



Trabajo Fin de Máster

Complejo de viviendas para senior en el parque del agua
(Zaragoza).

Housing complex for senior. Parque del agua (Zaragoza).

Autor/es

Irene Lavilla Valiente

Director/es

Oscar Pérez Silanes
Luis Fernando Kurtz Rodrigo

Escuela de Arquitectura e Ingeniería
2018



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. IRENE LAVILLA VALIENTE _____,

con nº de DNI 17769437M en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster) **MÁSTER** . (Título del Trabajo)

COMPLEJO DE VIVIENDAS PARA SENIOR EN EL PARQUE DEL AGUA (ZARAGOZA)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 20 NOVIEMBRE 2018

Gene Brul

Fdo: IRENE LAVILLA VALIENTE

COMPLEJO DE VIVIENDAS PARA SENIORS EN EL
PARQUE DEL AGUA DE ZARAGOZA
HOUSING COMPLEX FOR SENIORS. PARQUE DEL AGUA. ZARAGOZA

LA ÚLTIMA CASA | PARQUE DEL AGUA . ZARAGOZA

TRABAJO FIN DE MÁSTER | ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA | UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
AUTORA: IRENE LAVILLA VALIENTE | DIRECTOR: ÓSCAR PÉREZ Y FERNANDO KURTZ | NOVIEMBRE 2018

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva	05
1.1 Agentes intervenientes	
1.2 Información previa	
1.3 Descripción del proyecto	
1.4 Prestaciones del edificio	
2. Memoria constructiva	21
2.1 Sustentación del edificio	
2.2 Sistema estructural	
2.3 Sistema de envolvente	
2.4 Sistema de compartimentación	
2.5 Sistema de acabados	
3. Memoria de instalaciones	51
3.1 Subsistema de protección contra incendios	
3.2 Subsistema de pararrayos	
3.3 Subsistema de electricidad voz y datos	
3.4 Subsistema de fontanería	
3.5 Subsistema de evacuación de residuos	
3.6 Subsistema de calefacción por suelo radiante	
3.7 Subsistema de ventilación y climatización por aire	
3.8 Subsistema de láminas de agua	
4. Cumplimiento del CTE	81
4.1 DB-SE Seguridad estructural	
4.2 DB-SI Seguridad en caso de incendio	
4.3 DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad	
4.4 DB-HS Salubridad	
4.5 DB-HR Protección frente al ruido	
4.6 DB-HE Ahorro de energía	
5. Anejos a la memoria	177
5.1 Cálculo de la estructura	

II. PLANOS

1. Índice de planos	221
A. Arquitectura	
E. Estructura	
C. Construcción	
I. Instalaciones	

III. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de cláusulas administrativas	229
2. Pliego de prescripciones técnicas particulares	259
2.1 Prescripciones sobre los materiales	
2.2 Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra	

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. Mediciones	297
2. Presupuesto	303
3. Presupuesto por partido	309
4. Resumen del presupuesto	319

I.MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 AGENTES INTERVINIENTES

PROMOTOR

El presente proyecto se realiza por encargo de la Universidad de Zaragoza en su programa del Trabajo de Fin de Máster. Las obras se realizarán en el Parque Metropolitano del Agua, dentro del barrio del Actur en Zaragoza (Aragón).

ARQUITECTOS

Proyectista: Irene Lavilla Valiente, con nº0001 del Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón.

Tutor del proyecto: Oscar Pérez Silanes

Co-tutor del proyecto: Fernando Kurtz Rodrigo

PROYECTOS PARCIALES

Instalación eléctrica_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Instalación térmica_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Instalación ACS_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Instalación contra incendios_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Instalación de fontanería_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Instalación de saneamiento_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Instalación de ventilación_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Estructura_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

SEGURIDAD Y SALUD

Coordinador del ESS en el proyecto_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Autor del estudio_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Coordinación durante la ejecución_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

Coordinador en dirección de obras_Arquitecto con nº 0001 del COAA.

DIRECTOR DE OBRA

Sin designar.

DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE OBRA

Sin designar.

ENTIDAD DE CONTROL DE CALIDAD

Sin designar.

1.2 INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

Nos encontramos en la ciudad de Zaragoza, donde se encuentra el Parque del Agua José Antonio Labordeta ubicado en el meandro que el río Ebro genera a la entrada de la ciudad. Dicho parque está delimitado por la actual Ciudad de la Justicia, el barrio Actur y el barrio de Delicias, al noroeste de la ciudad.

El parque del agua fue una de las partes de la Exposición Internacional del Agua que situó en Zaragoza en 2008, entre las que se encuentran también el Palacio de Congresos, la actual Ciudad de la Justicia, la torre del agua, el pabellón puente, etc. Sin embargo el parque es la parte de mayor dimensión con diferencia. Fue creado con la intención de potenciar el recurso natural del río que se encontraba tan próximo y mediante la creación de espacios resilientes que absorbieran las variaciones del cauce del río conseguir espacios únicos y naturales con la infraestructura mínima necesaria para hacerlo accesible, paseable y disfrutable.

Con éste parque se buscaba atraer a la gente a espacios naturales y es por esto que dentro del parque se encuentran diferentes atractivos para la población, entre ellos, minigolf, golf, espacio de ceremonias, playas artificiales, parques para perros, paintball, así como diferentes actividades los fines de semana como carreras, rally, etc.

La ubicación en la ciudad es buena, ya que se encuentra en el entorno privilegiado que se ha comentado, pero a la vez a escasos minutos andando se encuentra en el centro de uno de los barrios más grandes de Zaragoza como es el barrio del Actur en el que se pueden obtener todas las necesidades de una ciudad como supermercados, centros de salud, o establecimientos comerciales. Además con el centro de la ciudad hay conexión con el tranvía de Zaragoza o con la línea de autobuses regulares de Zaragoza. En resumen, una mezcla de entornos diferentes que permiten adaptabilidad a cada gusto.

1.2.2 EMPLAZAMIENTO

La elección del emplazamiento de nuestro proyecto viene dada por la proximidad tanto al río como a la zona urbana del barrio del Actur, ya que hay otras zonas del parque del agua mucho más alejadas de lo urbano en tanto en cuanto que nos adentramos en el meando, y por tanto, en el parque del agua.

El solar, ubicado al comienzo del parque en su parte más Norte cuenta con los atractivos de un barrio urbano y de un entorno natural tranquilo. Además, en la proximidad de las instalaciones se encuentra un Centro Deportivo Municipal, un Spa, una zona de huertos urbanos, golf, etc lo que hace que la ubicación sea excelente para un uso residencial público, por la mezcla de usos y de entornos.

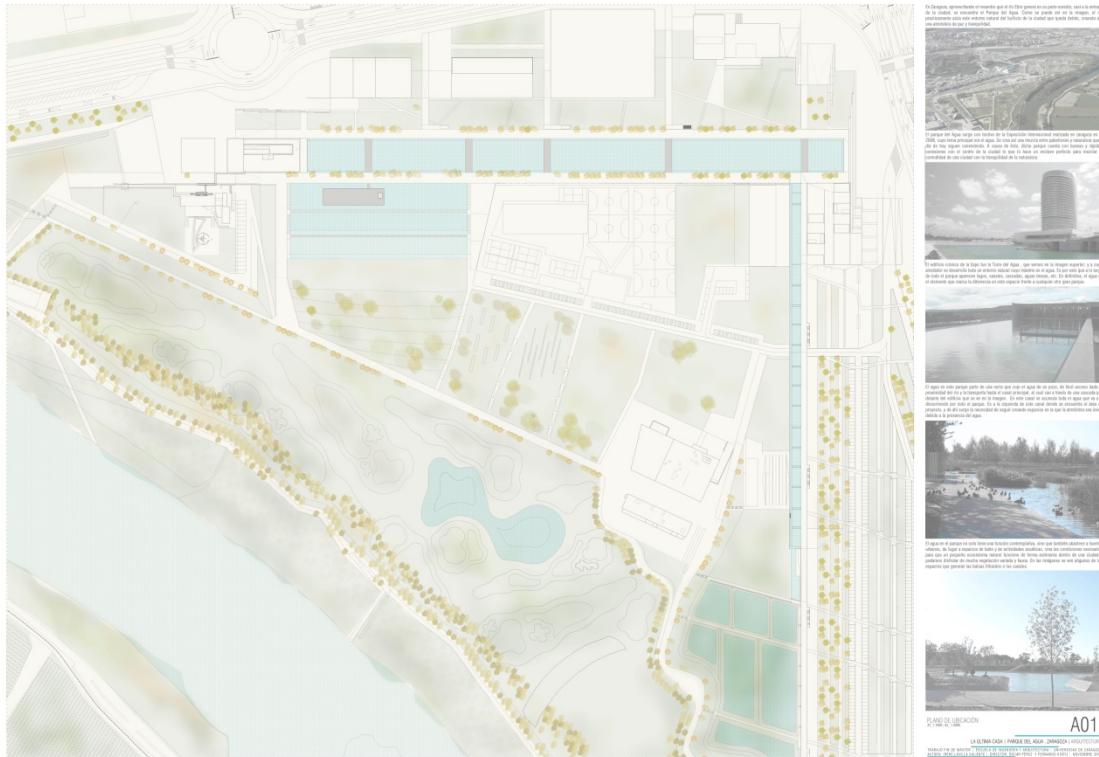
Desde la parte este del solar se hace la entrada desde la ciudad ya que a escasos metros pasa la Avenida de Ranillas que limite con el barrio urbano, mientras que en el lado oeste, el camino que

hay es uno natural, tranquilo e interno del parque. Por otro lado, el acceso rodado hasta el solar se realiza por el lado sur en una vía de servicio que llega perpendicularmente al solar y que actualmente da servicio a las pistas de futbol, spa, tenis, etc. Siendo este el único acceso rodado directo, ya que mediante la Avenida de Ranillas habría que atravesar la zona de Endesa, el canal y finalmente llegar al solar.

1.2.3 ENTORNO FÍSICO

La parcela ocupada por el proyecto corresponde a una actual zona de volado de cometas, con una superficie de más de 5.000m² limitada por el paseo con el canal en parte este, dos conexiones perpendiculares al canal con el parque al norte y sur y con uno de los caminos del parque, que hace a su vez de mota en el oeste.

El solar salva una diferencia de 5 metros con la parte más alta en el este y de 3m con la parte menos alta en el lado oeste, lo que se corresponde con las cotas de nivel +202.5m +196.5m +200m. El canal que da comienzo a una serie de ciclos de agua por todo el parque se ubica en la cota superior, desde la que parte el proyecto.



1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

El proyecto nace de la idea de aportar un nuevo paisaje al parque del agua que a lo largo de todo su recorrido tiene espacios con caracteres únicos propiciados por el agua y que sin embargo en los comienzos del parque, donde más próximo está el río, es donde menos carácter hay. Es por esto que se pretende de manera metafórica unir el canal principal del parque del agua con el río Ebro. Para llevar a cabo esta idea lo que se propone es realizar una especie de cascada de agua mediante una sucesión de láminas de agua a diferentes alturas hasta llegar a la cota más baja del solar, y además utilizar el agua del canal como suministro de agua para dichas láminas, al igual que en todo el parque del agua, la misma parte de éste canal por lo que la idea inicial es que éste nos abastezca también en el proyecto.

De la idea a la arquitectura, esto se materializa en tres planos de agua que se van a habitar de diferentes maneras para dar carácter al espacio. Bajo las dos primeras láminas se ubican las viviendas, por lo que las láminas son habitadas por los senior. Cada vivienda se encuentra por tanto entre dos láminas de agua, la del suelo que le hace disfrutar de vistas, y la que tiene sobre la cubierta, que sirve de vistas para la cubierta superior. Y en tercer lugar, bajo, entre y sobre la lámina tercera, a la altura +202.5m del canal se encuentra la zona publica del edificio. En este caso, en vez de vivir bajo o sobre ella lo que ocurre es que la pieza pública emerge del terreno para romper la lámina y emergerse a la altura del canal con la pieza de referencia del proyecto desde el canal y desde la ciudad ya que dados los bancales, el proyecto queda como escondido tras ellos, ganando en intimidad, y en sorpresa.

De esta manera es como se consiguen habitar las láminas de agua de maneras diferentes dependiendo del uso y de la situación en el solar. Además, al ser un edificio en bancales, la conexión entre las tres piezas se realiza mediante un solo núcleo de comunicación ubicado en el centro y que da servicio a ambas mitades y a todas las plantas. En la planta baja es un mero núcleo de comunicación que goza con diferentes alturas y diferentes entradas de luz, pero en la planta primera el núcleo se extiende abiertamente a toda la pieza pública que ubica allí. Mediante un atrio lateral en la planta segunda se ubica el núcleo que se encuentra en la proximidad al acceso superior del lado de la ciudad que se comentaba antes.

