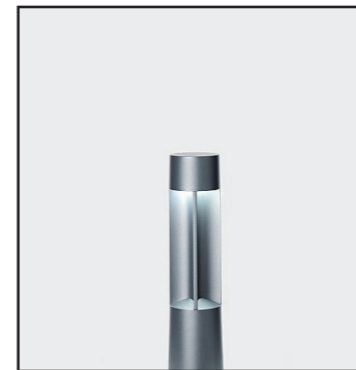
Quintessence se caracteriza por un diseño coherente del sistema. La estructura modular permite crear detalles de montaje en muchas ejecuciones distintas, montar accesorios tales como lentes y filtros, así como conectar al Light System DALI los Light Clients controlables digitalmente.

Dado que todas las luminarias empotrables en el techo Quintessence obedecen al mismo principio cuando se usan aros empotrables, no solo es posible combinar, sino también sustituir fácilmente los distintos tipos de lámparas y características.

B.ILUMINACIÓN EXTERIOR

Luminarias bajas

Midipoll Balizas



La baliza Midipoll no solo ilumina eficazmente superficies o caminos, sino que se escenifica discretamente con luz a sí misma. En consecuencia, sirve como elemento estructurador del espacio y para la orientación tanto durante el día como por la noche.

Luminarias en altura

108 casa Santa & Cole

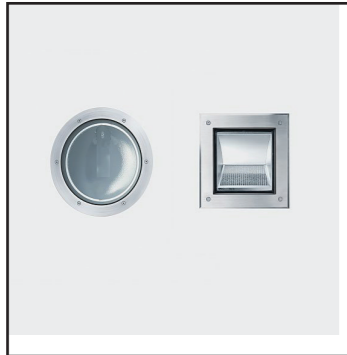


Grupo óptico y reflector de extrusión de aluminio anodizado alto brillo y difusor de vidrio templado, equipado para lámparas de descarga, halógenos metálicos o vapor de sodio alta presión, (máx.100 W para columna de 4,70 m y 150 W para columna de 7,70 m).

D.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Luminarias sobre el suelo

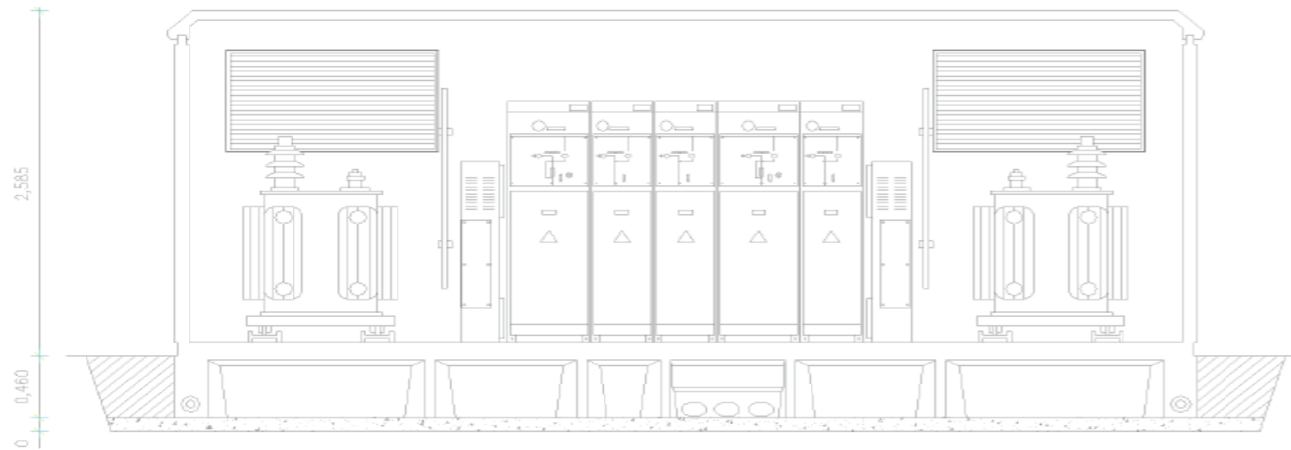
Tesis IP68



Las luminarias empotrables de suelo Tesis IP68 no solo comprenden las herramientas típicas de la luminotecnia para exteriores, como Uplights, proyectores orientables y bañadores de pared.

Tesis define además pautas elevadas para el confort visual mediante el empleo extendido de la técnica de reflector Darklight. Gracias a la fuente discreta de luz en el suelo se produce un efecto fascinante para conceptos de luz exigentes.

CENTRO DE TRANSFORMACION



E.TELECOMUNICACIONES

- 1.INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES-TELEFONIA
 - 1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INFRAESTRUCTURA
 - 1.2.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

- 2.INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

E.TELECOMUNICACIONES**1.INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES, TELEFONÍA**

Se precisa presentar un ICT, dado nuestro proyecto tiene tanto un espacio comercial como zona de oficinas. El ICT es un proyecto que debe ser firmado por un Ingeniero o Ingeniero técnico competente en la materia de telecomunicaciones, por lo tanto, nosotros como arquitectos deberemos dejar previstos los recintos necesarios.

La canalización de la instalación de telefonía se realiza mediante tubo de PVC rígido, con rigidez dieléctrica mínima de 15 KV/mm y diámetro interior de 56 mm. El enlace se realizará mediante tubo de acero galvanizado de diámetro interior 40 mm. Ambas tienen hilo guía de acero galvanizado de 2 mm. de espesor, siempre de acuerdo con las especificaciones de CTNE y NTE-IAT "Instalaciones Audiovisuales y Telefonía".

Se preverá la centralización y control de las instalaciones en los sistemas capaces de incorporar tecnología informática, como pueden ser:

- _Climatización y ventilación automática.
- _Iluminación.
- _Centralización de ordenadores.
- _Servicios de fax y telefonía.
- _Telecomunicaciones.
- _Seguridad y control de acceso.

La infraestructura común en el edificio para el acceso a los servicios telecomunicación, desde la perspectiva de la libre competencia, que permite dotar a los edificios de instalaciones suficientes para atender los servicios de televisión, telefonía y telecomunicaciones por cable, queda regulada según el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero.

1.1.CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INFRAESTRUCTURA

Las redes de alimentación de los distintos operadores se introducen la ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones), por la parte inferior del inmueble a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace, atravesando el punto de entrada general del edificio y, por la parte superior del mismo, a través de la canalización de enlace hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicaciones, donde se produce la interconexión con la red de distribución de la ICT.

La red de distribución tiene como función principal llevar a cada planta del edificio las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización principal, que une los recintos de instalaciones de telecomunicaciones inferior y superior y por los registros principales.

Así, con carácter general, pueden establecerse como referencia los siguientes puntos de la ICT:

_Punto de interconexión o de terminación de red:Es el lugar donde se produce la unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores de los servicios de telecomunicación con la red de distribución de la ICT del edificio. Se encuentra situado en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones.

_Punto de distribución:Es el lugar donde se produce la unión entre las redes de distribución y de dispersión de la ICT del inmueble. Habitualmente se encuentra situado en el interior de los registros secundarios.

_Punto de acceso al usuario (PAU) :Es el lugar donde se produce la unión de las redes de dispersión e interiores de cada zona del proyecto ICT.

_Base de acceso terminal:Es el punto donde el usuario conecta los equipos terminales que le permiten acceder a los servicios de telecomunicación que proporciona la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los registros de toma.

1.2.ESPEFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

Los requisitos exigidos a cada una de las partes que conforman la Infraestructura Común de Telecomunicaciones son los siguientes.

_Arqueta de entrada:Es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble. Se encuentra en la zona exterior del conjunto, junto a la acometida de luz y a ella confluyen por un lado las canalizaciones de los distintos operadores y por otro la canalización externa de la ICT del edificio. Su construcción corresponde a la propiedad del edificio.

La arqueta de entrada deberá tener unas dimensiones interiores mínimas de 800 x 700 x 820 mm (largo x ancho x profundo), dispondrá de dos puntos para el tendido de cables situados 150 mm por encima de su fondo.

_Canalización externa :Está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del edificio desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del edificio. Es la encargada de introducir en el inmueble las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los diferentes operadores. Su construcción corresponde a la propiedad del edificio. La canalización externa estará constituida por un mínimo de 8 conductos de 63 mm de diámetro exterior.

_Canalización interior de usuario :Es la que soporta la red interior de cada zona, conecta los registros de terminación de red y los registros de toma. En ella se intercalan los registros de paso que son los elementos que facilitan el tendido de los cables de usuario. Estará realizada con tubos de material plástico, lisos, que irán por el suelo técnico de las plantas, para ascender posteriormente por los elementos de compartimentación interior y por los puntos practicables del suelo técnico, uniendo los registros de terminación de red con los distintos registros de toma.

_Registros de toma:Son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario, que permiten al usuario efectuar la conexión de los equipos terminales de telecomunicación o los módulos de abonado con la ICT, para acceder a los servicios proporcionados por ella.

2.INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

Se instalará en la planta de cubiertas una antena parabólica de recepción por satélite, contando las instalaciones con sus respectivos equipos de aplicación y cajas de toma en los locales de uso.

_Punto de entrada general:Es el lugar por donde la canalización externa que proviene de la arqueta de entrada accede a la zona común del edificio, capaz de albergar los conductos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.

_Canalización de enlace :Es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones.

Esta canalización estará formada por tubos, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación.

En ambos casos, podrán instalarse empotrados o superficiales.