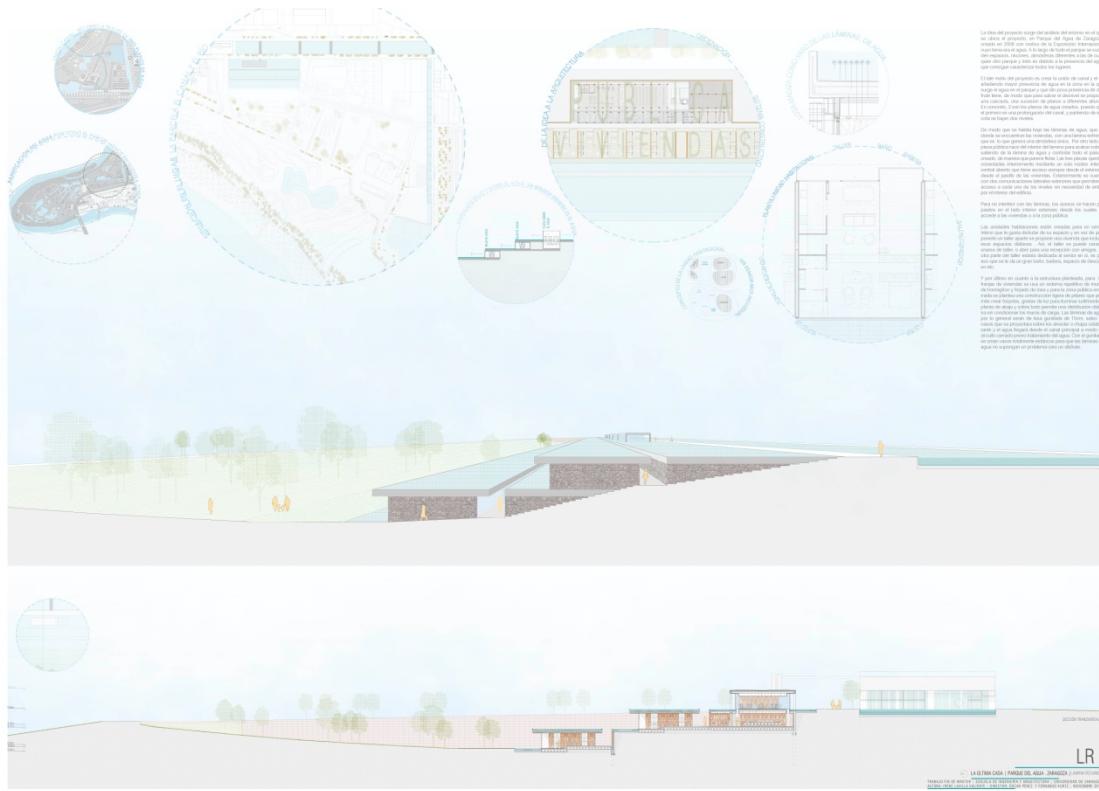
1.3.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa se encuentra dividido en dos partes: Unidades habitaciones y habitaciones de invitados, y zona pública con usos múltiples acordes a un gran complejo residencial público de viviendas. Sumando, en total más de 4.000m².

En primer lugar, respecto a las unidades habitacionales, se piden 24 unidades de 100m² en los que ha de incluirse una zona de vivienda convencional sobre 60m² y una zona característica no convencional de 40m² dedicado al uso que se quiera. Ese espacio no convencional se puede entender a modo de taller propiamente dicho o a modo de añadir ciertas características a la vivienda que se consideren apropiadas para los senior. También habrá que dotar de 6 habitaciones

de invitados pensadas para los familiares de los inquilinos que vengan de visita, ya que las unidades habitaciones, en principio se plantean para una pareja con un solo dormitorio.

En segundo lugar, la zona pública tiene que albergar: Zona de acceso y administración en la que se encuentre vestíbulo, conserjería, cuadros de instalaciones, administración, sala de reuniones, enfermería y aseos. Zona de estar común de 150m² de carácter íntimo para los inquilinos y que no sea de uso público para cualquiera de fuera. Zona de gimnasio con sala de máquinas de 80m², sala de meditación de 30m² y zona de aseos propia. Sala multiusos de 200m² con almacén. 3 Salas polivalentes a modo de aulas, talleres, espacios para ejercicios, zonas de estudio, charlas, reuniones informales, etc, se plantean como espacios abiertos y comunicativos que den variabilidad. Son de personal con vestuarios y sala de discando de 18 y 20m². Zona de oficio de ropa y de limpieza de 20m² cada uno. Salas de máquinas, cuartos de residuos, etc. de tamaño necesario para la instalación del edificio.



1.3.3 CUMPLIMIENTO DEL CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

- Funcionalidad

En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

- Seguridad

Seguridad estructural.

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este requisito básico 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.

Seguridad de utilización y accesibilidad.

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

- Habitabilidad

Higiene, salud y protección del medio ambiente.

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Protección contra el ruido.

El objetivo de este requisito básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1.3.4 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS

EHE-08 (R.D. 1247/2008) Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

EAE (R.D. 751/2011) Se cumple con la Instrucción de acero estructural.

NCSR-02 (R.D. 997/2002) Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismo-resistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998) Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

RITE (R.D. 1027/2007) Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007) Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva planta.

GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008) Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

HABITABILIDAD (Orden del 29 de febrero de 1944) Se cumple con las condiciones higiénicas mínimas de las viviendas.

1.3.5 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO

- Solar

El solar es mucho más grande de la superficie construida del proyecto ya que existe una edificabilidad del 0.8 que no se puede sobrepasar. Actualmente no tiene uso propiamente ya que se es apara volar cometas, por lo que hay pocos árboles de no demasiada altura y es una pradera verde que limita con un camino del parque en la parte oeste y con el paseo del canal en la parte este entre ambas hay 2 metros de diferencia que en la calle transversal norte se salvan con una rampa y la cota del solar inferior está a más de 5m con la cota superior. Solamente el lado este es recto y paralelo al canal, el resto de límites son inclinados y difusos lo que conllevará un movimiento de tierras para reorganizar el solar.

- Volumen

El volumen del edificio resulta difícil de cuantificar ya que al ser bancales, en la planta baja sólo habría de edificio la franja de viviendas que miden 130m x 10m x 3m. En la planta primera encontramos esta misma franja, pero además en el terreno se suma una gran superficie para la zona de pública de unos 800m² y finalmente en la planta segunda el único

volumen es la pieza exterior que tiene unos 400m2. Sin embargo se pedimos todo lo edificado habría que coger los 130m de longitud y los 60m de anchura total.

- ACCESOS SEGÚN USOS Y CONSIDERACIONES SOBRE ACCESIBILIDAD

Dado que la imagen de las láminas de agua debía permanecer intacta también desde la visual de las viviendas y del parque, acceder a las viviendas por la parte delantera no tenía sentido ya que estropearía toda la atmósfera creada, es por esto que en cada planta lo que se realiza es una calle exterior a modo de vía de acceso para las viviendas, a estas vías se accede directamente desde las dos comunicaciones transversales del parque, no es imprescindible tener que entrar por arriba, bajar y salir a esta calle para encontrar tu vivienda, sino que directamente se baja por el lateral más conveniente y se accede a las franjas de viviendas, esa calle cuenta con unos retranques en los vidrios en un lado, que contraponen la ligereza de las viviendas que son prácticamente miradores bajo un plano de agua que buscan la mirada transversal, con el muro de gaviones del lado este que contiene el terreno que potencia más la ligereza conseguida en las viviendas. En la planta primera, además de dar acceso a las viviendas, esta vía da acceso a la zona pública común de ese principal del sénior. Mientras que en la planta segunda, el acceso se realiza desde el canal al interior de la pieza por una pasarela que da lugar a la parte más social y pública del complejo pensando en la llegada de gente de fuera a parte del sénior que allí habita.

- EVACUACIÓN SEGÚN USOS

Ninguno de los dos edificios incumple los requisitos de evacuación. En todo caso existen al menos dos salidas por planta y las distancias a las mismas son inferiores a 35 m en la zona de viviendas y de 50m en la zona plenamente pública

- CUADRO DE SUPERFICIES

Las superficies útiles de las dependencias se encuentran relacionadas con el cumplimiento de las condiciones de habitabilidad, así como en los planos de superficies.

UNIDAD HABITACIONAL

LEYENDA

1 TALLER	18,15	m ²
2 VESTIDOR	6,10	m ²
3 DORMITORIO	7,68	m ²
4 ZONA DE DESCANSO	14,18	m ²
5 SALÓN-COMEDOR	19,77	m ²
6 COCINA	7,22	m ²
7 LAVADERO	2,75	m ²
8 BAÑO	6,26	m ²
9 BAÑERA	2,39	m ²
TOTAL m2 ÚTILES	84,50	m ²

PLANTA BAJA**LEYENDA**

1 Vivienda	86,88	m ²
2 Mirador exterior	38,38	m ²
3 Cuarto de residuos 1	12,17	m ²
4 Cuarto de residuos 2	14,49	m ²
5 Sala de máquinas. Grupo presión 1	21,21	m ²

PLANTA PRIMERA**LEYENDA**

1 Vivienda	86,88	m ²
2 Sala común	84,01	m ²
3 Sala polivalente 1	34,47	m ²
4 Sala polivalente 2	22,64	m ²
5 Gimnasio. Sala relajación	21,36	m ²
6 Gimnasio. Sala máquinas	88,16	m ²
7 Gimnasio. Aseos	10,87	m ²
8 Enfermería	5,75	m ²
9 Sala multiusos	145,40	m ²
10 Sala multiusos. Almacén	10,50	m ²
11 Administración. Sala de reuniones	22,05	m ²
12 Administración. Despacho	10,50	m ²
13 Zona de personal	17,00	m ²
14 Aseos	15,63	m ²
15 Vestuarios de personal	13,24	m ²
16 Taquillas de personal	8,13	m ²
17 Oficio de limpieza	10,76	m ²
18 Oficio de ropa	10,76	m ²
19 Sála de máquinas. Grupo electrógeno	10,76	m ²
20 Sála de maquinas. Generación frío/calor	68,80	m ²
21 Sála de maquinas. Grupos de presión	76,01	m ²
22 Sála de maquinas. Vestíbulo independencia	8,97	m ²
23 Patio	13,52	m ²

PLANTA SEGUNDA**LEYENDA**

1 Restaurante	101,10	m ²
2 Cocina. Almacén	8,11	m ²
3 Cocina. Cámaras frigoríficas	5,14	m ²
4 Cocina	24,88	m ²
5 Aseos	23,13	m ²
6 Bar - Cafetería	107,90	m ²
7 Recepción - Conserjería	27,22	m ²

1.3.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS.

- Cimentaciones y estructuras

Se plantea una cimentación superficial con pozos de cimentación y en resumen lo que se encuentran son zapatas corridas debajo de muros de estructura de hormigón y zapatas aisladas o combinada debajo de pilares metálicos.

La estructura portante es doble, en la zona de viviendas se usan muros de carga de hormigón y forjado de losa alveolar por las grandes luces y el poco canto.

En la zona pública los muros de contención son de hormigón, pero la estructura interior es una retícula de pilares cada 2.8m que organiza luego en diferentes forjados permitiendo vacíos para la entrada de luz, los forjados son de chapa colaborante o de losa maciza según la necesidad.

- Sistema de compartimentación

Casi todas las divisiones verticales que se realizan se llevan a cabo con soluciones autoportantes de la casa comercial PLADUR y acabados de cartón-yeso para salas de máquinas, acabados de gres porcelánico blanco para los cuartos húmedos de las viviendas, y acabado de madera de cedro rojo para particiones de aseos y separaciones con algunos espacios públicos. También se realizan particiones con tabique autoportante de madera con acabado de madera de cedro rojo para los espacios públicos.

La única diferencia se encuentra en la separación entre viviendas, donde las particiones se realizan con un muro de hormigón armado de 20cm con trasdosado de la casa comercial PLADUR dejando a un lado el acabado del cartón yeso, y recubriendo el otro con piedra caliza Campaspero.

- Sistema envolvente

El conjunto del edificio presenta una envolvente continua de acabado de gaviones de 50*105*15mm anclados sobre un elemento portante y que ayudan a conseguir la imagen de estar habitando la tierra. Por otro lado, la envolvente horizontal del proyecto queda marcada por las láminas de aguas que marcan los planos bajo los que se habita mediante viviendas o espacios públicos. Las láminas tienen una profundidad en su máximo de 30cm y la estructura que la soporta tiene un acabado de hormigón, como está presente en todo el proyecto.

No puede faltar hablar de la presencia de los vidrios en la envolvente, ya que parte de los cerramientos son grandes ventanales fijos que focalizan la mirada en el ambiente creado para disfrutar. Por ello, tanto las viviendas, como la parte más pública con el restaurante tienen cerramientos acristalados.

- Revestimientos interiores, pavimentos y techos

Los revestimientos son principalmente de tres tipos, pladur con pintura blanca, piedra Campaspero apomazada o paneles de madera de cedro rojo o hormigón pulido para el exterior. De modo que los techos son de pladur siempre o de mortero en el caso de ser exteriores. Las paredes de piedra, pladur o madera según convenga. Y los suelos de piedra Campaspero, de pintura epoxi en las salas de maquinas o de hormigón pulido en el exterior.

- Sistema de acondicionamiento ambiental

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

- HS 1 Protección frente a la humedad: Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.
- RITE Calidad del aire interior: el proyecto dispone de un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

- Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

- Suministro de agua: Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.
- Fontanería: La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno de alta densidad.
- Evacuación de aguas: Se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales.

La red de pluviales conecta directamente a un tanque de almacenamiento de agua para el riego. La red de aguas residuales conecta con la acometida de la red pública. La red de evacuación de aguas interiores se realizará con tubería de PVC. Los aparatos sanitarios serán en color blanco y dispondrán de grifería mono-mando.

- Calefacción y agua caliente sanitaria: La producción de agua caliente sanitaria y de calefacción se realizará mediante bombas de calor. La calefacción se distribuye mediante un sistema de suelo radiante para la mayor parte del edificio y un sistema de agua-aire para la parte pública.
- Suministro eléctrico: Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado, además se dispone de un grupo eléctrico de apoyo en caso de avería o fallo del suministro eléctrico.
- Telefonía y TV: Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
- Telecomunicaciones: Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente

1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.4.1 REQUISITOS BÁSICOS

SEGURIDAD		
SEGURIDAD ESTRUCTURAL	DB-SE	SE1: Resistencia y estabilidad SE2: Aptitud al servicio SE AE: Acciones en la edificación SE C: Cimientos SE A: Acero
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS	DB-SI	SI1: Propagación interior SI2: Propagación exterior SI3: Evacuación de ocupantes SI4: Instalaciones de protección contra incendios SI5: Intervención de los bomberos SI6: Resistencia al fuego de la estructura
SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	DB-SUA	SUA1: Seguridad frente al riesgo de caídas SUA2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento SUA3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento SUA4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada SUA5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación SUA7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento SUA8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
HABITABILIDAD		
SALUBRIDAD	DB-HS	HS1: Protección frente a la humedad HS2: Recogida y evacuación de residuos HS3: Calidad del aire interior HS4: Suministro de agua HS5: Evacuación de aguas
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	DB-HR	
AHORRO DE ENERGÍA	DB-HE	HE1: Limitación de demanda energética HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
FUNCIONALIDAD		
UTILIZACIÓN	Orden de 29 de febrero de 1944	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas del edificio
ACCESIBILIDAD	DB-SUA	SUA9: Accesibilidad
	RD Ley 1/2013	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica
---	RD Ley 1/1998	De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica,

1.4.2 LIMITACIONES DE USO

- Del edificio

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

- De las dependencias

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

- De las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.1.1 BASES DE CÁLCULO

MÉTODO DE CÁLCULO

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

VERIFICACIONES

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

ACCIONES

Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

2.1.2 DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad.

Del mismo modo se han considerado como condicionantes previos de proyecto en el planteamiento estructural, características y morfología del terreno existente. El cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE, DB-SI, la normativa vigente en seguridad estructural, así como toda aquella normativa relativa a la estructura, entre las cuales se incluye la EHE-08.