En nuestro caso discurrirán enterradas hasta que penetren en el Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones.

_Recinto Inferior (RITI): Es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación, y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT del edificio.

_Recinto superior (RITS): Es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, de otros posibles servicios. En él se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del edificio, en el caso de otros servicios, los elementos necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI.

E.TELECOMUNICACIONES

_Recinto modular (RITM):Para el caso que nos ocupa, los recintos superior e inferior ser realizados mediante armarios ig-nífugos de tipo modular. Los armarios que albergarán las instalaciones de telecomunicaciones tendrán unas dimensiones de 100 x 50 x 200 cm (ancho x profundo x alto).

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta los RITM entre sí y éstos con los registros secundarios. Estará formada por tuberías o canaletas. En ella se intercalan los registros secundarios, que conectan la canalización principal y las secundarias.

También se utilizan para seccionar o cambiar de dirección la canalización principal. En el caso de acceso radioeléctrico de servicios distintos de los de radiodifusión sonora y televisión, la canalización principal tiene como misión añadida la de hacer posible el traslado de las señales desde el RITS hasta el RITI. Deberá ser rectilínea, fundamentalmente vertical y de una capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación del edificio.

La canalización discurrirá próxima al hueco de ascensor, por los huecos de instalaciones previstos, mediante tubos, cuyo diámetro será de 40 mm.

MEMORIA JUSTIFICATIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

- A.SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- B.SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN
- C.ACCESIBILIDAD
- D.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- E.SALUBRIDAD
- F.PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

A.SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1.INTRODUCCION/CUMPLIMIENTOS

1.1.CUMPLIMIENTO DEL DB-SE.
BASES DE CALCULO

1.2.CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE
ACCIONES EN LA EDIFICACION

1.3.CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C
CIMENTOS

1.4.CUMPLIEMTO DEL DB-SE-A
ACERO

A.SEGURIDAD ESTRUCTURAL**1.INTRODUCCION/CUMPLIMIENTOS**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SU 1 a SU 8. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización".

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

- 1.1.DB-SE Bases de cálculo
- 1.2.DB-SE-AE Acciones en la edificación
- 1.3.DB-SE-C Cimientos
- 1.4.DB-SE-A Acero
- 1.5.DB-SE-F Fábrica
- 1.6.DB-SI Seguridad en caso de incendio

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

_NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
 _EHE Instrucción de hormigón estructural
 _EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

1.1.CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.(Norm.SE.1)

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$\begin{aligned} &_Ed \leq R_d \text{ siendo} \\ &_Ed \text{ valor de cálculo del efecto de las acciones} \\ &R_d \text{ valor de cálculo de la resistencia correspondiente} \end{aligned}$$

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$\begin{aligned} &_Ed, dst \leq Ed, stb \text{ siendo} \\ &_Ed, dst \text{ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras} \\ &_Ed, stb \text{ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras} \end{aligned}$$

APTITUD AL SERVICIO.(Norm.SE.2.)

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

1.2.CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

1.3.CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMIENTOS.

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

A.SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- _Ed,dst \leq Ed,stb siendo
- _Ed,dst el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;
- _Ed,stb el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

- _Ed \leq Rd siendo
- _Ed el valor de cálculo del efecto de las acciones;
- _Rd el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

- a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

- _Eser \leq Clim siendo
- _Eser el efecto de las acciones;
- _Clim el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado.

Se han considerado los estados límite últimos siguientes:

- a) hundimiento; b) deslizamiento;
- c) vuelco;
- d) estabilidad global
- e) capacidad estructural del cimientto; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños.

Se han considerado los estados límite de servicio siguientes:

- a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir;
- b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes:

- a) estabilidad
- b) capacidad estructural
- c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes:

- a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos
- b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención; y c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra; verificando las comprobaciones generales expuestas.

Las diferentes tipologías, además, requieren las siguientes comprobaciones y criterios de verificación:

En los cálculos de estabilidad de las pantallas, en cada fase constructiva, se han considerado los estados límite siguientes:

- a) estabilidad global;
- b) estabilidad del fondo de la excavación;
- c) estabilidad propia de la pantalla; d) estabilidad de los elementos de sujeción;
- e) estabilidad en las edificaciones próximas;
- f) estabilidad de las zanjas, en el caso de pantallas de hormigón armado
- g) capacidad estructural de la pantalla; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En la comprobación de la estabilidad de un muro, en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, se han considerado los estados límite siguientes:

- a) estabilidad global
- b) hundimiento
- c) deslizamiento
- d) vuelco
- e) capacidad estructural del muro; verificando las comprobaciones generales expuestas.

1.4.CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-A. ACERO.

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2:

- a) estabilidad y la resistencia (estados límite últimos);
- b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

En la comprobación frente a los estados límite últimos se ha analizado y verificado ordenadamente la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones, según la exigencia básica SE-1, en concreto según los estados límite generales del DB-SE 4.2.

El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes:

- a) tracción;
- b) corte;
- c) compresión;

A.SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- b) corte;
- c) compresión;
- d) flexión;
- e) torsión;
- f) flexión compuesta sin cortante;
- g) flexión y cortante;
- h) flexión, axil y cortante;
- i) cortante y torsión; y j) flexión y torsión.

El comportamiento de las barras en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes:

- a) tracción;
- b) compresión;
- c) flexión;
- d) flexión y tracción;
- g) flexión y compresión.

En el comportamiento de las uniones en relación a la resistencia se han comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión según SE-A 8.5 y 8.6; y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones de SE-A 8.7; el comportamiento de las uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía se ha analizado y comprobado según SE-A 8.9.

La comprobación frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica SE-2, en concreto según los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.

El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio siguientes:

- a) deformaciones, flechas y desplomes;
- b) vibraciones;
- c) deslizamiento de uniones.

B.SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN

1.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

1.1.RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

1.2.DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

1.3.PAVIMENTO

1.4.ESCALERAS

2.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

2.1.IMPACTO

2.2.ATRAPAMIENTO

3.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

3.1.APL.ASTAMIENTO

4.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA

4.1.ALUMBRADO NORMAL EN ZONASL DE CIRCULACION

4.2.ALUMBRADO DE EMERGENCIA

5.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

5.1.PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

B.SEGURIDAD EN LA UTILIZACION

INTRODUCCIÓN

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SU 1 a SU 8. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización". No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación.

1.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1.1.RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Para limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos del edificio, dado que alberga usos: Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tienen una clase adecuada conforme la tabla 1.2. "Clase exigible a los suelos en función de su localización". Esta clase se mantendrá durante la vida útil de los pavimentos.

- Zonas interiores secas: con pendiente menor que el 6%: Clase 1 escaleras interiores: Clase 2
- Zonas interiores húmedas, aseos, cocinas, entrada al edificio desde exterior. Con pendiente menor que el 6%: Clase 2
- Zonas exteriores: Clase 3. Según estas clases, se les atribuye

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

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 cumple las condiciones siguientes:

- _No presenta imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- _los desniveles que no exceden de 50 mm. se resuelven con una pendiente que no exceda el 25%.
- _en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En zonas de circulación no se dispone ningún escalón aislado
La distancia entre el plano de las puertas de acceso al edificio y el escalón más próximo a ella es mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja de la puerta.

1.3.DESNIVELES

Protección de los desniveles:

Frente al riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto hori-zontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm.

Características de las barreras de protección:

Las barreras de protección tienen una altura de 1,1m en todas las situaciones que se dan en el proyecto. Las barreras de protección tienen 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. Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, están diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 150 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.

1.4.ESCALERAS

La anchura de cada tramo es 2'20m libre en las tiendas y 1.4m en el aparcamiento.

La huella de las escaleras mide 28cm y la contrahuella 17,5cm. Ya que además tenemos que cumplir con otra parte de la normativa más restrictiva en este caso, Accesibilidad y el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.

La huella H y la contrahuella C cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $2x180+300=660\text{mm}$
 $540\text{ mm} \leq 2C + H \leq 700\text{ mm}$

Las tabicas son verticales y tienen tabica y bocel.

Tramos :Cada tramo tiene 3 peldaños como mínimo y salva una altura de 3,20 m como máximo.

Los tramos son rectos. En una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. La anchura útil del tramo es 2'20m (sin contar los pasamanos). De acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en la tabla 4.1, para uso Comercial, Pública Concurrencia.

La anchura de la escalera está libre de obstáculos. La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos ya que estos no sobresalen más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen un ancho igual al de la escalera y una longitud de 1'35m medida en su eje.

En las escaleras del garaje existe un cambio de dirección entre dos tramos, y la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta.

En las mesetas de planta de las escaleras se dispone una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo. En dichas mesetas no existen puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Pasamanos: Las escaleras disponen de pasamano continuo en ambos lados. El pasamano está a una altura de 1100mm.

Es firme y fácil de asir, está separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

B.SEGURIDAD EN LA UTILIZACION**2.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO**

2.1.IMPACTO

Impacto con elementos fijos:

La altura libre de paso mínima en el edificio es de 2'70 m. Las puertas tienen una altura libre de 2'10 m.

Los elementos fijos que sobresalen de la fachada y están situados en zonas de circulación están a una altura de 2'7 m como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo. Se limita el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, disponiendo elementos fijos que restringen el acceso hasta ellos.

Impacto con elementos practicables:

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral del recorrido principal de ventase dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. No existen puertas vaivén.

Impacto con elementos frágiles:

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto resisten sin romper un impacto de nivel 3 o tienen una rotura de forma segura.

Las áreas con riesgo de impacto son:

- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

Puertas de la comercios.

- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas tienen travesaños a una altura de 1200 mm.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, disponen de señalización.

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 es mayor de 200 mm.

Los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplen con las especificaciones técnicas propias.

3.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

3.1.APRISIONAMIENTO

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 los aseos, dichos recintos tienen la iluminación controlada desde su interior.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios son adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las

puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida es de 150 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos en las que será de 25 N, como máximo.

4.SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

4.1.ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Se dispone una instalación de alumbrado capaz de proporcionar el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1 medido a nivel de suelo.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Zona		Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas Escaleras	10
	Resto de zonas	5
Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas Escaleras	75
	Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas	50

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación, como en determinados tipo de comercios por le tipo de objetos de venta, se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

4.2.ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación:

Se disponen un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

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

- todo recinto cuya ocupación es mayor que 100 personas.
- todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- el aparcamiento cubierto, incluidos los pasillos y las escaleras que conducen hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- los locales que albergan equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicado en DB-SI 1.
- los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- las señales de seguridad.

B.SEGURIDAD EN LA UTILIZACION

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

- se sitúan al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- se dispone 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 disponen en los siguientes puntos:

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

Características de la instalación:

La instalación es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se 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 alcanza al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumple las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- _ En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo es, 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 se tratan como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- _ En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal es de 5 Iux, como mínimo.
- _ A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- _ Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- _ Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas es 40.

5.SEGURIDAD FRENTE AL RIEGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**5.1.PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN**

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

Frecuencia esperada de impactos:

$$N_e = N_g A_e C_{110-6} \text{ (nº impactos al año)}$$

Siendo:

_ Ng densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, Km²) obtenida de la figura 1.1. Ng de Valencia = 2 impactos/año, km²

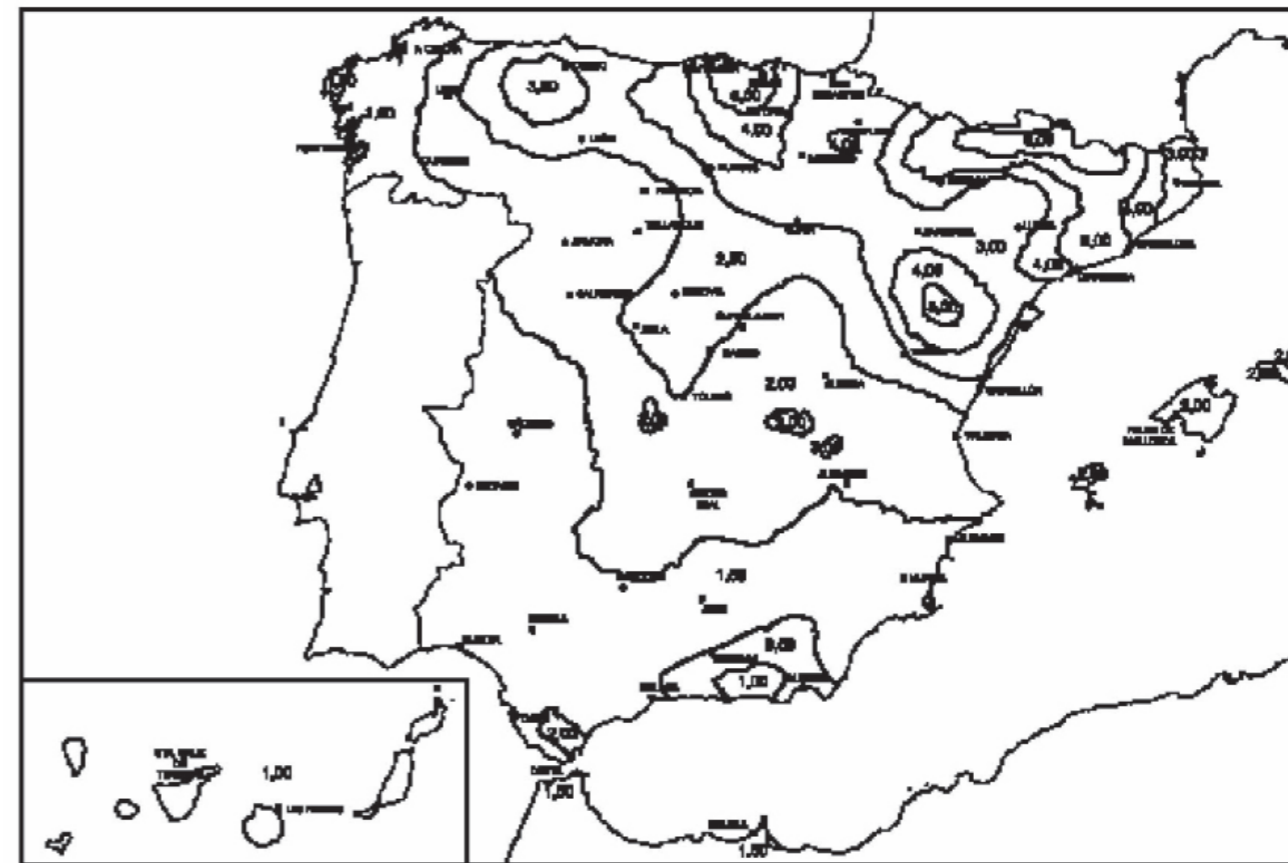


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno Ng

Ae superficie de captura del edificio en m², que es la limitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$$A_e = 24.338'8 \text{ m}^2$$

C1 coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1, en la que se especifica que para edificios próximos a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos se establece un C1= 0'5

Por lo que Ne= 0'0243 nº de impactos al año

Riesgo admisible.

$$\text{Riesgo admisible } N_a = 5'5 \times 10^{-3} / C_2 C_3 C_4 C_5$$

Siendo:

- _ C2 coeficiente en función del tipo de construcción. Para cubierta de hormigón y estructura metálica toma un valor de 1
- _ C3 coeficiente en función del contenido del edificio. Para contenido no inflamable toma el valor de 1
- _ C4 coeficiente en función del uso del edificio. Para uso docente se establece un coeficiente de 3
- _ C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio. Toma un valor de 1

Por lo que Na= 0'00183

TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

Como la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo. La eficiencia de la instalación E viene determinada por la fórmula.

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 0'92 \text{ por lo que se requiere un nivel de protección 3}$$

C.ACCESIBILIDAD

- 1.AMBITO DE APLICACIÓN
- 2.CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD
 - 2.1.ITINERARIOS DE USO PÚBLICO
 - 2.2.PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES
 - 2.3.PLAZAS RESERVADAS
 - 2.4.SERVICIOS HIGIENICOS ACCESIBLES.
 - 2.5.MOBILIARIO FIJO
 - 2.6.MECANISMOS
 - 2.7.SEÑALIZACIÓN
- 3.SEGURIDAD EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

C.ACCESIBILIDAD**1.ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Nos centraremos en la aplicación de este Decreto de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano, en su Artículo 5.

Los niveles exigidos de accesibilidad vienen establecidos en los siguientes grupos:

Nivel adaptado_Accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos, áreas de consumo de alimentos, plazas de aparcamiento, elementos de atención al público equipamiento y señalización.

Nivel practicable_Zonas de uso restringido.

2.CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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

Los espacios exteriores de los edificios están totalmente adaptados. La comunicación de la cota 0 y el punto de acceso a la plaza se resuelve con rampas en la escalinata de acceso por el acceso este de la parcela y mediante un ascensor en el gasómetro en el lado oeste. La comunicación por dentro de las tiendas se resuelve mediante ascensores.

Si el acceso se produce mediante vehículo, entonces el itinerario comienza en el aparcamiento en el cual se han tenido en cuenta la reserva de plazas para minusválidos y las dimensiones necesarias para ello. Una de las escaleras del aparcamiento dispone de ascensor. Así mismo, carecemos de desniveles físicos; atendiendo que los diferentes pavimentos formen algún tipo de escalón.

2.1 ITINERARIOS DE USO PÚBLICO**Circulaciones horizontales_**

La única circulación es horizontal, un recorrido que posee un ancho libre mínimo superior a 1'20 m. En todo el recorrido se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1'50 m. Es decir, todas las zonas de uso común del local permiten el tránsito y el giro de sillas de ruedas. Así como, no existen obstáculos ni mobiliario en los itinerarios que sobresalgan más de 0'15 m por debajo de los 2'10 m de altura.

Circulaciones verticales_

Se disponen de tres medios alternativos de comunicación vertical, escalera, rampa o ascensor. Todos los recorridos desde el interior de los edificios hasta los núcleos de comunicación vertical cumplen adecuadamente con distancias necesarias según el reglamento.

Puertas_

A ambos lados de toda puerta de paso al local o espacios de uso general, se dispone de un espacio libre horizontal donde se puede inscribir un círculo de diámetro 1'50 m, fuera del abatimiento de las puertas. Las puertas de entrada son de ancho superior a 0'85 m y al ser de vidrio de seguridad estará dotada de una banda señalizadora horizontal de color, a una altura comprendida entre 0'60 m y 1'20 m, que pueda ser identificable por personas con discapacidad visual. Las puertas interiores de paso tienen un ancho mayor de 0'85 m y una altura libre mayor de 2'10. La apertura mínima en puertas abatibles es de 90°. El bloqueo interior permite, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de las puertas es menor de 30 N.