Dejamos constancia en este punto que se establece como de obligado cumplimiento en el presente proyecto lo dispuesto en la citada EHE-08 así como de todos y cada uno de los anejos. (El contratista está obligado a conocer tal normativa y ejecutar el edificio según sus directrices).

2.1.3 VIDA ÚTIL DE LA ESTRUCTURA

La estructura se ha proyectado para que sea capaz de soportar todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto, así como la agresividad del ambiente.

La vida útil de proyecto, es el período en el cual la estructura va a ser utilizada para el propósito deseado teniendo en cuenta el necesario mantenimiento, pero sin que sean necesarios reparaciones importantes. Es una magnitud que debe fijar la propiedad previamente al inicio del proyecto: no obstante, salvo indicación contraria, se adopta en general un período de regencia de 50 años (según criterios del Código Modelo CEB-FIP 1990 y el Art. 2.4 del Eurocódigo 1 “Bases de proyecto y acciones en estructuras, parte 1 UNE-ENV 1991-1”).

La agresividad a la que están sometidos los elementos de hormigón armado que conforman la presente estructura, queda determinada en función de los tipos de ambientes establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los requisitos básicos para garantizar la durabilidad del hormigón, así como su colaboración a la protección de las armaduras frente a la corrosión según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 son:

- a) Disponer un adecuado recubrimiento de las armaduras.
- b) No superar la máxima relación agua-cemento.
- c) Definir una correcta puesta en obra del hormigón.
- d) Garantizar una suficiente hidratación con un correcto curado.
- e) Controlar desde el cálculo la fisuración.
- f) Vigilar las formas y detalles estructurales que faciliten la rápida evacuación del agua.
- g) Atender a la vida útil de elementos constructivos como apoyos, juntas, drenajes, etc. En relación con la vida útil del edificio y facilitar la inspección y mantenimiento de éstos durante la fase de servicio.

Con el fin de establecer un único criterio para la construcción del edificio y simplificar, por tanto, las características de los materiales a emplear en la ejecución de la estructura, se decide que toda ella se adecuará a las condiciones de durabilidad establecidas para un ambiente del tipo IIa (dato obtenido de la página web del Ministerio de Fomento). Se parte de la premisa de que todos los elementos estructurales expuestos al exterior se encuentran perfectamente protegidos por elementos de revestimientos adecuados para tal fin y expresamente diseñados y definidos en el proyecto. Además de que durante la vida útil del edificio se deberá llevar un adecuado mantenimiento por parte de los propietarios o usuarios del mismo.

2.1.4 ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en este DB.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

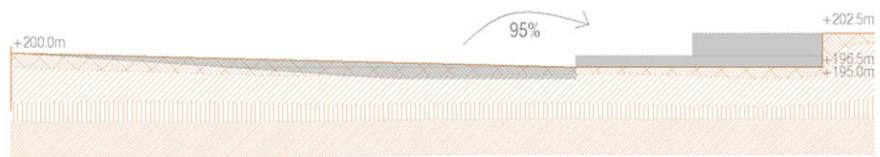
- a) Cota de cimentación;
- b) Presión vertical admisible (y de hundimiento) en valor total y, en su caso, efectivo, tanto bruta como neta;
- c) Presión vertical admisible de servicio (asientos tolerables) en valor total y, en su caso, efectivo, tanto bruta como neta;
- d) en el caso de pilotes, resistencia al hundimiento desglosada en resistencia por punta y por fuste;
- e) Parámetros geotécnicos del terreno para el dimensionado de elementos de contención. Empujes del terreno: activo, pasivo y reposo;
- f) Datos de la ley “tensiones en el terreno-desplazamiento” para el dimensionado de elementos de pantallas u otros elementos de contención;
- g) módulos de balasto para idealizar el terreno en cálculos de dimensionado de cimentaciones y elementos de contención, mediante modelos de interacción suelo-estructura;
- h) resistencia del terreno frente a acciones horizontales;
- i) Asientos y asientos diferenciales, esperables y admisibles para la estructura del edificio y de los elementos de contención que se pretende cimentar;

- j) Calificación del terreno desde el punto de vista de su fiabilidad, procedimiento de excavación y terraplenado más adecuado. Taludes estables en ambos casos, con carácter definitivo y durante la ejecución de las obras;
- k) Situación del nivel freático y variaciones previsibles. Influencia y consideración cuantitativa de los datos para el dimensionado de cimentaciones, elementos de contención, drenajes, taludes e impermeabilizaciones;
- l) La proximidad a ríos o corrientes de agua que pudieran alimentar el nivel freático o dar lugar a la socavación de los cimientos, arrastres, erosiones o disoluciones;
- m) Cuantificación de la agresividad del terreno y de las aguas que contenga, para su calificación al objeto de establecer las medidas adecuadas a la durabilidad especificada en cimentaciones y elementos de contención, de acuerdo con los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE;
- n) Caracterización del terreno y coeficientes a emplear para realizar el dimensionado bajo el efecto de la acción sísmica;
- o) Cuantificación de cuantos datos relativos al terreno y a las aguas que contenga sean necesarios para el dimensionado del edificio, en aplicación de este DB, otros Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE, y a otros DB, especialmente al DB-HS (Habitabilidad: Salubridad);
- p) Cuantificación de los problemas que pueden afectar a la excavación especialmente en el caso de edificaciones o servicios próximos existentes y las afecciones a éstos;
- q) Relación de asuntos concretos, valores determinados y aspectos constructivos a confirmar después de iniciada la obra, al inicio de las excavaciones, o en el momento adecuado que así se indique, y antes de ejecutar la cimentación, los elementos de contención o los taludes previstos.

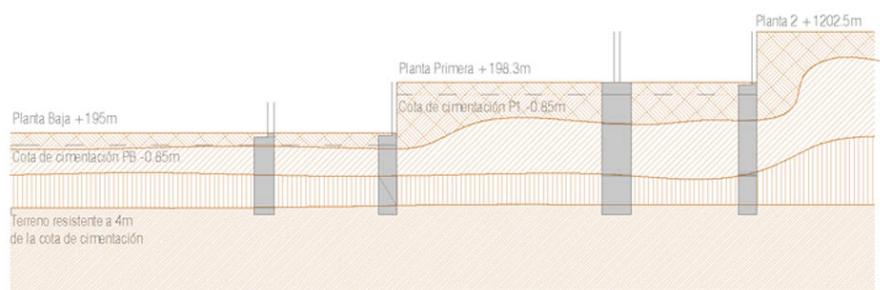
RECOMENDACIÓN CIMENTACIÓN

Se opta cimentar superficialmente acompañada de pozos de cimentación que lleguen hasta el estrato resistente ya que al haber bajado dos metros la cota del terreno, la superficie resistente se encuentra más cerca, además de la economía de medios que supone.

MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA EL PROYECTO



POZOS DE CIMENTACIÓN | ZOOM DEL TERRENO MODIFICADO



2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

2.2.1 CIMENTACIÓN

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Se ha realizado un estudio geotécnico de la parcela por un laboratorio de control de calidad homologado para conocer la morfología y el comportamiento del terreno.

La capacidad portante supuesta del sustrato resistente es de 400 kg/cm² a una cota de 6.8 m, para cimentación superficial de zapatas corridas bajo muros portantes y zapatas asiladas, atadas entre sí para pilares metálicos.

Se ha localizado el nivel freático en torno a la 8 m bajo rasante, por lo que la cimentación no corre peligro de verse afectada por la presencia de aguas subterráneas.

PROGRAMA DE NECESIDADES

Edificación dispuesta en tres alturas con cimentación sólo en las dos primeras. En la primera planta de cimentación se proyectan sistemas de contención pues existe parte de la estructura que queda enterrada y zapatas corridas debajo de muros de carga de hormigón armado. En la segunda planta, a los citados medios de cimentación se le suman las zapatas aisladas arriostradas para los pilares metálicos.

La cimentación transmitirá al terreno las cargas del edificio sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos superiores.

BASES DE CÁLCULO

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

-Peso propio PP

-Peso propio estructura:

-Peso propio forjado = 4.5 KN/m² (losa alveolar) / 3.5 KN/m² (chapa colaborante)

-Pavimento y tabiquería = 2KN/m²

-Agua de la cubierta

-Lámina de 30cm de agua sobre la cubierta = 3KN/m²

ACCIONES VARIABLES (Q)

Aquellas que tienen una influencia variable en tiempo y/o posición sobre el edificio.

-Sobrecarga de uso (SU)

-Sobre cubierta = 1KN/m² (G1 mantenimiento)

-Sobre forjado = 5KN/m² (C3)

-Acciones climáticas

-Viento(Vi) = zona C3 0.7KN/m²

-Nieve(Ni) = sin impedimento = 0.5KN/m²

-Sismo = No se contempla.

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

No se consideran.

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

El tipo de cimentación proyectada es superficial, con una cota de cimentación variable según la planta de cimentación. El sistema cuenta con zapatas corridas bajo muros de hormigón, muros de contención y zapatillas aisladas bajo pilares metálicos. Dichas zapatillas se situarán en dos cotas diferentes, con 3 m de diferencia entre cada una de ellas, coincidiendo con los dos usos que alberga el edificio, residencial y público.

La geometría ortogonal de la planta permite un arriostramiento general mediante vigas de hormigón armado, evitando movimientos o asentamientos diferenciales. Los encepados se dimensionan y verifican frente a hundimiento, considerando tanto los efectos de deslizamiento y vuelco. Los armados detallados se encuentran en el Anejo de Cálculo Estructural.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón ha de ser del tipo HA25, debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 kg/m³ (I-CEM 32.5), consistencia plástica, un árido de tamaño máximo 40mm. El acero para todas las mallas necesarias será B-500S y contará con un recubrimiento nominal de 30 mm.

2.2.2 ESTRUCTURA PORTANTE

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

La estructura del edificio se compone de tres sistemas adecuándose a la situación, uso y modulación.

El primer sistema lo forman muros de carga de HA-25 de espesor 200mm separados 9 metros y que se repiten en las franjas de viviendas de planta baja y la planta primera. Serán el único soporte de la cubierta son la finalidad de liberar el espacio interior. Estos muros separan las viviendas y dejan las dos fachadas exteriores de las viviendas totalmente libres para potenciar la transparencia hacia la atmósfera creada en el parque del agua y crear la sensación de vivir bajo el terreno y bajo el manto de agua. Además, para una protección pasiva del sol se proyectan dos voladizos para lo cuales, del muro de hormigón armado salen dos vigas de hormigón (una a cada lado) sobre las que seguirá apoyando la misma cubierta y que tienen dimensiones 250x300mm.

El segundo sistema se compone de los muros de contención que sirven tanto para contener el terreno que da lugar a escaleras y corredores de acceso (con un espesor de 400mm HA-25), como para contener el terreno en el interior y poder habitar ese espacio en la planta pública primera (con muros de espesor 300mm dado que la altura a contener es menor y de tipo HA-25). Estos muros salvan grandes longitudes, por lo que será necesario disponer juntas de dilatación cada 40m que quedarán ocultas tras el revestimiento a modo de fachada ventilada de gaviones.

Y por último, el tercer sistema es el correspondiente a la parte pública del edificio, que se encuentra en el espacio interior creado por los muros de contención y que se prolonga verticalmente dando lugar a la planta dos del edificio. Ésta parte se proyecta con pilares metálicos de diferentes perfiles HEB según las cargas soportadas y con una modulación en el eje X de 3 metros, pudiendo así modular toda la planta en función de esto. En la parte de fachada para los pórticos de salas se usan HEB 100 cada 3 metros con una viga IPE 180 y el pórtico se repite una sola vez a una distancia de 4m; en la parte interior pública común el pórtico lo forman HEB 200 con vigas IPE500 por la longitud de 8m del pórtico y la sobrecarga de uso, aunque la repetición de los mismos sea cada 3metros; y en la parte de instalaciones se usan pilares HEB 140 y vigas IPE330 para los pórticos, por las grandes distancias ya que el pórtico tiene los apoyos cada 6metros aproximadamente y los pórticos se repiten cada 3 metro. Los pilares que forman el pórtico público exterior de la planta segunda son HEB 300 ya que los pórticos tienen una longitud de 9 metros que se repite 6 veces, por lo que la longitud final del pórtico son 54m. Éste pórtico se duplica a los 12metros, y entre éstos dos se apoya el forjado, por lo que la varga de las vigas es altísima, dando lugar a una viga formada por 2IPE400soldados y a unos pilares de grandes dimensiones que continúan con su dimensión en las plantas inferiores, sino apoyan sobre muro de carga.

PROGRAMA DE NECESIDADES

Se necesitan juntas estructurales cada 40 metros en los muros de contención, dadas sus grandes longitudes, y que quedarán ocultas bajo el acabado de gaviones.

BASES DE CÁLCULO

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

-Peso propio PP

-Peso propio estructura:

-Peso propio forjado = 4.5 KN/m² (losa alveolar) / 3.5 KN/m² (chapa colaborante)

-Pavimento y tabiquería = 2KN/m²

-Agua de la cubierta

-Lámina de 30cm de agua sobre la cubierta = 3KN/m²

ACCIONES VARIABLES (Q)

Aquellas que tienen una influencia variable en tiempo y/o posición sobre el edificio.

-Sobrecarga de uso (SU)

-Sobre cubierta = 1KN/m² (G1 mantenimiento)

-Sobre forjado = 5KN/m² (C3)

-Acciones climáticas

-Viento(Vi) = zona C3 0.7KN/m²

-Nieve(Ni) = sin impedimento = 0.5KN/m²

-Sismo = No se contempla

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

No se consideran.

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Los muros de hormigón armado y los muros de contención apoyan sobre zapatas corridas que apoyan en el terreno.

Los pilares metálicos apoyan en su mayoría en zapatas aisladas, o zapatas combinadas si se encuentran muy próximos entre sí, y que se arriostrarán con vigas de atado para evitar asentamientos. La separación en el eje X de todos los pilares son 3 metros, de acuerdo a la modulación, y en el eje Y la separación la dan las dimensiones de los espacios que forman los pórticos. Algunos pilares apoyan sobre muro de hormigón, por lo que se realiza la unión mediante la placa de anclaje y pernos que se adentran en la estructura. Ésta misma solución se da para la

cimentación de todos los pilares en zapatas aisladas. La unión de las vigas y pilares se soluciona por apoyo a gravedad o por soldado horizontal. Todas las uniones se encuentran en los detalles constructivos y en las plantas estructurales de los Planos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón ha de ser del tipo HA25, debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 kg/m³ (I-CEM 32.5), consistencia plástica, un árido de tamaño máximo 40mm. El acero para todas las mallas necesarias será B-500S y contará con un recubrimiento nominal de 30 mm. Para todos los perfiles, tanto laminados como conformados, se utiliza acero S275JR. Todos los elementos metálicos se protegen con pintura ignífuga según UNE EN 13501:2002 y CTE llegando a obtener con 2mm de pintura una estabilidad al fuego de 120minutos. Todas las soldaduras se realizaran previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o perfiles a unir.

2.2.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Al igual que en la estructura portante, en la horizontal también se dan tres sistemas que, en este caso, se proyectan atendiendo a las luces y a la lógica estructural.

Así, el primer sistema es el utilizado para grandes luces, y es un forjado de losa alveolar ALVISA de diferente canto. En las franjas de viviendas antes comentadas, la separación entre los muros portantes es de 9 metros, por lo que esas franjas se salvan con lasas alveolares ALVISA 25 que, de acuerdo con el prontuario, salvan sin problemas los 9 metros de luz. En el pórtico público exterior de la segunda planta, la distancia entre pórticos es de 12 metros, y aunque la estructura sea metálica, la mejor solución para estas luces sin apoyos intermedios es la losa alveolar ALVISA 30S que salva 12.5m sin problemas. Habrá de poner juntas de dilatación entre los diferentes materiales para evitar problemas. En ambos casos se utilizará una capa de compresión superior a la habitual, de 7cm ya que se utilizará un hormigón gunitado que en su lado más bajo tendrá un espesor de 7 cm y dándole pendiente 1% irá aumentando. Esto se hace ya que dichos elementos horizontales hacen de base para las láminas de agua, por lo que se utiliza un sistema más parecido al de las piscinas que al de las cubiertas.

El segundo sistema es la losa maciza de 15cm de espesor con hormigón gunitado y con pendiente de 1% ya que esta losa hará de vaso para las láminas de agua. La losa maciza se usa sobre el terreno para formar las piscinas, y dar estabilidad. Del mismo modo, en el núcleo de comunicación donde el terreno desaparece, la losa seguirá estando y salvará esas distancias con apoyos metálicos.

En tercer y último lugar, para la cubierta de las salas de máquinas y para el forjado de la parte pública que tiene luces de 3 metros entre pórticos, se usará un forjado de losa aligerada de chapa colaborante EUROCOOL 60 con una chapa de 1.2mm y espesor de 6 + 9 mm con un hormigón HA-25 y que se apoyará sobre las diferentes vigas metálicas de los pórticos. Todas las uniones y encuentros se encuentran en el apartado de construcción de Planos.

PROGRAMA DE NECESIDADES

La estructura horizontal solo ha de sustentarse a sí misma. Aunque se incluyen en el cálculo las sobrecargas resultan mínimas en comparación con el peso de la estructura.

BASES DE CÁLCULO

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

-Peso propio PP

-Peso propio estructura:

-Peso propio forjado = 4.5 KN/m² (losa alveolar) / 3.5 KN/m² (chapa colaborante)

-Pavimento y tabiquería = 2KN/m²

-Agua de la cubierta

-Lámina de 30cm de agua sobre la cubierta = 3KN/m²

ACCIONES VARIABLES (Q)

Aquellas que tienen una influencia variable en tiempo y/o posición sobre el edificio.

-Sobrecarga de uso (SU)

-Sobre cubierta = 1KN/m² (G1 mantenimiento)

-Sobre forjado = 5KN/m² (C3)

-Acciones climáticas

-Viento(Vi) = zona C3 0.7KN/m²

-Nieve(Ni) = sin impedimento = 0.5KN/m²

-Sismo= No se considera

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

No se consideran.

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Como ya se ha comentado, la estructura horizontal cuenta con tres sistemas diferentes acordes con las diferentes luces a salvar. En el caso de viviendas y pórtico exterior con luces de 9 y 12metros respectivamente se una con una losa alveolar ALVISA 25 y30 y una capa de compresión de 7cm. En la parte con luces de 3 metros se proyecta un forjado de chapa colaborante sobre estructura

metálica ubicada en la parte interior del terreno con un perfil EUROCOOL60 de 15cm de espesor y que se encuentra apoyado sobre la viga ya sea encima de ella o a mitad mediante unos perfiles de apoyo para poder elevar el forjado a la altura correspondiente.

En el caso de la estructura en contacto con el terreno como son los vasos de las láminas de agua, se recurre a una pequeña losa maciza de hormigón HA-25 ligeramente armada con diámetros del 6 cada 20 superior e inferior con un refuerzo en las partes voladas de la cubierta cada 20 inversos. Ésta dará lugar también a la cubierta de algunos espacios como los del núcleo de comunicaciones ya que se prologa la misma estructura por lógica estructural y que contará con apoyos puntuales de vigas y pilares metálicos. El resto de forjados en contacto con el terreno que no dan lugar a las láminas de agua, son forjados sanitarios con cavitis de 40cm sobre los que descansa una solera de hormigón y el acabado correspondiente.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Definición constructiva de los distintos sistemas en la Memoria constructiva de envolvente térmica, con descripción de su comportamiento frente al fuego, seguridad, humedad, aislamiento térmico y datos técnicos del prontuario.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistema de acondicionamiento e instalaciones.

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistema de acondicionamiento e instalaciones.

2.3.1 SUBSISTEMA DE FACHADAS

ME1: FACHADA DE GAVIONES + HA 20 + ACABADO INTERIOR PIEDRA

$U=0.381 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-90$ Espesor total= 465 mm

-Definición constructiva

Cerramiento exterior de gaviones (Rothfuss Best Gabion $e=13+2\text{cm}$) de dimensiones $104 \times 51,05 \times 13\text{cm}$ anclados a un elemento portante mediante un perfil en V de 3m de largo y 2cm de ancho anclado al elemento resistente y rellenos de piedras calizas de la zona con diámetros inferiores a los 13cm. Entre el muro y el elemento resistente del gavión se encuentra una capa de aislante de Lana de Roca Impermeable de $e=40\text{mm}$. Muro estructural de HA de $e=20\text{cm}$ con trasdosado interior semidirecto formado por una placa de cartón-yeso PLADUR H1 atornillado a una estructura metálica de acero galvanizado $e=30\text{mm}$. Montantes separados 60cm atornillados directamente al muro portante cada 25cm. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=30\text{mm}$). Acabado interior de piedra Campaspero blanca-grisácea de acabado apomazado de $e=20\text{mm}$ adosada al muro mediante la aplicación de mortero de agarre $e=10\text{mm}$ sobre el cartón-yeso. Las dimensiones de las losas de piedra son de $60 \times 30 \times 2\text{cm}$ con juntas de 2mm entre piedras, las piezas se colocan al tresbolillo, con la junta de una hilera a la mitad de la pieza en la hilera contigua.

ME2: FACHADA DE GAVIONES + HA 20 + TRASDOSADO DE PLADUR EN EL INTERIOR

$U=0.380 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-90$ Espesor total=450 mm

-Definición constructiva

Cerramiento exterior de gaviones (Rothfuss Best Gabion $e=13+2\text{cm}$) de dimensiones $104 \times 51,05 \times 13\text{cm}$ anclados a un elemento portante mediante un perfil en V de 3m de largo y 2cm de ancho anclado al elemento resistente y rellenos de piedras calizas de la zona con diámetros inferiores a los 13cm. Entre el muro y el elemento resistente del gavión se encuentra una capa de

aislante de Lana de Roca Impermeable de $e=40$ mm. Muro estructural de HA de $e=20$ cm con trasdosado interior semidirecto formado por dos placas de cartón-yeso PLADUR F $e=15$ mm (doble placa) atornillado a una estructura metálica de acero galvanizado $e=30$ mm. Montantes separados 60cm atornillados directamente al muro portante cada 25cm. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=30$ mm). Acabado interior de pintura RAL 9010 blanco puro.

ME3: FACHADA DE GAVIONES + HA 30 + ACABADO INTERIOR PIEDRA CAMPASPERA

$U=0.375$ W/m²/K $EI=EI-90$ Espesor total = 565 mm

-Definición constructiva

Cerramiento exterior de gaviones (Rothfuss Best Gabion $e=13+2$ cm) de dimensiones 104 x 51,05x 13cm anclados a un elemento portante mediante un perfil en V de 3m de largo y 2cm de ancho anclado al elemento resistente y rellenos de piedras calizas de la zona con diámetros inferiores a los 13cm. Muro estructural de HA de $e=30$ cm con trasdosado interior semidirecto formado por una placa de cartón-yeso PLADUR H1 atornillado a una estructura metálica de acero galvanizado $e=30$ mm. Montantes separados 60cm atornillados directamente al muro portante cada 25cm. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=30$ mm). Acabado interior de piedra campaspero blanca-grisácea de acabado apomazado de $e=20$ mm adosada al muro mediante la aplicación de mortero de agarre $e=10$ mm sobre el cartón-yeso. Las dimensiones de las losas de piedra son de 60x30x2cm con juntas de 2mm entre piedras, las piezas se colocan al tresbolillo, con la junta de una hilera a la mitad de la pieza en la hilera contigua.

ME4: FACHADA DE GAVIONES + HA 30 + TRASDOSADO DE PLADUR EN EL INTERIOR

$U=0.373$ W/m²/K $EI=EI-90$ Espesor total = 550 mm

-Definición constructiva

Cerramiento exterior de gaviones (Rothfuss Best Gabion $e=13+2$ cm) de dimensiones 104 x 51,05x 13cm anclados a un elemento portante mediante un perfil en V de 3m de largo y 2cm de ancho anclado al elemento resistente y rellenos de piedras calizas de la zona con diámetros inferiores a los 13cm. Muro estructural de HA de $e=30$ cm con trasdosado interior semidirecto formado por una placa de cartón-yeso PLADUR F $e=15$ mm (doble placa) atornillado a una estructura metálica de acero galvanizado $e=30$ mm. Montantes separados 60cm atornillados directamente al muro portante cada 25cm. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=30$ mm). Acabado interior de pintura RAL 9010 blanco puro.

ME5: FACHADA DE GAVIONES + PANEL SANDWICH + ACABADO INTERIOR DE MADERA

$U=0.283$ W/m²/K $EI=EI-90$ Espesor total = 425 mm

-Definición constructiva

Cerramiento exterior de gaviones (Rothfuss Best Gabion $e=13+2\text{cm}$) de dimensiones 104 x 51,05x 13cm anclados a un elemento portante mediante un perfil en V de 3m de largo y 2cm de ancho anclado al elemento resistente y rellenos de piedras calizas de la zona con diámetros inferiores a los 13cm. Perfil metálico en L en posición horizontal de pilar a pilar cada 30cm aproximadamente para anclar el perfil en V de los gaviones y poder colgar de ahí la estructura. Interior del espacio entre vigas de panel sandwich de $e=35\text{mm}$ con acabado liso de aluminio. Entre el panel sandwich Hiansa $e=35\text{mm}$ y la estructura portante de madera, hay una cámara de aire de 15cm. En el interior, acabado con madera maciza de Cedro Rojo $e=15\text{mm}$ atornillado a una subestructura de rastreles de madera verticales y horizontales de 30x75mm que hacen de tabique de madera con rastreles horizontales al principio y final para anclar al techo y al suelo. Entre ésta subestructura se coloca aislante de lana mineral (AlphaRock E 225, $e=60\text{mm}$). Las tablas de acabado son colocadas en paralelo con una longitud máxima de 4000 mm y acabado de madera natural liso cepillado.

ME6: FACHADA DE GAVIONES + PANEL SANDWICH + ACABADO PLADUR

$U=0.39 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-90$ Espesor total = 340 mm

-Definición constructiva

Cerramiento exterior de gaviones (Rothfuss Best Gabion $e=13+2\text{cm}$) de dimensiones 104 x 51,05x 13cm anclados a un elemento portante mediante un perfil en V de 3m de largo y 2cm de ancho anclado al elemento resistente y rellenos de piedras calizas de la zona con diámetros inferiores a los 13cm. Perfil metálico en L en posición horizontal de pilar a pilar cada 30cm aproximadamente para anclar el perfil en V de los gaviones y poder colgar de ahí la estructura. Interior del espacio entre vigas de panel sandwich de $e=35\text{mm}$ con acabado liso de aluminio. Entre el panel sandwich Hiansa $e=35\text{mm}$ y la estructura portante de madera, hay una cámara de aire de 15cm. En el interior, acabado con madera maciza de Cedro Rojo $e=15\text{mm}$ atornillado a una subestructura de rastreles de madera verticales y horizontales de 30x75mm que hacen de tabique de madera con rastreles horizontales al principio y final para anclar al techo y al suelo. Entre ésta subestructura se coloca aislante de lana mineral (AlphaRock E 225, $e=60\text{mm}$). Las tablas de acabado son colocadas en paralelo con una longitud máxima de 4000 mm y acabado de madera natural liso cepillado.