Escaleras_

El ancho libre de los tramos es mayor de 1'10 m. La huella es de 0'28 y la tabica de 0'175, en un máximo de 18 peldaños. La suma de la huella mas el doble de la contrahuella es mayor que 0'60 m y menor que 0'70 m. Las escaleras disponen de tabica cerrada y sin bocel. El número de tabicas por tramo es menor de 12. La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo es mayor de 0'40 m. La altura de paso bajo las escaleras en cualquier punto es mayor de 2'50 m.

Ascensores_

Los ascensores tienen en la dirección de acceso o salida una profundidad mayor de 1'40 m. El ancho de la cabina en perpendicular es mayor de 1'10 m. Las puertas, en la cabina y en los accesos a cada planta, son automáticas. El hueco de acceso tiene un ancho libre mayor de 0'85 m. Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia de diámetro 1'50 m.

2.2.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. Disponemos de 4 plazas de aparcamiento accesible.

2.3 PLAZAS RESERVADAS

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción. Por tanto, en el auditorio reservaremos sitio para dos plazas para usuarios con silla de ruedas.

2.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

Todos los baños y vestuarios son accesibles. Disponemos en cada baño de un aseo accesible. En los vestuarios tanto el baño con la ducha son accesibles.

2.5 MOBILIARIO FIJO

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. El mobiliario de atención al público dispone de una zona que permite la aproximación a usuarios de sillas de ruedas. Esta zona tiene un desarrollo longitudinal mínimo de 0'80 m, una superficie de uso situada entre 0'75 m y 0'85 m de altura, bajo la que existe un hueco de altura mayor o igual de 0'70 m y profundidad mayor o igual de 0'60 m.

2.6 MECANISMOS

Los mecanismos, interruptores, pulsadores y similares se colocan a una altura comprendida entre 0'70 y 1m. Las bases de conexión para telefonía, datos y enchufes se colocan a una altura comprendida entre 0'50 y 1'20 m. Los dispositivos eléctricos de control de la iluminación de tipo temporizado están señalizados visualmente mediante un piloto permanente para su localización.

La regulación de los mecanismos o automatismos se efectúa considerando una velocidad máxima de movimiento del usuario de 0,50 m/seg. En general, los mecanismos y herrajes en zonas de uso público, son fácilmente manejables por personas con problemas de sensibilidad y manipulación, preferiblemente de tipo palanca, presión o de tipo automático con detección de proximidad o movimiento.

La botonera de los ascensores, tanto interna como externa a la cabina, se sitúa entre 0,80 m y 1,20 m de altura, preferiblemente en horizontal.

2.7 SEÑALIZACIÓN

En los accesos de uso público existe:

_Información sobre los accesos al edificio, indicando la ubicación de los elementos de accesibilidad de uso público.

_Un directorio de los recintos de uso público existentes en el edificio, situado en los accesos adaptados.

En los itinerarios de uso público existen:

_Carteles en las puertas de los despachos de atención al público y recintos de uso público.

_Señalización del comienzo y final de las escaleras o rampas así como de las barandillas, mediante elementos o dispositivos que informen a disminuidos visuales y con la antelación suficiente.

_En el interior de la cabina del ascensor, existe información sobre la planta a que corresponde cada pulsador, el número de planta en la que se encuentra la cabina y apertura de la puerta. La información es doble: sonora y visual.

_La botonera, tanto interna como externa a la cabina dispone de números en relieve e indicaciones escritas en Braille.

C.ACCESIBILIDAD

3 SEGURIDAD EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Dentro de los planes de evacuación de los edificios, por situaciones de emergencia, están contempladas las posibles actuaciones para la evacuación de las personas disminuidas, ayudas técnicas a disponer y espacios protegidos en espera de evacuación.
El edificio cuenta con dos sistemas de alarma: sonoro y visual.

M.DESCRPTIVA

M.CONSTRUCTIVA

M.ESTRUCTURAL

M.INSTALACIONES

M.JUSTIFICATIVA

D.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.INTRODUCCIÓN

1.1.OBJETO (Art.1)

1.2.AMBITO DE APLICACIÓN

2.PROPAGACION INTERIOR (SECCION SI-1)

2.1.COMPARTIMENTACION DE SECTORES DE INCENDIO (SI-1.1.)

2.2.LOCALES Y ZONAS LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL (SI-1.2)

2.3.ESPACIOS OCULTOS .PASO DE INSTALACIONES A TRAVES DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS(SI-1.3)

2.4.REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO(SI-1.4)

3.PROPAGACION EXTERIOR (SECCIÓN SI-2)

3.1.MEDIANERAS Y FACHADAS(SI-2.1.)

3.2.CUBIERTAS(SI-2.2.)

4.EVACUACION DE OCUPANTES

4.1.COMPATIBILIDAD DE ELEMENTOS DE EVACUACIÓN (SI-3.1.)

4.2.CALCULO DE OCUPACION(SI-3.2.)

4.3.NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (SI-3.3.)

4.4.DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN(SI-3.4.)

4.5.SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN(SI-3.7.)

4.6.CONTROL DEL HUMO DE INCENDIOS (SI-3.8.)

5.DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCION DE INCENDIOS (SECCIÓN SI-4)

5.1.DOTACION DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS(SI-4.1.)

5.2.SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS (SI-4.2.)

6.INTERVENCION DE BOMBEROS (SECCIÓN SI-5)

6.1.CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO(SI-5.1.)

6.2.ACCESIBILIDAD A FACHADA (SI-5.3.)

7.RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SECCION SI-6)

7.1.RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA(SI-6.1.)

7.2.ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES(SI-6.2.)

7.3.ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS(SI-6.3.)

7.4.DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO (SI-6.4.)

7.5.DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO(SI-6.5.)

7.5.1.SOPORTES Y MUROS

7.5.2.VIGAS

7.5.3.LOSAS

D.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**1.INTRODUCCION**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

1.1 OBJETO (Art. 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.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectaran, construirán, mantendrán y utilizaran de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en esta norma. 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.

1.2 AMBITO DE APLICACION (Art. 2)

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

Este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

Se considera que por encima de rasante se trata principalmente de un establecimiento de uso de pública concurrencia por la existencia de tiendas y cafeterías junto con una zona dedicada a. Por debajo de rasante, se consideramos cuatro usos diferenciados, el uso de garaje o aparcamiento ya que esta destinada al estacionamiento de vehículos principalmente, el uso docente en el volumen del gasómetro y el uso de pública concurrencia correspondiente por un lado a la zona de auditorio y cafetería, y por último el uso comercial.

2.PROPAGACION INTERIOR(SECCION SI-1)**2.1.COMPARTIMENTACION DE SECTORES DE INCENDIO(SI-1.1)**

El contenido de este capítulo establece los sectores en los que se debe compartimentar el edificio para garantizar el confinamiento y control de un incendio y facilitar la evacuación de los ocupantes. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Sus prescripciones se complementan con las del capítulo siguiente, que establece los requisitos de comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos.

En función de la tabla 1.1 de este apartado se establecen las dimensiones máximas permitidas de los sectores de incendio del edificio según el uso del mismo. Dicha tabla establece con carácter general que toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que este integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:

- Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.
- Zona de alojamiento o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m2.
- Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.

- Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m2
- Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a traves de vestíbulos de independencia.

Axial pues hacemos una primera división general, en la que según usos distinguimos:

- La zona de garaje de uso aparcamiento
- La zona de tiendas de comercial
- La zona de auditorio y cafetería de uso pública concurrencia
- La zona del gasómetro de uso docente

A nivel particular la tabla dispone las siguientes restricciones para cada uso:

- Uso docente: Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000m2. Cuando tenga una única planta, no es preciso que este compartimentada en sectores de incendio. En nuestro caso será, por tanto, un único sector de incendios.
- Uso aparcamiento: Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando este integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a traves de un vestíbulo de independencia. Axial pues el garaje del edificio constituye un único sector de incendios.
- Uso pública concurrencia: La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2, excepto algunos casos. En nuestro caso la zona de auditorio y cafetería no excede los 2500 m2, por tanto, será un único sector.
- Uso comercial: Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de:
 - i) 2.500 m2, en general;
 - ii) 10.000 m2 en los establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya altura de evacuación no exceda de 10 m.

Por tanto, como en nuestro caso ocupa una superficie mayor que 2500m2 pero menor que 10.000m2 Podrá ser un único sector de incendios pero necesitamos una instalación automática de extinción.

La tabla 1.2 especifica la resistencia al fuego de paredes techos y puertas que delimitan un sector de incendio:

- Uso Aparcamiento bajo rasante: paredes y puertas EI-120 Techo REI-120
- Uso Docente bajo rasante: paredes y puertas EI-120 Techo REI-120 Cubierta REI-120
- Uso pública concurrencia bajo rasante: paredes y puertas EI-120 Techo REI-120 Cubierta REI-120
- Uso comercial bajo rasante: paredes y puertas EI-120 Techo REI-120

2.2.LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL(SI-1.2)

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 axial 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 establecidas en el DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

D.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW	En todo caso	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m ²	P>400 kW	S>3 m ²
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P:			
total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤830 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m ²	100<S≤500 m ²	S>500 m ²
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m ³	350<V≤500 m ³	V>500 m ³
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤500 m ³	V>500 m ³
Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m ²	20<S≤100 m ²	S>100 m ²

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

Comercial	425<Q _s ≤850 MJ/m ²	850<Q _s ≤3,400 MJ/m ²	Q _s >3,400 MJ/m ²
- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q _s) aportada por los productos almacenados sea			
La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:			
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	S<2.000 m ²	S<600 m ²	S<25 m ² y altura de evacuación <15 m
sin instalación automática de extinción	S<1.000 m ²	S<300 m ²	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	<800 m ²	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	<400 m ²	no se admite	no se admite
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m ³	V>200 m ³

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

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

⁽¹⁾ Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

2.3.ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVES DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACION DE INCENDIOS (SI-1.3)

- 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 estos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse esta 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:

- 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.
- 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.