MCT1: HA 30 + TRASDOSADO DE PLADUR EN EL INTERIOR

$U=0,457 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-60$ Espesor total = 390 mm

-Definición constructiva

Muro de contención del terreno de HA $e=30\text{cm}$ con lámina de PVC impermeabilizante, lámina geotextil y capa drenante en el lado del terreno. Y trasdosado interior semidirecto formado por una placa de carton-yeso PLADUR F $e=15\text{mm}$ (doble placa) atornillado a una estructura metálica de

acero galvanizado $e=30\text{mm}$. Montantes separados 60cm atornillados directamente al muro portante cada 25cm. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=30\text{mm}$). Acabado interior de pintura RAL 9010 blanco puro.

MCT2: HA 30 + ACABADO DE GAVIONES EN EL INTERIOR

$U=0.595 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-120$ Espesor total = 463 mm

-Definición constructiva

Muro de contención del terreno de HA $e=30\text{cm}$ con lámina de PVC impermeabilizante, lámina geotextil y capa drenante en el lado del terreno. Y en el interior, acabado de gaviones (Rothfuss Best Gabion $e=13+2\text{cm}$) de dimensiones 104 x 51,05x 13cm anclados al elemento portante mediante un perfil en V de 3m de largo y 2cm de ancho anclado al elemento resistente y rellenos de piedras calizas de la zona con diámetros inferiores a los 13cm. En los 20mm de separación entre el elemento resistente de HA y el gavión se coloca, atornillado al muro, el aislante (Isolmant Polimuro, $e=13\text{mm}$) que quedará oculto tras el muro de gaviones.

2.3.2 SUBSISTEMA DE CUBIERTAS

C1: CUBIERTA DE AGUA + LOSA ALVEOLAR + ACABADO DE PLADUR

$U=0.34 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-60$ Espesor total = 475 mm

-Definición constructiva

Cubierta pesada conformada por un acabado exterior de 30cm de agua contenida en un vaso cuyo acabado es el mortero hidrófugo de $e=10\text{mm}$ aplicado sobre un hormigón gunitado de $e=70\text{mm}$ que hará a su vez de capa de compresión y de formación de pendientes al 1%. No se utiliza lámina impermeabilizante ya que el hormigón gunitado por su composición y ejecución en obra es totalmente impermeable y usando un mortero hidrófugo de piscinas no es necesario. El forjado resistente sobre el que se apoya todo lo anterior es un prefabricado de losa alveolar de la marca Alvisa de $e=25\text{cm}$ y de ancho 100cm que salva unas luces de 9 metros con apoyo en muros de carga apoyados con perfiles metálicos para alargar la superficie de anclaje de 10 a 15cm. En el interior se ancla al forjado aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=60\text{mm}$) para evitar las condensaciones. Como acabado interior, falso techo continuo por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de $e=47 \text{ mm}$ a una distancia de 400 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas por medio de horquillas de $e=47 \text{ mm}$ separadas entre sí 500 mm y con varilla roscada. A esta estructura se atornilla una placa de cartón-yeso PLADUR F $e=15 \text{ mm}$ con tornillos cada 200 mm. Acabado de pintura RAL 9010 blanco puro.

C2: CUBIERTA DE AGUA + LOSA 15 + ACABADO DE PLADUR

U=0.352 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=425 mm (varía con le f.t)

-Definición constructiva

Cubierta pesada conformada por un acabado exterior de 30cm de agua contenida en un vaso cuyo acabado es el mortero hidrófugo de $e=10$ mm aplicado sobre un hormigón gunitado de $e=150$ mm que hará a su vez de losa maciza de HA y de formación de pendientes al 1%. No se utiliza lámina impermeabilizante ya que el hormigón gunitado por su composición y ejecución en obra es totalmente impermeable y usando un mortero hidrófugo de piscinas no es necesario. En el interior se ancla al forjado aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=60$ mm) para evitar las condensaciones. Como acabado interior, falso techo continuo por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de $e=47$ mm a una distancia de 400 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas por medio de horquillas de $e=47$ mm separadas entre sí 500 mm y con varilla roscada. A esta estructura se atornilla una placa de cartón-yeso PLADUR F $e=15$ mm con tornillos cada 200 mm. Acabado de pintura RAL 9010 blanco puro.

C3: CUBIERTA DE AGUA + CHAPA COLABORANTE 15 + ACABADO DE PLADUR

U=0.352 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=425 mm (varía con el f.t)

-Definición constructiva

Cubierta pesada conformada por un acabado exterior de 30cm de agua contenida en un vaso cuyo acabado es el mortero hidrófugo de $e=10$ mm aplicado sobre un hormigón gunitado de $e=150$ mm que hará a su vez de losa aligerada de hormigón mediante encofrado de chapa colaborante y de formación de pendientes al 1%. No se utiliza lámina impermeabilizante ya que el hormigón gunitado por su composición y ejecución en obra es totalmente impermeable y usando un mortero hidrófugo de piscinas no es necesario. El elemento portante, como hemos dicho, es una chapa colaborante modelo EUROCOOL 60 con un $e=15$ cm total de los que 60mm son de la chapa grecada con un $e=1.2$ mm y 90mm son de losa armada sobre la chapa. De éste modo, todos los forjados con luces inferiores a 3.5m no necesitarán apuntalamiento durante la obra y los mayores necesitarán de una sopanda cada 2.5m. En el interior se ancla al forjado aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=60$ mm) para evitar las condensaciones. Como acabado interior, falso techo continuo por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de $e=47$ mm a una distancia de 400 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas por medio de horquillas de $e=47$ mm separadas entre sí 500 mm y con varilla roscada. A esta estructura se atornilla una placa de cartón-yeso PLADUR F $e=15$ mm con tornillos cada 200 mm. Acabado de pintura RAL 9010 blanco puro.

C4: CUBIERTA DE HORMIGÓN + LOSA ALVEOLAR 30 + ACABADO DE PLADUR

U=0.379 W/m2/K EI=EI-120 Espesor total=1227 mm

-Definición constructiva

Cubierta pesada conformada por un acabado exterior de solera de hormigón de $e=10$ cm colocada sobre un mortero de pendiente de $e=10$ cm en la parte más baja. Entre estas dos capas, sobre el hormigón de pendiente, y con acabado en el sumidero de la cubierta se encuentra la capa de PVC impermeabilizante de $e=1.5$ mm. La losa superior contará con juntas de hormigonado cada 40m de 2cm de espesor y selladas mediante poliestireno extruisonado y con juntas de retracción cada 5m2. El forjado resistente sobre el que se apoya todo lo anterior es un prefabricado de losa alveolar de la marca Alvisa de $e=30$ cm + 5cm de capa de compresión y de ancho 100cm que salva unas luces de 12 metros con apoyo en 2 perfiles IPE400 encajonados. En el interior se ancla al forjado aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=60$ mm) para evitar las condensaciones. Como acabado interior, falso techo continuo por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de $e=47$ mm a una distancia de 400 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas por medio de horquillas de $e=47$ mm separadas entre sí 500 mm y con varilla roscada. A esta estructura se atornilla una placa de cartón-yeso PLADUR F $e=15$ mm con tornillos cada 200 mm. Acabado de pintura RAL 9010 blanco puro.

C5: CUBIERTA TRANSITABLE HORMIGÓN PULIDO + CHAPA COLABORANTE 15 + ACABADO INTERIOR DE PLADUR

U=0.262 W/m2/K EI=EI-60 Espesor total=656 mm

-Definición constructiva

Cubierta con acabado de hormigón armado, a modo de solera con mallazo de espesor= 110mm, con acabado fratasado mecánico. Para conseguir un suelo flotante y evitar cualquier transmisión de ruido, se coloca bajo la solera aislamiento (rockWall E 252, $e=40$ mm) y todo esto apoya sobre el elemento portante, que es una chapa colaborante modelo EUROCOOL 60 con un $e=15$ cm total de los que 60mm son de la chapa grecada con un $e=1.2$ mm y 90mm son de losa armada sobre la chapa. De éste modo, todos los forjados con luces inferiores a 3.5m no necesitarán apuntalamiento durante la obra y los mayores necesitarán de una sopanda cada 2.5m. En el interior se ancla al forjado aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=60$ mm) con funciones térmicas y colocado arriba para evitar las condensaciones. Como acabado interior, falso techo continuo por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de $e=47$ mm a una distancia de 400 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas por medio de horquillas de $e=47$ mm separadas entre sí 500 mm y con varilla roscada. A esta estructura se atornilla una placa de cartón-yeso PLADUR F $e=15$ mm con tornillos cada 200 mm. Acabado de pintura RAL 9010 blanco puro.

2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.4.1 PARTICIONES VERTICALES INTERIORES

MI1: TABIQUE AUTOPORTANTE DE PLADUR Y ACABADO DE GRES + MADERA (1 cara)

U=0,521 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=111 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio formado por una placa de cartón-yeso PLADUR H1 e=15mm atornillada a la estructura de acero galvanizado e=46mm, con una capa sobre ella de mortero de agarre de e=10mm y acabado de baldosas de gres porcelánico Blanco Liso de e=10mm 1.2 x 1.2 m en un cara, y acabado de madera maciza de cedro rojo e=15mm atornillado a rastreles horizontales de madera de 30x15mm que se atornillan a la estructura portante de acero galvanizado, e=46mm, en la otra cara. Estructura a base de montantes dobles conformando una H separados entre sí 600mm encajados entre dos canales superior e inferior, anclados a la solera de hormigón y a la estructura del forjado. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, e=40) entre montantes, fijado a la estructura con interposición de junta elástica.

MI2: TABIQUE AUTOPORTANTE DE PLADUR Y ACABADO DE GRES (ambas caras)

U=0,519 W/m2/K EI=EI-60 Espesor total=111 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio formado por una placa de cartón-yeso PLADUR H1 e=15mm a cada lado, atornilladas a la estructura de acero galvanizado e=46mm, con una capa sobre ella de mortero de agarre de e=10mm y acabado de baldosas de gres porcelánico Blanco Liso de e=10mm 1.2 x 1.2 m en ambas caras. Estructura a base de montantes dobles conformando una H separados entre sí 600mm encajados entre dos canales superior e inferior, anclados a la solera de hormigón y a la estructura del forjado. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, e=40) entre montantes, fijado a la estructura con interposición de junta elástica.

MI3: PARTICIÓN ENTRE VIVIENDAS DE HA20 CON TRASDOSADO DE PLADUR + PIEDRA (1 cara)

U=0.398 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=335 mm

-Definición constructiva

Partición interior para la separación entre viviendas con un muro estructural de HA de e=20cm. En una cara, acabado con trasdosado interior semidirecto formado por dos placas de cartón-yeso

PLADUR F e=15mm (doble placa) atornillado a la estructura metálica de acero galvanizado e=30mm. Acabado interior de pintura RAL 9010 blanco puro. Y en la otra cara, trasdosado interior semidirecto formado por una placa de cartón-yeso PLADUR H1 atornillado a la estructura metálica de acero galvanizado e=30mm. Acabado interior de piedra campaspero blanca-grisácea de acabado apomazado de e=20mm adosada al muro mediante la aplicación de mortero de agarre e=10mm sobre el cartón-yeso. En ambos casos, montantes separados 60cm atornillados directamente al muro portante cada 25cm e interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, e=30mm).

MI4: TABIQUE AUTOPORTANTE DE PLADUR + ACABADO MADERA (1cara)

U=0.514 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=106 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio formado por dos placas de cartón-yeso PLADUR F e=15mm (doble placa) atornilladas a la estructura de acero galvanizado e=46mm en una cara y acabado de madera maciza de cedro rojo e=15mm atornillado a rastreles horizontales de madera de 30x15mm que se atornillan a la estructura portante de acero galvanizado, e=46mm, en la otra cara. Estructura a base de montantes dobles conformando una H separados entre sí 600mm encajados entre dos canales superior e inferior, anclados a la solera de hormigón y a la estructura del forjado. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, e=40) entre montantes, fijado a la estructura con interposición de junta elástica.

MI5: PARTICIÓN DE HA30 + TRASDOSADO DE PLADUR (ambas caras)

U=0.39 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=420 mm

-Definición constructiva

Partición interior para la separación entre viviendas con un muro estructural de HA de e=20cm. En ambas caras, acabado con trasdosado interior semidirecto formado por dos placas de cartón-yeso PLADUR F e=15mm (doble placa) atornillado a la estructura metálica de acero galvanizado e=30mm. Montantes separados 60cm atornillados directamente al muro portante cada 25cm e interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, e=30mm). Acabado interior de pintura RAL 9010 blanco puro.

MI6: TABIQUE CON SUBESTRUCTURA DOBE DE MADERA Y ACABADO DE MADERA (ambas caras)

U=0.221 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=330 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio con acabado de madera maciza de cedro rojo $e=15\text{mm}$ en ambas caras, que se atornillan al tabique doble formado por un entramado de rastreles de madera rectanguladres de $70 \times 40\text{mm}$ separados 400mm horizontalmente. Las dos estructuras de madera se encuentran separadas una distancia de 18mm para adecuarse a las necesidades del lugar, en el interior habrá una cámara de aire. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=40$, en cada uno de las estructuras) entre rastreles. Los tornillos utilizados serán de cabeza plana y se situarán horizontalmente en los extremos del panel y verticalmente cada 25cm . Los rastreles horizontales son lo que sirven para anclar el tabique al techo y a la solera.