2.4.REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO (SI-1.4)

- Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.
- Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.
- Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".
- En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

- Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:
 - Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:
 - UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
 - UNE-EN 1021-2:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".
 - No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

D.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc..
 - Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

Zonas ocupables

Revestimientos de techos y paredes C-s2, d0
 Revestimientos de suelos EFL

Pasillos y escaleras protegidas

Revestimientos de techos y paredes B-s1, d0
 Revestimientos de suelos CBFL-s1

Aparcamientos y recintos de riesgo especial

Revestimientos de techos y paredes B-s1, d0
 Revestimientos de suelos BFL-s1

Espacio oculto no estanco (patinillos, falsos techos...):

Revestimientos de techos y paredes B - s3, d0
 Revestimientos de suelos BFL - s2

3.PROPAGACION EXTERIOR(SECCION SI-2)

3.1.MEDIANERIAS Y FACHADAS(SI-2.1)

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

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 formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

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

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 EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

3.2.CUBIERTAS(SI-2.2)

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

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

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

_Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernario, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

4.EVACUACIÓN DE OCUPANTES

4.1.COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN(SI-3.1)

El artículo 1 de esta sección, establece que los establecimientos de uso Comercial o Publica Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Publico 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:

- a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de este de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de el DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
- b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a traves de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación este dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

En el edificio tanto la zona Docente como la Comercial son totalmente independientes y no se encuentra dentro una zona cuyo uso sea distinto del suyo, por tanto, no deben cumplir las condiciones.

4.2.CÁLCULO DE OCUPACION(SI-3.2)En la siguiente tabla se especifica las superficies correspondientes a cada planta, su densidad de ocupación, su altura de evacuación y el numero de ocupantes en condiciones normales, obtenidos según los artículos 1 y 2 de esta sección.

NIVEL	USO	SUPERFICIE	DENSIDAD DE OCUPACIÓN	NUM. OCUPANTES		
PLANTA - 1	APARCAMIENTO	3250 m2	15 m2/pers.	217	1242	
	COMERCIAL	TIENDAS 3034 m2	3 m2/pers.	1012		
	DOCENTE	ALMACEN	501 m2	40 m2/pers.	13	284
		GENERAL	2238m2	10 m2/pers.	224	
	PÚBLICA CONCURRENCIA	ALMACEN	207m2	40 m2/pers.	60	324
		AUDITORIO	-	1 pers/asiento	160	
		CAFETERÍA PÚBLICO	310	1,5 m2/pers.	207	
	CAFETERÍA ZONA SERVICIO	109	10 m2/pers.	11		

D.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**4.3.NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACION(SI-3.3)**

Aparcamiento: está protegido con una instalación automática de extinción, por tanto los recorridos de evacuación pueden ser de 43,75m. Colocamos dos escaleras en el recinto.

Comercial: Se trata de un recinto protegido con una instalación automática de extinción y con varias salidas por planta. Por tanto, los recorridos de evacuación pueden alcanzar los 75m. Los recorridos no superan en ningún caso, los 75 m.

Docente: Los recorridos de evacuación pueden alcanzar los 50 m, puesto que hay tres salidas por planta. En esta parte del edificio no se requiere la instalación automática de extinción. En ningún caso se superan los 50 m de recorrido.

Pública concurrencia: Los recorridos de evacuación pueden alcanzar los 50 m, puesto que hay dos salidas por planta. En esta parte del edificio no se requiere la instalación automática de extinción. En ningún caso se superan los 50 m de recorrido.

4.4.DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN(SI-3.4)

Dimensionado de las escaleras

El aparcamiento consta de dos escaleras especialmente protegidas de 1,6 m de ancho.

4.5.SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACION (SI-3.7)

Según lo establecido en esta sección, las señales de salida, de uso habitual o de emergencia en este proyecto, se disponen según están definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Se disponen rótulos "SALIDA" en todas las salidas del recinto. Y "SALIDA DE EMERGENCIA" en la puerta de la zona del gasómetro que sólo es utilizable en caso de incendio.
- Se disponen señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas
- En los puntos de la tienda donde la escalera puede inducir a error se señalará, la dirección a seguir.
- Las señales se disponen 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
- El tamaño de las señales es:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no excede de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esta comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esta comprendida entre 20 y 30 m.

4.6.CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO(SI-3.8)

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 esta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;

El diseño, calculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el ultimo párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2005. Para el caso del aparcamiento puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire mas cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.7

5.SECCION SI-4: DETECCION, CONTROL Y EXTINCION DE INCENDIOS**5.1. DOTACION DE INSTALACIONES DE PROTECCION DE INCENDIOS(SI-4.1)**

Los edificios deben disponer de los siguientes equipos e instalaciones de protección contra incendios:

- a) En general:
 - Un extintor portátil de eficacia 21A -113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial.
 - Bocas de incendio en zonas de riesgo especial alto, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas
 - Hidrantas exteriores, al menos uno hasta 10.000 m2 de superficie construida y uno mas por cada 10.000 m2 adicionales o fracción.
- b) En uso docente:
 - Bocas de Incendio de tipo 25mm ya que la superficie construida excede los 500 m2
 - Sistema de detección de incendios en todo el edificio ya que la superficie construida excede los 500 m2
 - Hidrantas exteriores, uno si la superficie total construida esta comprendida entre 5.000 y 10.000 m2.
- c) En uso aparcamiento:
 - Bocas de Incendio de tipo 25mm ya que la superficie construida excede los 2000 m2
 - Sistema de alarma ya que la superficie construida excede los 1000 m2
 - Sistema de detección de incendios en todo el edificio ya que la superficie construida excede los 5000 m2
 - Hidrantas exteriores, uno al estar la superficie total construida comprendida entre 1.000 y 10.000 m2.
 - Sistema de instalación automática de extinción.
- d) En uso de publica concurrencia (zona auditorio y cafetería):
 - Bocas de Incendio de tipo 25mm ya que la superficie construida excede los 500 m2
 - Sistema de alarma ya que la superficie construida excede los 500 m2 construidos. El sistema es apto para emitir mensajes por megafonía.

D.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

e) En uso comercial:

- Bocas de Incendio de tipo 25mm ya que la superficie construida excede los 500 m²
- Sistema de detección de incendios en todo el edificio ya que la superficie construida excede los 500 m²
- Hidrantes exteriores, uno si la superficie total construida esta comprendida entre 5.000 y 10.000 m².
- Sistema de instalación automática de extinción, ya que la superficie excede los 2500m².

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, axial como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

5.2.SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS(SI-4.2)

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño es:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no excede de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esta comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esta comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Las señales fotoluminiscentes dispuestas en el proyecto tienen unas características de emisión luminosa que cumplen con lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

6.INTERVENCIÓN DE BOMBEROS(SECCION SI-5)**6.1.CONDICIONES DE APROXIMACION Y ENTORNO(SI-5.1)**

El artículo primero de esta sección hace referencia a la aproximación a los edificios. El proyecto mantiene el trazado viario existente y por lo tanto se cumplen las medidas mínimas de anchura libre de vial, galibo y capacidad portante, axial como de radios de giro.

El artículo segundo hace referencia al entorno del edificio. Al tener una altura de evacuación de 4,5m que es menor que 9 m, por tanto, cumple los requisitos de accesibilidad:

- Una anchura de libre mayor en todas las zonas que los 5 m mínimos exigidos
- Una altura libre igual a la de los edificios en toda la parcela
- Una separación del vehículo al edificio menor que 18 metros que es la máxima permitida para edificios entre 15 y 20 m de evacuación.
- La distancia del vehículo hasta cualquier acceso principal es menor de 30 metros
- La pendiente es menor del 10%
- La resistencia al punzonamiento del suelo es como mínimo de 10 t sobre 20 cm²

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra se ha diseñado para mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se ha previsto el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitan elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

6.2.ACCESIBILIDAD A FACHADA(SI-5.3)

Las fachadas disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- Facilitan el acceso a cada una de las plantas del edificio, siendo los alfeizares del lugar por donde se accede menores de 1'20m
- Las dimensiones horizontal y vertical sobrepasan las mínimas de 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede 25 m, medida sobre la fachada;
- No existen en fachada elementos que impiden o dificultan la accesibilidad al interior del edificio a traves de dichos huecos

7.RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA(SECCION SI-6:)**7.1.RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA(SI-6.1)**

Resistencia al fuego: Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de calculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible mas desfavorable.

No se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

7.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES(SI-6.2)

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si cumple las condiciones de la siguiente tabla:

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

De manera que:

Elementos estructurales del aparcamiento: R120 por estar situado bajo uso distinto

Elementos estructurales del auditorio-cafetería: R120 por estar en sótano

Elementos estructurales del resto del edificio: R120 por tener altura de evacuación menor de 28m según las zonas de riesgo especial integradas en el edificio, la estructura deberá cumplir:

D.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾**

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

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

Como la estructura general del edificio es R-120, esta asegura también las zonas de riesgo especial bajo y medio. En las zonas de riesgo especial alto se disponen elementos estructurales R-180. según el artículo 3 de esta sección, los elementos estructurales de las escaleras protegidas o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de estos, son como mínimo R-30. En el caso de las escaleras especialmente protegidas del aparcamiento, no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

7.3.ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS(SI-6.3)

De acuerdo con el artículo 1 de esta sección, los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales ya que se considera que su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio.