MI7: TABIQUE CON SUBESTRUCTURA DE MADERA Y ACABADO DE MADERA (ambas caras)

$U=0.412 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-60$ Espesor total = 90 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio con acabado de madera maciza de cedro rojo $e=15\text{mm}$ en ambas caras, que se atornillan al tabique formado por un entramado de rastreles de madera rectanguladres de $60 \times 40 \text{ mm}$ separados 400mm horizontalmente y sujetos arriba y abajo por rastreles horizontales de las mismas dimensiones. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=40$) entre rastreles. Los tornillos utilizados serán de cabeza plana y se situarán horizontalmente en los extremos del panel y verticalmente cada 25cm . Los rastreles horizontales son lo que sirven para anclar el tabique al techo y a la solera.

MI8: TABIQUE AUTOPORTANTE DE PLADUR DOBLE CON CÁMARA ÚNICA (ambas caras)

$U=0.279 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-90$ Espesor total = 168 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio formado por dos placas de cartón-yeso PLADUR F $e=15\text{mm}$ (doble placa) atornilladas a cada lado de la estructura doble con cámara única de acero galvanizado $e=46+18+46\text{mm}$. Estructura a base de montantes dobles conformando una H separados entre sí 600mm encajados entre dos canales superior e inferior, anclados a la solera de hormigón y a la estructura del forjado. Estructura metálica doble con una separación mínima entre ellas de 10mm de aire. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=40$ en cada estructura) entre montante. fijado a la estructura con interposición de junta elástica.

MI9: TABIQUE AUTOPORTANTE DOBLE CON CÁMARA ÚNICA DE PLADUR +ACABADO DE MADERA(1 cara)

$U=0.280 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-90$ Espesor total = 168 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio formado por dos placas de cartón-yeso PLADUR F $e=15\text{mm}$ (doble placa) atornilladas a un lado de la estructura doble con cámara única de acero galvanizado $e=46+18+46\text{mm}$ y en la otra cara con un acabado de madera maciza de cedro rojo $e=15\text{mm}$ atornillado a rastreles horizontales de madera de $30x15\text{mm}$ que se atornillan a la estructura portante de acero galvanizado, ya comentada. Estructura a base de montantes dobles conformando una H separados entre sí 600mm encajados entre dos canales superior e inferior, anclados a la solera de hormigón y a la estructura del forjado. Estructura metálica doble con una separación mínima entre ellas de 10mm de aire. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=40$ en cada estructura) entre montante. fijado a la estructura con interposición de junta elástica.

MI10: TABIQUE AUTOPORTANTE DOBLE CON CÁMARA ÚNICA + ACABADO DE MADERA (ambas cara)

$U=0.28 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-120$ Espesor total = 168 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio con acabado de madera maciza de cedro rojo $e=15\text{mm}$ en ambas caras, que se atornillan a rastreles horizontales de madera de $30x15\text{mm}$ que se atornillan a la estructura doble con cámara única de acero galvanizado $e=46+18+46\text{mm}$. Estructura a base de montantes dobles conformando una H separados entre sí 400mm encajados entre dos canales superior e inferior, anclados a la solera de hormigón y a la estructura del forjado. Estructura metálica doble con una separación mínima entre ellas de 10mm de aire. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=40$ en cada estructura) entre montante. fijado a la estructura con interposición de junta elástica.

MI11: TABIQUE AUTOPORTANTE DE PLADUR (ambas caras)

$U=0.512 \text{ W/m}^2/\text{K}$ $EI=EI-90$ Espesor total = 106 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio formado por dos placas de cartón-yeso PLADUR F $e=15\text{mm}$ (doble placa) atornilladas a la estructura de acero galvanizado $e=46\text{mm}$ en ambas caras. Estructura a base de montantes dobles conformando una H separados entre sí 600mm encajados entre dos canales superior e inferior, anclados a la solera de hormigón y a la estructura del forjado. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=40$) entre montantes, fijado a la estructura con interposición de junta elástica.

MI12: TABIQUE ESTRUCTURA METÁLICA PLADUR ACABADO DE MADERA (ambas caras)

U=0.515 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=106 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio con acabado de madera maciza de cedro rojo $e=15$ mm en ambas caras, que se atornillan a rastreles horizontales de madera de 30x15mm que se atornillan a la estructura de acero galvanizado $e=46$ mm en ambas caras. Estructura a base de montantes dobles conformando una H separados entre sí 400mm encajados entre dos canales superior e inferior, anclados a la solera de hormigón y a la estructura del forjado. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=40$) entre montantes, fijado a la estructura con interposición de junta elástica.

MI13: TABIQUE AUTOPORTANTE DE PLADUR SENCILLO (ambas caras)

U=0.546 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=76 mm

-Definición constructiva

Tabique interior divisorio formado por una placa de cartón-yeso PLADUR F $e=15$ mm atornilladas a la estructura de acero galvanizado $e=46$ mm en ambas caras. Estructura a base de montantes dobles conformando una H separados entre sí 400mm encajados entre dos canales superior e inferior, anclados a la solera de hormigón y a la estructura del forjado. Interposición de aislante de lana de roca (Alpharock E 225, $e=40$) entre montantes, fijado a la estructura con interposición de junta elástica.

2.4.2 PARTICIONES HORIZONTALES INTERIORES

F1: CHAPA COLABORANTE CON ACABADO DE PIEDRA + FALSO TECHO DE PLADUR

U=0.458 W/m2/K EI=EI-60 Espesor total=706 mm

-Definición constructiva

Partición horizontal interior entre dos zonas públicas en las que el acabado del suelo son losas de piedra campaspero blanca-grisácea de acabado apomazado de $e=20$ mm adosada al elemento estructural mediante la aplicación de mortero de agarre $e=10$ mm, en este caso sobre la solera de $e=80$ mm. Para conseguir un suelo flotante y evitar cualquier transmisión de ruido, se coloca bajo la solera aislamiento (rockWall E 252, $e=40$ mm) y todo esto apoya sobre el elemento portante, que es una chapa colaborante modelo EUROCOOL 60 con un $e=15$ cm total de los que 60mm son de la chapa grecada con un $e=1.2$ mm y 90mm son de losa armada sobre la chapa. De éste modo,

todos los forjados con luces inferiores a 3.5m no necesitarán apuntalamiento durante la obra y los mayores necesitarán de una sopanda cada 2.5m. En el interior se ancla al forjado aislante de lana de roca (Alpharock E 225, e=60mm) con funciones térmicas y colocado arriba para evitar las condensaciones. Como acabado interior, falso techo continuo por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de e=47 mm a una distancia de 400 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas por medio de horquillas de e=47 mm separadas entre sí 500 mm y con varilla roscada. A esta estructura se atornilla una placa de cartón-yeso PLADUR F e=15 mm con tornillos cada 200 mm. Acabado de pintura RAL 9010 blanco puro.

F2: PASARELAS DE CHAPA COLABORANTE CON ACABADO DE PIEDRA+ FALSO TECHO DE PLADUR

U=0.472 W/m2/K EI=EI-90 Espesor total=351 mm

-Definición constructiva

Partición horizontal interior entre dos zonas públicas en las que el acabado del suelo son losas de piedra campaspero blanca-grisácea de acabado apomazado de e=20mm adosada al elemento estructural mediante la aplicación de mortero de agarre e=10mm Para conseguir un suelo flotante y evitar cualquier transmisión de ruido, en este caso, se coloca entre el mortero de agarre y el forjado, el aislamiento térmico y acústico (rockWall E 252, e=15mm). El elemento portante es una chapa colaborante modelo EUROCOOL 60 con un e=15cm total de los que 60mm son de la chapa grecada con un e=1.2mm y 90mm son de losa armada sobre la chapa. De éste modo, todos los forjados con luces inferiores a 3.5m no necesitarán apuntalamiento durante la obra y los mayores necesitarán de una sopanda cada 2.5m. En el interior se ancla al forjado aislante de lana de roca (Alpharock E 225, e=60mm) con funciones térmicas y colocado arriba para evitar las condensaciones. Como acabado interior, falso techo continuo por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de e=47 mm a una distancia de 400 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas por medio de horquillas de e=47 mm separadas entre sí 500 mm y con varilla roscada. A esta estructura se atornilla una placa de cartón-yeso PLADUR F e=15 mm con tornillos cada 200 mm. Acabado de pintura RAL 9010 blanco puro.

2.5 SISTEMA DE ACABADOS

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.5.1 ACABADOS DE TECHOS

T1: ACABADO PINTURA RAL 9010 BLANCO EN FALSOS TECHOS INTERIORES DE PLADUR F

-Definición constructiva

Falso techo continuo formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de $e=47$ mm a una distancia de 500 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas por medio de horquillas de $e=47$ mm separadas entre sí 500 mm y con varilla roscada, apoyados en perfiles en L fijados mecánicamente en todo el perímetro. A esta estructura se atornilla una placa de cartón-yeso PLADUR F (H1 para cuartos húmedos) $e=15$ mm con tornillos cada 250 mm. Acabado de pintura RAL 9010 blanco puro.

T2: ACABADO DE MORTERO GRIS SOBRE FALSO TECHO EXTERIOR DE PLADUR H

-Definición constructiva

Falso techo continuo formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de $e=47$ mm a una distancia de 400 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas por medio de horquillas de $e=47$ mm separadas entre sí 500 mm y con varilla roscada, apoyados en perfiles en L fijados mecánicamente en todo el perímetro. A esta estructura se atornilla una placa de cartón-yeso PLADUR H1 $e=15$ mm con tornillos cada 200 mm. Acabado de mortero $e=7$ mm gris.

2.5.2 ACABADOS DE SUELOS

S1: HORMIGÓN FRATASADO (EXTERIOR)

-Definición constructiva

Pavimento continuo de hormigón armado, solera con mallazo de espesor= 110mm, con acabado fratasado mecánico. Con el hormigón todavía en estado fresco, se alisa la superficie con regla vibrante y posteriormente se realiza su compactado mediante fratasadoras mecánicas, capa de rodadura formada por arena de sílice y cemento.

S2: ACABADO DE PIEDRA (INTERIOR)

-Definición constructiva

Pavimento conformado mediante losas de piedra Campaspera con acabado apomazado de dimensiones 60 x 30 cm y espesor 20 mm colocadas sobre mortero de agarre de 10 mm de espesor con juntas de 2 mm entre piezas y de 10 mm en el perímetro. Se trata de una piedra caliza blanco-grisácea, muy compacta y algo oquerosa. Con tratamiento superficial de apomazado que el confiere una mayor suavidad al tacto. Las piezas se colocan al tresbolillo, con la junta de una hilera a 1/2 de la pieza en la hilera contigua.

S3: ACABADO DE PINTURA EPOXI (INTERIOR)

-Definición constructiva

Resina epoxi tipo Durasil de 5 mm de espesor color gris claro proyectada directamente sobre la solera flotante, a la vez que formación de pendientes, del forjado sanitario conformado mediante cavitis, solera de hormigón y aislante RockWall E 252 e=400mm. Capacidad autonivelante. Superficie resistente e impermeable.

2.5.3 ACABADOS DE PAREDES

P1: ACABADO INTERIOR DE PIEDRA

-Definición constructiva

Revestimiento conformado mediante losas de piedra Campaspera con acabado apomazado de dimensiones 60 x 30 cm y espesor 20 mm con juntas de 2 mm entre piezas colocadas mediante mortero de agarre de 10 mm de espesor a un trasdosado semidirecto de cartón yeso formado por la estructura metálica de acero galvanizado de PLADUR con montantes de perfiles 30x70mm separados 400mm y placa de PLADUR H1 de e=15mm atornillada cada 400mm. Se trata de una piedra caliza blanco-grisácea, muy compacta y algo oquerosa. Con tratamiento superficial de apomazado que el confiere una mayor suavidad al tacto. Las piezas se colocan al tresbolillo, con la junta de una hilera a 1/2 de la pieza en la hilera contigua.

P2: ACABADO INTERIOR PINTURA RAL 9010 BLANCO SOBRE SISTEMA PLADUR

-Definición constructiva

Acabado de pintura RAL 9010 blanco puro en soluciones con sistemas de estructura metálica ya sea autoportante de dos placas de cartón-yeso de 15mm o trasdosado semidirecto con una placa de cartón-yeso de 15mm. En ambos casos se atornillan a una estructura metálica de acero galvanizado a base de montantes y canales o colo montantes mediante tornillos cada 400mm. El

tipo de la placa de cartón yeso variará en función de la ubicación, PLADUR F para todas las estancias, salvo para los cuartos humedos que se usará PLADUR H1.

P3: ACABADO INTERIOR DE GRES PORCELÁNICO SOBRE SISTEMA PLADUR

-Definición constructiva

Revestimiento conformado mediante baldosas de gres porcelánico del grupo SALONI en Blanco brillo liso colocadas mediante mortero de agarre de 10 mm de espesor a una estructura autoportante de cartón yeso formado por la estructura metálica de acero galvanizado de PLADUR con montantes y canales de $e=45\text{mm}$ separados 400mm y placa de PLADUR H1 de $e=15\text{mm}$ atornillada cada 400mm. Se trata de una baldosa con mayor dureza que las convencionales y con espesores más bajos que están revolucionando el mundo de las baldosas. Además de ser aptas para interiores, baños y cocinas, lo son también para exteriores. Las piezas se colocan al tresbolillo, con la junta de una hilera a 1/2 de la pieza en la hilera contigua.

P4: ACABADO INTERIOR DE MADERA DE CEDRO ROJO

-Definición constructiva

Perfiles machihembrados de madera maciza de Cedro Rojo $e=15\text{mm}$ atornillado a una subestructura de rastreles de madera horizontales de 30x15mm que a su vez se atornillan a una estructura metálica de acero galvanizado a base de montantes y canales. O atornilladas directamente a rastreles verticales de madera de 50*70mm formando un tabique autoportante de madera. Tablas colocadas en paralelo con una longitud máxima de 4000 mm y acabado de madera natural liso cepillado.

P5: ACABADO DE PANELES DE GAVIONES INTERIOR Y EXTERIOR

-Definición constructiva

Pequeños gaviones de la marca alemana Rothfuss Best Gabion Wall Panelling de 104 x 51,05x 13cm son anclados a un elemento portante, como muro de hormigón armado o estructura metálica, mediante un perfil en V de 3m de largo anclado al elemento resistente y sobre el que se cuelgan los gaviones que cuentan con la geometría necesaria para el correcto anclaje. La distancia entre el elemento portante y el comiendo de la jaula del gavión son 2cm, dicha jaula está formada por barras de acero de diámetro 4.5mm en la parte interior y 3.5mm en la parte exterior para permitir mayor visibilidad. Además. La disposición de las armaduras verticales es cada 5cm y las horizontales cada 10cm. Las juntas verticales entre los gaviones son de 5mm y las horizontales de 10mm. Las piedras con las que quedarán llenos estos gaviones erán piedras calizas oscuras de tamaño inferior a 13cm.

3. MEMORIA DE INSTALACIONES

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

3.1 SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DATOS DE PARTIDA

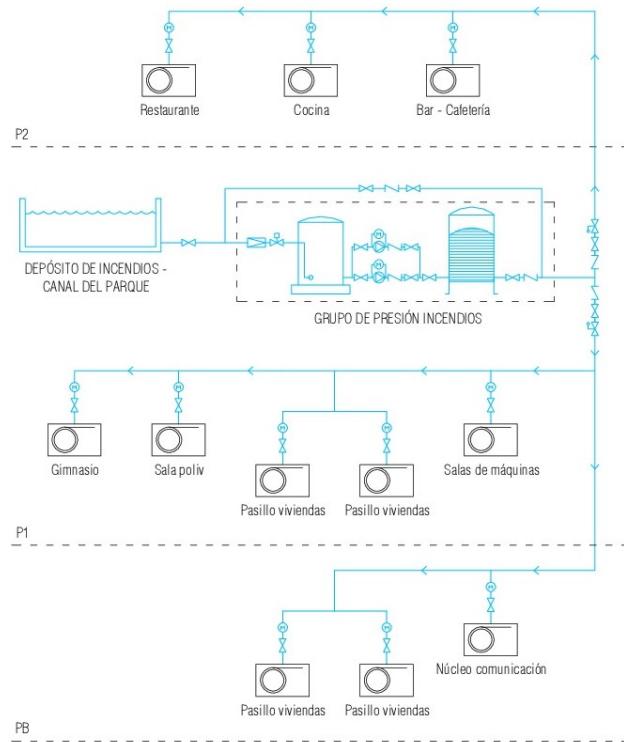
Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para este proyecto, incluyendo éste el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

OBJETIVOS A CUMPLIR

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”,
CTE-DB-SI.

El objetivo 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 del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

ESQUEMA DE DISEÑO



DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además se instalarán extintores de CO₂ en las zonas de cuadros eléctricos.

En el edificio existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones. En estos locales

se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. Este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. La situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de seguridad. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluso el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 6.4. del Subsistema de Alumbrado.

El edificio cuenta también con un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados en todas las salidas de los espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación. Se cuenta también con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humos de forma que se cubran todos los rincones del edificio con un radio de 5m desde cada detector.

Debido a la extensa superficie construida es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas, que se colocarán en las salas principales y de tal forma que el recorrido real hasta una de ellas, incluso sitiándolas en el exterior de un espacio, no sea mayor que 25m. Estas BIES cubren la totalidad de los espacios del edificio y se prescinde de hidrantes exteriores.

3.2 SUBSISTEMA DE PARARAYOS

DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de protección contra la acción del rayo, en caso de ser necesaria, para el proyecto Complejo de viviendas para senior en el parque del agua de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos.

OBJETIVOS A CUMPLIR

Se debe cumplir la exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, que limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El proyecto necesita la instalación de un sistema de protección contra el rayo porque la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible. Según los términos establecidos en el apartado 2 del CTE-DB SUA 8 los componentes de la instalación deben cumplir un nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida de grado 3.

3.3 SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto del Complejo de viviendas para seniors en el parque del agua de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica en general y de sus partes (acometida, cuadro general de

distribución, cuadros secundarios, etc.), así como de la instalación de toma a tierra, y la de voz y datos.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

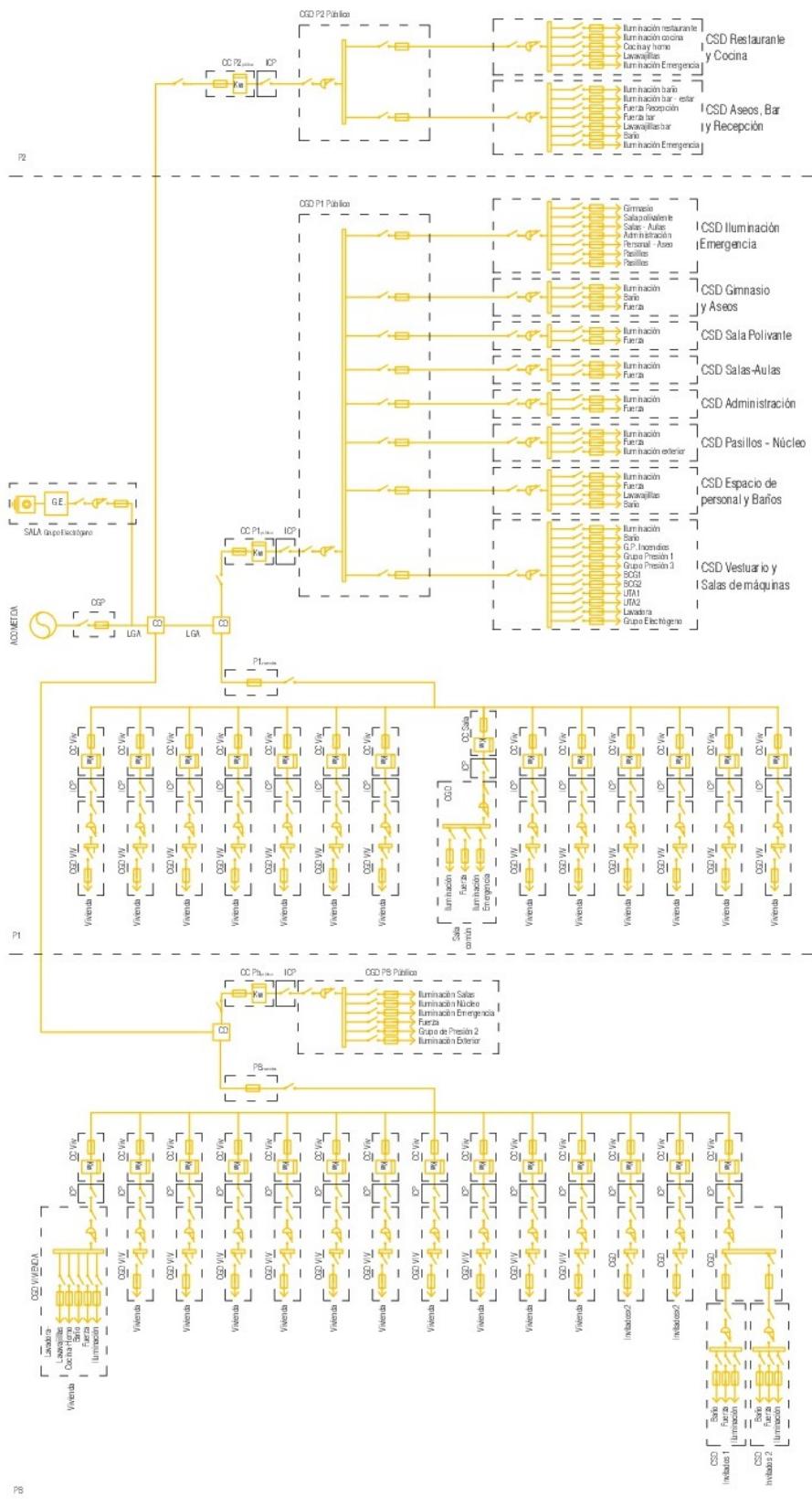
DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La contratación se realiza directamente en B.T por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre por el acceso rodado del parque del agua hasta el solar de proyecto y gira para ubicarse en la vía secundaria peatonal que da lugar a la planta baja del edificio hasta la Caja de Protección General ubicada en el suelo de la planta baja en frente de la última vivienda de invitados pero en suelo exterior, empotrada en una hornacina y cubierta con tapa metálica con acabado de hormigón pulido, con el fin de disminuir su impacto visual lo máximo posible.

Desde ésta, parte la Línea General de Alimentación que se parte en planta baja, planta primera y planta segunda y a su vez se separa en contadores privados de las viviendas y contadores de la zona pública partiendo de la hipótesis de que existe la posibilidad de regencia de los distintos espacios por diferentes entidades. De manera que en la planta baja la LGA va a ir a parar a cada uno de los contadores de las viviendas (24) y a un contador en el núcleo de comunicación que abastecerá a la zona pública de dicha planta. Como la LGA parte de esta planta, al salir de la CGP directamente va a ir enganchando los diferentes contadores de las viviendas que se encuentran empotrados en una hornacina y cubierta con tapa metálica con acabado de hormigón pulido, con el fin de disminuir su impacto visual lo máximo posible. Mientras que en contador de la zona pública se encuentra en el interior del edificio, dentro de uno de los cuartos de servicio. En la planta primera ocurre lo mismo, de la derivación en columna de la red parte LGA a los contadores de las viviendas y un contador a la zona pública. Y por último, en la planta segunda solamente se derivará a un contador, dado que la planta es enteramente pública.

En suministro normal, cada contador se conecta con su correspondiente Cuadro General de Distribución en zonas públicas y accesibles, como una hornacina empotrada en el muro de hormigón, con tapa cubierta con el mismo material para minimizar el impacto visual de la misma. Del cuadro general parten los diferentes circuitos a los distintos Cuadros Secundarios de Distribución, permitiendo una sectorización máxima que juega en favor de la seguridad en el suministro.

ESQUEMA DE DISEÑO



SUMINISTRO DE SOCORRO

En caso de avería, desde el grupo electrógeno, ubicado en un cuarto de instalaciones, parte una línea hasta cada uno de los cuatro Cuadros Generales de Distribución, todos ellos ubicados a la mínima distancia posible. El suministro de socorro da servicio en caso de fallo de red al alumbrado de emergencia y entrará en servicio automáticamente mediante comutación.

Ambas líneas, suministro normal y de socorro, están proyectadas con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.

La instalación interior, desde el Cuadro General de Distribución hasta los secundarios, se realizan con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda: Negro, marrón o gris para las fases; azul claro para el neutro; amarillo-verde (bicolor) para el de protección.

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual, así como de iluminación de emergencia. Los aseos, los pasillos y los espacios de instalaciones poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía, ya que son, en todo caso, espacios de uso esporádico. Así mismo, las luminarias exteriores cuentan con equipos de detección de luminosidad que controlan el encendido según los requerimientos específicos de hora y día, ayudando al ahorro de energía.

Las luminarias serán en todo caso empotradas, con el fin de minimizar su presencia en el espacio. Las colocadas en espacio de tránsito exterior tales como pasillos, serán lineales y empotradas en el suelo creando una cadencia que ayuda a aproximarse a las diferentes entradas del edificio, mientras que aquellas situadas en los espacios de estar serán puntuales y se colocarán de manera que coincidan con el pautado ritmo de entradas de luz natural de las ventanas.

PUESTA A TIERRA

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

La toma a tierra consiste en un anillo cerrado de una longitud mínima de 50m de conductor de cobre desnudo de 50mm sección enterrado en la excavación antes de la cimentación, coincidiendo con el perímetro del edificio y a una profundidad no inferior a 0.5m. Se dispone igualmente de una serie de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductos irán conectados por ambos extremos al anillo mencionado. A dicho anillo se conectan los elementos metálicos (tuberías, electrodomésticos), los aparatos de telecomunicaciones, toda la maquinaria incluida en los cuartos de instalaciones (bombas, grupo de presión, UTA'S), los pararrayos, así como los contadores eléctricos y todos los cuadros de distribución.

El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio, compuesta por 3 picas de acero cobrizado.

3.4 SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto del Complejo de viviendas para senior en el parque del agua de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para el almacenamiento de agua y su red de distribución.

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de Justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El proyecto diferencia siempre dos zonas atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. En primer lugar tenemos las unidades habitacionales y las viviendas para invitados, con un carácter más privado e individualizado; y en segundo lugar las zonas públicas ubicadas en la parte trasera de todo el proyecto y conectadas verticalmente en la cual hay que dar servicio a aseos públicos, vestuarios, cocina, cafetería, etc. Las condiciones para ambos casos son similares, ya que discurren las instalaciones a través del forjado sanitario y parten de la misma sala de máquinas.

Pese a diferenciar en dos partes la instalación, se plantea una instalación centralizada tanto para agua fría como para agua caliente sanitaria, así se optimiza el espacio, los metros de tubería utilizados y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniéndose un rendimiento más elevado. Sin embargo, lo que sí que va a haber van a ser contadores divisionarios a lo largo de toda la instalación para poder contabilizar los gastos.

La distribución de la red, tanto para agua fría como para agua caliente comienza en la derivación que parte de la acometida, sobre la que se sitúa la llave de registro, el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable de 2.5x0.8x0.9 en el muro del edificio y en la que además aparecen una llave de corte general, un filtro, el contador, un grifo de vaciado, válvula antiretorno y una última llave de corte antes de llegar al grupo de presión. Esta agua fría se utiliza tanto para el llenado del circuito secundario de ACS como para el suministro de agua corriente. De la producción centralizada de agua, la cual se abastece de la red municipal, se lleva una tubería a la planta baja, una a la primera y otra a la planta segunda.

En la planta baja la tubería continuará hasta el pasillo exterior donde se bifurcará para abastecer a las viviendas de la parte derecha y de la parte izquierda. Con cada derivación a la vivienda aparecerá el contador general de la vivienda, para poder tener un control del gasto por vivienda, ubicado en una hornacina empotrada en el suelo cubierta con tapa metálica con acabado de hormigón pulido, con el fin de disminuir su impacto visual lo máximo posible, y de ahí se dará paso a la distribución por el interior de la vivienda.