7.4.DETERMINACION DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO(SI-6.4)**7.5.DETERMINACION DE LA RESISTENCIA AL FUEGO(SI-6.5)**

La resistencia al fuego de los elementos estructurales, se ha realizado comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas del anejo C de la SI para estructuras de hormigón.

7.5.1.SOPORTES Y MUROS:

Mediante la tabla C.2 se obtiene la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras y de los muros portantes de sección estricta expuestos por una o por ambas caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.

Para resistencias al fuego mayores que R 90 y cuando la armadura del soporte sea superior al 2% de la sección de hormigón, dicha armadura se distribuirá en todas sus caras. Esta condición no se refiere a las zonas de solapo de armadura.

Tabla C.2. Elementos a compresión

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) ⁽¹⁾		
	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por ambas caras
R 30	150 / 15 ⁽²⁾	100 / 15 ⁽²⁾	120 / 15
R 60	200 / 20 ⁽²⁾	120 / 15 ⁽³⁾	140 / 15
R 90	250 / 30	140 / 20 ⁽³⁾	160 / 25
R 120	250 / 40	160 / 25 ⁽³⁾	180 / 35
R 180	350 / 45	200 / 40 ⁽³⁾	250 / 45
R 240	400 / 50	250 / 50 ⁽³⁾	300 / 50

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

⁽²⁾ Los soportes ejecutados en obra deben tener, de acuerdo con la Instrucción EHE, una dimensión mínima de 250 mm.

⁽³⁾ La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI

Para una R-120, en soportes se necesitan 250mm y 40mm. Como la medida mínima dispuesta en proyecto es de 250 mm y un AM de 50 mm cumple la estructura.

Para una R-120, en muros expuestos a una cara se necesitan 160mm y 40mm. Como la medida mínima dispuesta en proyecto es de 500 mm y un AM de 50 mm cumple la estructura

Para una R-120, en muros expuestos a dos caras se necesitan 180mm y 35mm. Como la medida mínima dispuesta en proyecto es de 250 mm y un AM de 50 mm cumple la estructura.

En las zonas de riesgo alto que se requiere R-180, en muros expuestos a dos caras se necesitan 250mm y 45mm. Como la medida mínima dispuesta en proyecto es de 250 mm y un AM de 50 mm cumple la estructura.

7.5.2.VIGAS:

Mediante la tabla C.3 se obtiene la resistencia al fuego de las vigas expuestas por tres caras.

Tabla C.3. Vigas con tres caras expuestas al fuego⁽¹⁾

Resistencia al fuego normalizado	Dimensión mínima b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)				Anchura mínima ⁽²⁾ del alma $b_{0,min}$ (mm)
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	-	80
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	-	100
R 90	150 / 40	200 / 35	250 / 30	400 / 25	100
R 120	200 / 50	250 / 45	300 / 40	500 / 35	120
R 180	300 / 75	350 / 65	400 / 60	600 / 50	140
R 240	400 / 75	500 / 70	700 / 60	-	160

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

⁽²⁾ Debe darse en una longitud igual a dos veces el canto de la viga, a cada lado de los elementos de sustentación de la viga.

Para una R-120, en vigas expuestas a tres caras, se necesita una anchura mínima del alma de 120mm. Como la medida mínima dispuesta en proyecto es de 500 mm cumple la estructura.

Para una R-180, en vigas expuestas a tres caras y zonas de riesgo alto, se necesita una anchura mínima del alma de 140mm. Como la medida mínima dispuesta en proyecto es de 500 mm cumple la estructura.

7.5.3.LOSAS:

Mediante la tabla C.4 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de las losas macizas, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada. Como la losa debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R,E e I) su espesor deberá ser al menos el que se establece en la tabla, pero cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R) basta con que el espesor sea el necesario para cumplir con los requisitos del proyecto a temperatura ambiente. A estos efectos, podrá considerarse como espesor el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de resistencia al fuego.

D.SALUBRIDAD

A.SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1.DISEÑO

1.1.MUROS

1.2.SUELOS

1.3.FACHADAS

1.4.CUBIERTAS

2.DIMENSIONADO

2.1.TUBOS DE DRENAJE

2.2.BOMBAS DE ACHIQUE

3.PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

3.1.CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES Y LOS PRODUCTOS

4.CONSTRUCCIÓN

4.1.EJECUCIÓN

4.2.CONTROL DE EJECUCIÓN

4.3.CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

5.MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

B.SECCIÓN HS .2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

1.ALMACEN DE CONTENEDORES DE EDIFICIO Y ESPACIO DE RESERVA

2.CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE VENTILACION

E.SALUBRIDAD

INTRODUCCIÓN

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

A.SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**1.DISEÑO**

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, ...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos. La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

1.1 MUROS

SOTANO**_Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad es 2

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

_Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

_ Constitución del muro:

No se establecen condiciones en la constitución del muro.

_Impermeabilización:

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

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

_ Drenaje y evacuación:

Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

_Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara.

1.1.1. Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

1.1.1.1 Encuentros del muro con las fachadas

1.1.1.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

Existen encuentros de muros con cubiertas enterradas. En estos encuentros el impermeabilizante del muro se suelda o se une al de la cubierta.

1.1.1.4 Paso de conductos

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sella la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

1.1.1.5 Esquinas y rincones

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

1.1.1.6 Juntas

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina se dispondrán los siguientes elementos:

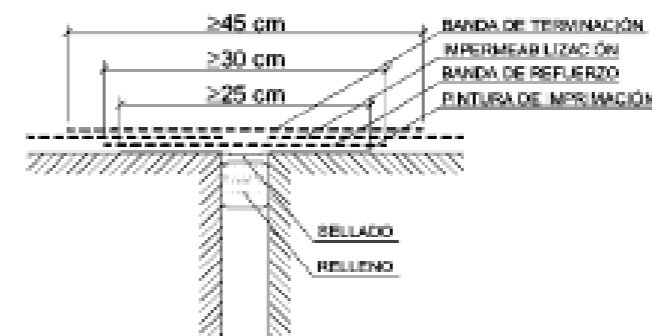


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

- 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.

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina se dispondrán los siguientes elementos:

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- sellado de la junta con una masilla elástica;
- la impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

E.SALUBRIDAD

1.2 SUELOS

No existen suelos en contacto con el terreno.

1.3 FACHADAS

1.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1)

1.3.3.1 Juntas de dilatación

Se dispondrán juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la siguiente tabla:

Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)		
de piedra natural	30		
de piezas de hormigón celular en autoclave	22		
de piezas de hormigón ordinario	20		
de piedra artificial	20		
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20		
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15		
de ladrillo cerámico ¹⁾	Retracción final (mm/m)	Expansión final por humedad (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

¹⁾ Puede interpolarse linealmente

En las juntas de dilatación de la hoja principal se coloca un sellante sobre un relleno introducido en la junta empleando rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

En las juntas de dilatación de la hoja principal se coloca un sellante sobre un relleno introducido en la junta empleando rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

El revestimiento exterior estará provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

1.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto. (Arranque de la fachada desde la cimentación -apartado 1.3.3.2.1 HS1).

1.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Se adoptará alguna de las dos soluciones de la imagen:

- a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada



Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja.

1.3.3.5 Encuentro de la fachada con la carpintería

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 5 se dispondrá precerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

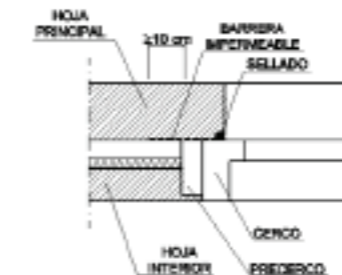
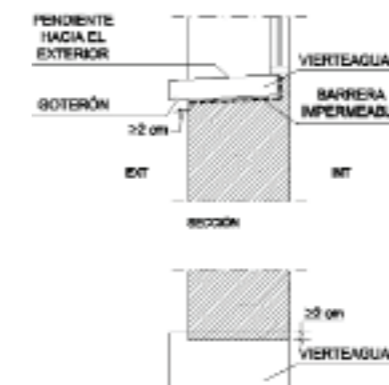


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería



El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo. (Véase la figura 2.12).

La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

E.SALUBRIDAD

1.3.3.6 Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

1.3.3.7 Anclajes a la fachada

Existen anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles que se realizarán en un plano horizontal de la fachada.

En estos casos la junta entre el anclaje y la fachada se realiza de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

1.4 CUBIERTAS

1.4.1 Condiciones de las soluciones constructivas

La cubierta dispondrá de 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.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

Existen cubiertas planas o con pendiente inferior a la que aparece en la tabla o cuyo solapo de las piezas de la protección sea insuficiente, por ello la cubierta dispondrá de una capa de impermeabilización. En alguna cubierta del proyecto se utiliza tierra vegetal como capa de protección.

Existe una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico. La capa separadora será antipunzonante. Alguna cubierta del proyecto se utiliza grava como capa de protección.

Existe una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico. La capa separadora será filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante.

Existen cubiertas planas sin capa de impermeabilización autoprotegida.

La cubierta dispondrá de una capa de protección. La cubierta dispondrá de 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.

En el pavimento de la plaza la junta será abierta y la recogida de las aguas se llevará a cabo con el sistema Geberit Pluviaa.

1.4.2 Condiciones de los componentes

1.4.2.1 Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización.

El material que constituye el sistema de formación de pendientes será compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas tendrá una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de tejado.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección		Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 ⁽¹⁾
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-15
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

1.4.2.2 Aislante térmico

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico se dispondrá encima de la capa de impermeabilización y queda expuesto al contacto con el agua, dicho aislante tendrá unas características adecuadas para esta situación.

1.4.2.3 Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización, existen materiales bituminosos y bituminosos modificados que se indican en el proyecto.

Se cumplen estas condiciones para dichos materiales:

1. Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
2. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
3. Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
4. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
5. Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

1.4.2.5 Capa de protección

Existen capas de protección cuyo material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

En la capa de protección se usan estos materiales u otros que produzcan el mismo efecto.

- a) cuando la cubierta no es transitable utilizamos grava
- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, pavimento flotante;
- c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

1.4.2.5.1 Capa de grava

Se utiliza grava suelta. La grava suelta únicamente se emplea en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

1.4.2.5.2 Solado fijo de junta abierta.

El solado fijo tendrá estas características.

El solado fijo puede ser de los materiales siguientes:

- baldosas recibidas con mortero,
- capa de mortero,
- piedra natural recibida con mortero,
- hormigón, adoquín sobre lecho de arena,
- mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- Las piezas no deben colocarse a hueso

E.SALUBRIDAD

1.4.4 Condiciones de los puntos singulares

1.4.3.1 Cubiertas planas

En las cubiertas planas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

1.4.3.1.1 Juntas de dilatación

En las cubiertas planas se dispondrán juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas será como máximo 15 m.

Las juntas afectarán a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. En las cubiertas planas existe algún encuentro de las juntas de dilatación con un paramento vertical o una junta estructural.

Se dispondrá la junta de dilatación coincidiendo con ellos.

Los bordes de las juntas de dilatación serán romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

En el solado, utilizado como capa de protección se dispondrán juntas de dilatación con estas características:

Las juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y se dispondrán de la siguiente forma:

- coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas se coloca un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior que queda enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

1.4.3.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolonga por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13)

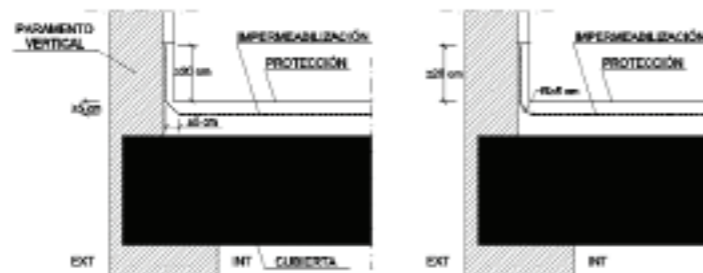


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

El encuentro con el paramento se realiza redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por los remates superiores de la impermeabilización, dichos remates se realizarán de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

1.4.3.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro de la cubierta con el borde lateral se realiza como se indica:

Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que tendrá una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

1.4.3.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón será una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento estará enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento sobresale de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización se rebaja alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

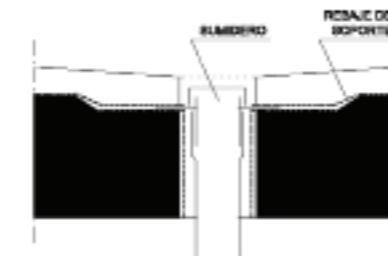


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

La impermeabilización se prolonga 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón será estanca.

Cuando el sumidero se dispondrá en la parte horizontal de la cubierta, se sitúa separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero queda por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

1.4.3.1.5 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes se situarán separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que asciendan por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

E.SALUBRIDAD

1.4.3.1.6 Anclaje de elementos

Existe anclaje de elementos en la cubierta plana ejecutado sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.

Existe anclaje de elementos en la cubierta plana ejecutado sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

1.4.3.1.7 Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

1.4.3.1.8 Accesos y aberturas

Se realizarán los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.

2.DIMENSIONADO

2.1 Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilización ⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenos bajo suelo	Drenos en el paramento del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	3	14	150	200
4	3	14	150	200
5	3	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilización se establece en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

2.2. Bombas de achique

Cada una de las bombas de achique de una misma cámara se dimensiona para el caudal total de agua a evacuar. El volumen de cada cámara de bombeo será como mínimo igual al obtenido de la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Cámaras de bombeo

Caudal de la bomba en l/s	Volumen de la cámara en l
0,10	2,4
0,31	2,85
0,46	3,6
0,61	3,9
0,76	4,5
1,16	6,7
1,53	9,6
1,91	10,8
2,3	15
3,1	20

3 PRODUCTOS DE CONSTRUCCION

3.1 Características exigibles a los productos

3.1.1 Introducción

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

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

- a) La absorción de agua por capilaridad (g/(m².s 0,5) ó g/m².s).
- b) La succión o tasa de absorción de agua inicial (Kg/m².min)).
- c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm³).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m²·h·Pa/mg).

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

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

3.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas

Cuando la hoja principal será de ladrillo o de bloque sin revestimiento exterior, los ladrillos y los bloques serán caravista.

4. CONSTRUCCIÓN

4.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

4.1.1 Muros

4.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

4.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

4.1.1.3 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

4.1.1.4. Polímeros Acrílicos

En la ejecución los Polímeros Acrílicos cumplirán estas condiciones:

- El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.
- El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 µm.

En la ejecución del Caucho acrílico y resinas acrílicas se cumplirán estas condiciones:

- El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

E.SALUBRIDAD

4.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

4.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano

En la ejecución de las Masillas a base de poliuretano se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

4.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

4.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

4.1.1.5.4 Masillas asfálticas

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

4.1.1.5.5 Condiciones de los sistemas de drenaje

En la ejecución de los sistemas de drenaje se cumplirán estas condiciones:

- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- 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.
- 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.

4.1.4 Cubiertas

4.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie será uniforme y limpia.

4.1.4.2 Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

4.1.4.3 Condiciones de la impermeabilización

En la ejecución de la impermeabilización se cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

4.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

4.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

5.MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

Se realizarán 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	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las lagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 años
	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.
 (2) Debe realizarse cada año al final del verano.

E.SALUBRIDAD

B.SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

1.ALMACEN DE CONTENEDORES DE EDIFICIO Y ESPACIO DE RESERVA

El almacén se sitúa en la siguiente ubicación: planta sótano, junto a las instalaciones.
El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior tendrá una anchura libre de 1,20 m como mínimo admitiendo estrechamientos localizados de anchura libre al menos de 1 m con longitud no mayor que 45 cm.
Las puertas de apertura manual se abren en el sentido de la salida.
Las dimensiones reservadas para el almacén son de 105 m², que se servirá del sistema de ventilación del aparcamiento.

2.CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Ventilación del aparcamiento

Disponemos de medios de ventilación mecánica:

- 1.La ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento, salvo cuando los trasteros estén situados en el propio recinto del aparcamiento, en cuyo caso la ventilación puede ser conjunta, respetando en todo caso la posible compartimentación de los trasteros como zona de riesgo especial, conforme al SI 1-2.
- 2.La ventilación debe realizarse por depresión y puede utilizarse una de las siguientes opciones:
 - a) con extracción mecánica;
 - b) con admisión y extracción mecánica.
- 3.Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
 - a) haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m² de superficie útil;
 - b) la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.
- 4.Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.
- 5.En los aparcamientos compartimentados en los que la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.
- 6.En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.
- 7.En los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m² útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario.

F.PROTECCION FRENTE AL RUIDO

INTRODUCCIÓN

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

El presente proyecto cumple con lo establecido en el Documento Básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico, la Ley 7/2002 de 3 de diciembre de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica, así como la Ordenanza Municipal sobre Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones.

1.NORMATIVA DE APLICACIÓN

Documento Básico HR Protección frente al ruido.

Ley 7/2002 de 3 de diciembre de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica Ordenanza municipal de Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones.

Ley 37/2003, del ruido (BOE nº 276, 18 de noviembre de 2003) Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ruido. Desarrolla la ley 37/2003, de 17 de noviembre de 2003 (BOE nº 301, de 17 de diciembre de 2005) Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE RUIDOS Y VIBRACIONES

Con el fin de cumplir la normativa vigente se han tenido en cuenta todos los posibles ruidos y vibraciones que se puedan producir o transmitir en el recinto del local en estudio.

CÁLCULO DEL NIVEL DE RUIDO.-

Para conocer el ruido que se va a producir realmente en el interior del recinto, será necesario conocer el que produce cada uno de los elementos de la instalación, así como el que se estima que producirá el público asistente. En este caso adoptamos los siguientes valores:

Máquina de aire acondicionado (Interior/exterior) 45 dB (A)

Maquinaria de la barra 45 dB (A)

Conversación 70 dB (A)

Equipo musical 90 dB (A)

El nivel de ruido interior del establecimiento se calcula mediante la fórmula:

$$R_f = 10 \log (10^{\frac{r_1}{10}} + 10^{\frac{r_2}{10}} + 10^{\frac{r_3}{10}} + 10^{\frac{r_4}{10}})$$

en la que sustituimos los valores anteriores, obteniendo:

$$R_f = 10 \log (10^{\frac{50}{10}} + 10^{\frac{45}{10}} + 10^{\frac{70}{10}} + 10^{\frac{90}{10}}) = 90,04 \text{ dB (A)}$$

como se puede apreciar, al tratarse de una suma logarítmica, el resto de los sumandos distintos de 90 dB (A) no tienen prácticamente repercusión sobre el resultado final.

NIVELES DE EMISIÓN AL AMBIENTE EXTERIOR

La máxima emisión prevista para el medio ambiente exterior es el producido por la unidad exterior de aire acondicionado, que no debe superar un nivel de 45 dB(A) de acuerdo a las prescripciones del fabricante, que resulta igual a los permitidos por la Ley 7/2002 y a los máximos previsto en las Ordenanzas Municipales para el horario nocturno en zona residencial.

AISLAMIENTO PARAMENTOS INTERIORES.-

De acuerdo a las exigencias de las diversas normativas concurrentes, en el cuadro siguiente se indica el aislamiento mínimo a considerar en el proyecto en cada uno de sus paramentos delimitadores.

AISLAMIENTOS OBLIGATORIOS SEGÚN NORMATIVA			AISLAMIENTOS CONSIDERADOS(2)
Norma	Aislamientos mínimos exigidos	dBA	
DB -HR	Elementos separación vertical con recinto habitable	45	--
	Elementos separación vertical con zonas comunes	45	--
	Elementos separación horizontal	55	--
	Fachadas/Cubiertas	--	
Ley 7/2002	Elementos separación vertical con recinto habitable	90 - 45 = 45(1)	45
	Elementos separación vertical con zonas comunes	90 - 40 = 50	50
	Elementos separación horizontal	60	60
	Fachadas/Cubiertas	90 - 45	45
Ordenanzas municipales	Elementos separación vertical	--	--
	Elementos separación horizontal	--	--
	Fachadas/Cubiertas	--	--

Los aislamientos brutos que necesitaremos en cada uno de los paramentos para no sobrepasar los niveles de emisión e inmisión que permite la norma, se han obtenido restando al ruido total el ruido que se nos permite transmitir. Así resulta:

Techo = 90 - 30 = 60 dB (A)

Sep. Escalera = 90 - 40 = 50 dB (A)

Sep. Locales = 90 - 45 = 45 dB (A)

El ruido de emisión al exterior permitido en zona residencial, según Ley 7/2002 está fijado en 45 dB (A), por lo que precisamos un aislamiento en fachada de:

Fachada = 90 - 45 = 45 dB (A)

Llegados a este punto se ha realizado una prospección de mercado para localizar sistemas o materiales capaces de absorber este nivel sonoro. Esta elección además está condicionada por varios factores como son:

Grado de aislamiento acústico.

Coefficiente de absorción acústica a

Peso

Dificultad de colocación

Espesor que ocupa

Comportamiento al fuego, etc.

Se ha elegido la espuma de poliuretano modelo D 80/80 (Densidad kg/m3 /espesor en mm) para revestir interiormente todo el local, mientras que para el suelo será del tipo D 160/20. Para conocer el comportamiento del material ante el sonido, se realiza un estudio a las distintas frecuencias para comprobar que se obtiene un resultado satisfactorio. Para ello se considera la emisión de ruido rosa a 90 dB (A), según lo establecido en la Ley 7/2002 para este tipo de locales, por lo que conociendo el aislamiento del material a las distintas frecuencias podremos calcular el ruido final transmitido. Comenzaremos con el aislamiento de los elementos verticales, aportando los valores de aislamiento proporcionados por el material más el tabicón de separación con los recintos perimetrales:

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	
Nivel Presión Sonora (dB)	90	90	90	90	90	90	
Aislamiento material	55	65	70	76	90	98	
Nivel resultante	35	25	20	14	0	0	
Nivel presión transmitida	35	25	20	14	0	0	35,57

F.PROTECCION FRENTE AL RUIDO

El resultado del nivel de presión transmitido se obtiene sumando logarítmicamente el ruido transmitido a las distintas frecuencias, que resulta ser de 35,57 y ,dado que el ruido emitido se considera de 90 dB(A), ello implica que el aislamiento de las paredes resulta de

$$90 - 35,57 = 54,43$$

por tanto ligeramente superior al exigido.

Estudiaremos ahora el comportamiento del techo:

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	
Nivel Presión Sonora (dB)	90	90	90	90	90	90	
Aislamiento material	58	62	72	78	88	94	
Nivel resultante	32	28	18	12	2	--	
Nivel presión transmitida	32	28	18	12	2	--	33,61

TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y ABSORCIÓN ACÚSTICA EJEMPLO DE APLICACIÓN

Se trata de realizar las operaciones necesarias para comprobar el comportamiento acústico de un local destinado a restaurante, con unas dimensiones en planta de 11,40 x 6,50 m y una altura libre de 3,00 m, mediante el procedimiento del cálculo simplificado

Comenzamos deduciendo el volumen del recinto:

$$V = 6,50 \times 11,40 \times 3,00 = 222,30 \text{ m}^3, \text{ Es decir nos encontramos en el caso } V \leq 350 \text{ m}^3$$

Calculamos el α necesario mediante la fórmula indicada en el DB-HR para Restaurantes y Comedores

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,18 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right)$$

donde

h = Altura de recinto

S_t = Superficie del techo

Sustituyendo valores resulta

$$\alpha_{m,t} = 3 \cdot \left(0,18 - \frac{0,12}{\sqrt{6,5 \cdot 11,40}} \right) = 0,50$$

Con ese valor podemos elegir ya un techo en el Catálogo de Elementos constructivos, que puede ser el del código T04, formado por:

Placa de Yeso Laminado

Material absorbente acústico de lana mineral o fibras sintéticas

Cámara de aire superior de espesor mayor de 15 cm

Porcentaje de perforación menor del 10%

Posteriormente hay que elegir ya un techo comercial en cualquiera de los catálogos disponibles al efecto, por ejemplo el tipo FM-1 Perforación Regular de Isover con $\alpha_w = 0,5$

El mismo cálculo lo podemos realizar con la hoja de cálculo Excel que se facilita, debiendo introducir exclusivamente los datos de volumen y altura del local, obteniendo:

A continuación pasamos a calcular el tiempo de reverberación, lo que podemos realizar con la correspondiente hoja de cálculo, con la que hemos hecho dos pruebas. En la primera hemos realizado la introducción de datos con los revestimientos de obra normales, sin considerar el falso techo acústico, mientras que en el segundo intento sí lo hemos considerado.

Como puede observarse en la primera hoja no se cumplen las exigencias del DB-HR mientras que en la segunda se cumplen holgadamente.

Estas opciones no obstante deben considerarse como muy simplificadas por cuanto no tienen en cuenta el espectro de frecuencias, por lo que en la práctica para conseguir una buena solución acústica se debe ajustar el tipo de revestimiento del techo y del resto de los paramentos a unos tiempos óptimos de reverberación para cada frecuencia. Por ese motivo es más recomendable seguir el proceso que se describe a continuación y que es el empleado en ingeniería acústica.

7º) Determinación de la absorción final

Se observa en la tabla anterior que los valores de absorción obtenidos son superiores a los de la absorción adicional necesaria que se habían determinado en la Tabla 05, no obstante hay que tener en cuenta que al cubrir 498,24 m² con diferentes materiales, a la absorción calculada se le tiene que restar la que absorbían anteriormente las superficies de hormigón $A_{di} = A_{ca} - A_h$.

A partir de este valor y de la absorción existente, se puede obtener el valor de la absorción final $A_{fi} = A_{di} + A_{ex}$, que es la última fila de la tabla 07

Tabla 07

Determinación de la absorción final mediante el tratamiento acústico a las diferentes frecuencias

Frecuencia f (Hz)	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Absorción calculada Aca (m2)	78,4	88,5	120,8	144,9	148,4	177,4
α hormigón	0,010	0,012	0,015	0,019	0,023	0,035
Absorción hormigón Ah (m2)	4,98	5,97	7,47	9,46	11,45	17,43
Absorción diferencia Adi (m2)	73,42	82,53	113,3	135,4	136,9	160,0
Absorción existente Aex (m2)	8,98	10,75	12,28	14,87	17,00	22,82
Absorción final Afi (m2)	82,4	93,28	125,6	150,3	153,9	182,8

Determinación del tiempo de reverberación final

En la tabla 08, vemos la diferencia existente entre el tiempo de reverberación del recinto una vez realizado el tratamiento acústico, y el óptimo que se ha recomendado inicialmente, a partir de los datos de la última fila de la tabla 07, donde para la frecuencia de 500 Hz, vale:

$$T_{500} = 0,161 \frac{V}{A} = 0,161 \frac{695,52}{125,6} = 0,89 \text{ s}$$

Según se observa en la tabla 08, la dependencia del tiempo de reverberación con la frecuencia está dentro de los límites adecuados, es decir, una desviación de un $\pm 10\%$.

F.PROTECION FRENTE AL RUIDO

Tabla 6.08
Diferencia entre el tiempo de reverberación final y el óptimo a las diferentes frecuencias

Frecuencia f (Hz)	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Tiempo óptimo de reverberación Top (s)	1,50	1,30	1,00	0,80	0,80	0,70
Tiempo final de reverberación Tfi (s)	1,35	1,20	0,89	0,74	0,72	0,61
$\Delta T = Top - Tfi$ (s)	0,15	0,10	0,11	0,06	0,08	0,09
$\Delta T / T \cdot 100 \%$	-15	-10	-11	-6	-8	-9

Con todo lo cual podemos dar por concluido el estudio del recinto.