En la planta primera, de la tubería central de la producción de agua se dividirá la tubería en dos, para llevar un ramal al pasillo exterior, e igual que en la planta anterior, derivará en cada una de las viviendas con su contador a la entrada. Y el otro ramal se lleva a uno de los oficios para ubicar allí el contador, del cual partirá la instalación de agua para toda la zona pública de la planta primera. En la planta segunda ocurre lo mismo, de la tubería central de agua se llega hasta la zona del contador de la zona pública y de ahí se deriva la instalación por toda la planta, ya que en esta planta no hay viviendas, solo zona pública.

En la instalación de agua caliente sanitaria habría que añadir al recorrido indicado las vueltas, ya que el agua caliente sanitaria funciona como un circuito cerrado desde el depósito de ACS, se abastece a la planta primera, se baja a la planta baja, abastece a la planta baja, sube hasta la planta segunda, la cual abastece, y retorna hasta la planta primera para volver al depósito. Mientras tanto, en la distribución horizontal, el circuito central se lleva hasta cada contador, y desde el último contador al que se abastece se emprende el retorno de la red hasta el patinillo vertical.

En este punto es importante, si se puede, realizar un equilibrado de la instalación en vertical, es decir, la tubería de retorno de agua de la planta primera, baja a la planta baja, donde se le une el retorno de la misma, y sube hasta la planta segunda, donde se enganchará su retorno, para como ya hemos dicho volver a la planta primera al depósito de ACS. Éste incremento del recorrido de retorno, en vez de hacer que directamente vuelva a la planta primera que sería lo más corto, se hace para igualar la distancia recorrida por el agua y conseguir así una presión de agua constante en toda la instalación.

La instalación de agua caliente sanitaria se basa en una producción mediante una bomba de calor por geotermia con una potencia de 33 kW, y con un sistema de acumulación de 300L que cubre el consumo punta por parte de los equipos que lo requieren. Este sistema es suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 55-75°C. Además, la utilización directa de una bomba geotérmica evita la colocación de paneles solares en cubierta, lo que en un proyecto con una altura tan mínima supondría un impacto visual importante.

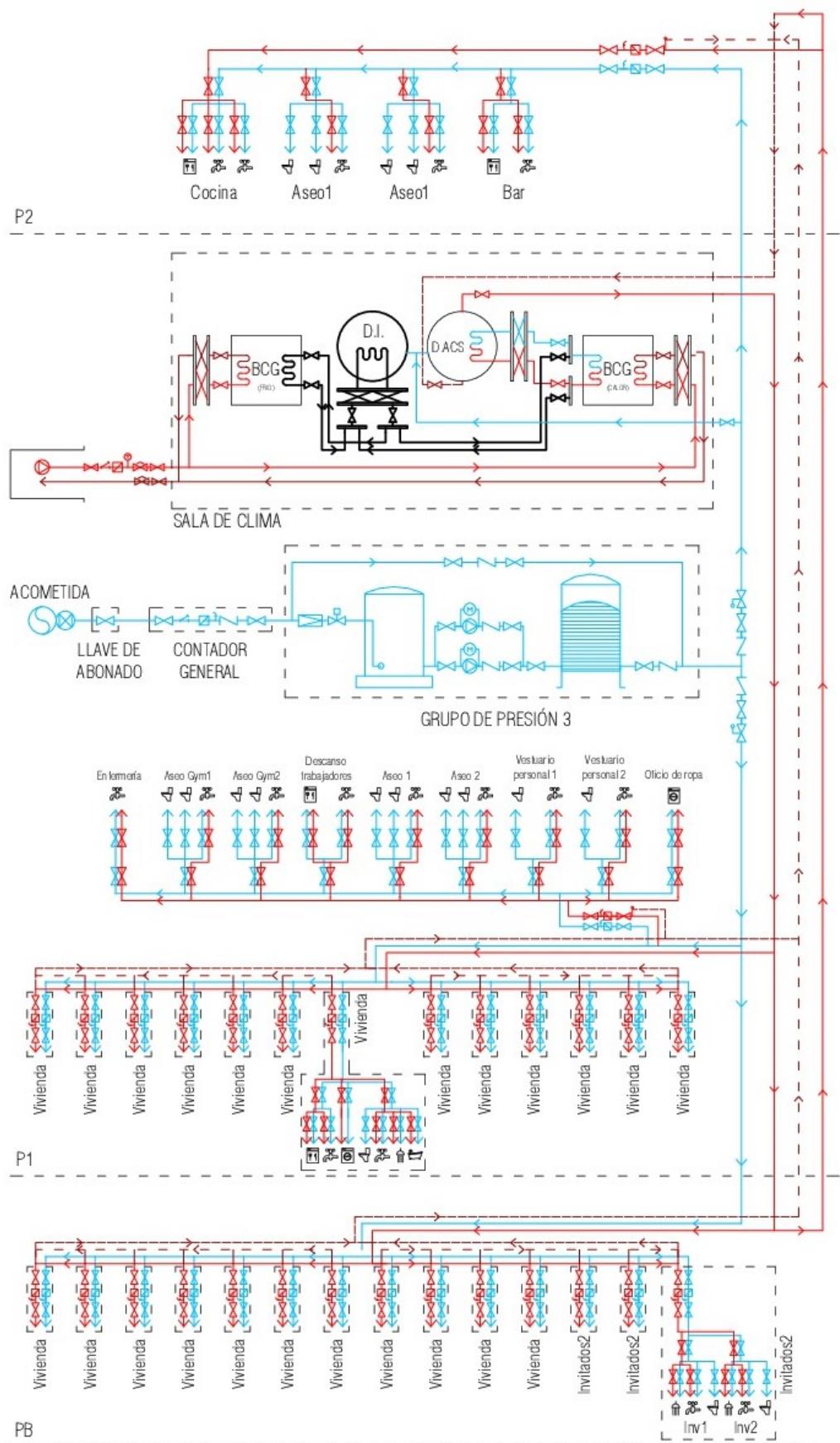
La bomba de calor y su depósito correspondiente se sitúan en el cuarto de climatización junto con el resto de equipos necesarios para la producción de calor y frío en el edificio. Dicho cuarto se encuentra en contacto con un patio a través de una celosía metálica, lo que permite la ventilación natural del mismo. Así mismo, existe una sala diferenciada para el grupo de presión, formado por 2 bombas (+1 de seguridad) de 1,7 Kw multicelulares variables trabajando a velocidad constante con un acumulador galvanizado de 200L.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15875:2004). Se recurre este material porque es muy flexible y, por tanto, no es necesario colocar codos en muchos casos, ahorrando en mano de obra y

produciendo una menor pérdida de carga, a lo que también contribuye su escasa rugosidad. Además, no tiene incompatibilidad con otros materiales y es muy resistente a agentes químicos. Además, debido a su flexibilidad, absorbe muy bien los golpes de ariete, disminuyendo los ruidos que produce la instalación.

Las llaves de paso serán de tipo de bola en latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Se disponen sistemas anti-retorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, antes de la bomba de calor, intercambiadores, y demás elementos de bombeo. Antes de cada válvula anti-retorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red. Todas estas llaves se realizarán en acero inoxidable, siendo un material muy resistente que asegura la larga vida de estos elementos.

ESQUEMA DE DISEÑO



BASES DE CÁLCULO

Para el cálculo se toman como referencia los caudales instantáneos del CTE para cada elemento (DB-HS4, tabla 2.1).

DIMENSIONADO TUBERÍAS DE AFS Y ACS

El cálculo de esta instalación se hace según las prescripciones indicadas en la DB-HS 4. Por un lado, se ha de saber el caudal de agua que transcurre por cada una de las tuberías del recorrido más desfavorable con el fin de poder calcular su diámetro siguiendo la fórmula de la continuidad. Dicho caudal puede obtenerse como sumatorio de los caudales de todos los aparatos a los que sirve ese tramo, incluidos en la tabla 2.1 de la norma antes citada. Una vez calculados, se compararán con los diámetros mínimos requeridos por la norma, incluidos en las tablas 4.2. y 4.3. La marca comercial utilizada será UPANOR fabricante de tuberías de polibutileno. El recorrido más desfavorable elegido es el que comienza en la última vivienda de invitados, y tiene que llegas hasta el grupo de presión, antes uniéndosele los diferentes tramos calculados de la instalación.

TRAMO	ELEMENTOS	Q l/s	Q Acumulado	KP	KG	Q Real l/s	V max m/s	Diametro UPONOR
2 HAB INVITADOS	AB DUCHA	0,20	0,20	1,00		0,20	3,00	14*2,0
	BC LAVABO	0,10	0,30	1,00		0,30	3,00	16*2,2
	CD ASEO	0,10	0,40	0,71		0,28	3,00	14*2,0
	DE ASEO	0,10	0,50	0,58		0,29	3,00	16*2,2
	EF LAVABO	0,10	0,60	0,50		0,30	3,00	16*2,2
	FG DUCHA	0,20	0,80	0,45		0,36	3,00	18*2,5
GH	2 INVITADOS	0,80	1,60		0,46	0,74	3,00	25*3,5
HI	2 INVITADOS	0,80	2,40		0,36	0,86	3,00	25*2,3
IJ	VIVIENDA							
PLANTA BAJA	FRE	0,20						
	VAJILLA	0,15						
	LAVAD	0,20						
	ASEO	0,10						
	LAVABO	0,10						
	DUCHA	0,20						
	BAÑERA	0,20						
		1,15	3,55		0,33	1,15	3,00	32*3,9
	JK VIVIENDA	1,15	4,70		0,30	1,41	3,00	32*3,9
	KL VIVIENDA	1,15	5,85		0,28	1,64	3,00	40*5,5
PLANTA PRIMERA	LM VIVIENDA	1,15	7,00		0,26	1,85	3,00	40*5,5
	MN 7 VIVIENDA	7*1,15	8,05	15,05		0,20	3,01	3,00
	NN							
	14 VIVIENDAS	14*1,15	16,10	31,15		0,16	4,87	3,00
	ASEO PERSONAL	2 ASEOS	0,20					63*8,7
PLANTA SEGUNDA		2 LAVABOS	0,20					
	OFICIO ROPA	LAVADORA	0,60					
	ASEO	2 LAVABOS	0,20					
		4ASEOS	0,40					
	SALA PERSONAL	FREGADERO	0,20					
	ASEO GYM	2 LAVABOS	0,20					
		4 ASEOS	0,40					
	ENFERMERIA	LAVABO	0,10					
		2,50		33,65		0,27	9,09	3,00
					2,5L = 0,1*25 = ABACO NIVEL MEDIO 27,5%			75*6,8

PLANTA SEGUNDA	BAR	FREGADERP	0,30					
		LAVAVAJILLA	0,25					
	ASEO	2 LAVABOS	0,20					
		4 ASEOS	0,40					
	COCINA	2 FREGADEROS	0,60					
		LAVAVAJILLAS	0,25					
				4,5L = 0,1*45 = ABACO NIVEL MEDIO 23%				
			2,00	35,65	0,23	8,20	3,00	75*6,8
	Ñ	GRUPO DE RESIÓN		35,65		8,20		75*6,8

Se realiza también el pre dimensionado de las pérdidas de carga para el futuro dimensionamiento del grupo de presión.

	TRAMO	ELEMENTOS	Pérdidas kpa/m	Distancia m	Pérdida	Pérdida	TOTAL KPA	TOTAL mca
2 HAB INVITADOS	AB	DUCHA	7,00	1,00	7,00	2,10	9,10	0,93
	BC	LAVABO	7,00	1,16	8,12	2,44	10,56	1,08
	CD	ASEO	7,00	1,10	7,70	2,31	10,01	1,02
	DE	ASEO	7,00	1,16	8,12	2,44	10,56	1,08
	EF	LAVABO	7,00	1,00	7,00	2,10	9,10	0,93
	FG	DUCHA	5,00	14,00	70,00	21,00	91,00	9,27
	GH	2 INVITADOS	3,75	9,00	33,75	10,13	43,88	4,47
	HI	2 INVITADOS	3,00	9,00	27,00	8,10	35,10	3,58
	IJ	VIVIENDA						
		FRE						
PLANTA BAJA		VAJILLA						
		LAVAD						
		ASEO						
		LAVABO						
		DUCHA						
		BANERA						
			3,25	9,00	29,25	8,78	38,03	3,87
	JK	VIVIENDA	2,75	9,00	24,75	7,43	32,18	3,28
	KL	VIVIENDA	1,70	9,00	15,30	4,59	19,89	2,03
	LM	VIVIENDA	2,50	6,60	16,50	4,95	21,45	2,19
PLANTA PRIMERA	MN	7 VIVIENDA	7*1,15	1,75	32,10	56,18	73,03	7,44
	ÑÑ							
		14 VIVIENDAS	14*1,15	1,40				
		ASEO PERSONAL	2 ASEOS					
			2 LAVABOS					
		OFICIO ROPA	LAVADORA					
		ASEO	2 LAVABOS					
			4ASEOS					
		SALA PERSONAL	FREGADERO					
		ASEO GYM	2 LAVABOS					
PLANTA SEGUNDA			4 ASEOS					
		ENFERMERIA	LAVABO					
				1,00				
		BAR	FREGADERP					
			LAVAVAJILLA					
		ASEO	2 LAVABOS					
			4 ASEOS					
		COCINA	2 FREGADEROS					
			LAVAVAJILLAS					
Ñ	GRUPO DE RESIÓN		0,80	11,00	8,80	2,64	11,44	1,17
							415,30	42,32

GEOTERMIA PARA APORTE DE ENERGÍA RENOVABLE

Se trata de una energía de producción continua y gestionable que se encuentra almacenada bajo la superficie de la tierra en forma de calor a una temperatura constante durante todo el año.

Es una energía limpia que aprovecha el calor del subsuelo para climatizar de forma ecológica, permitiendo un ahorro del 75% en la factura energética y una reducción de las emisiones de CO₂. Se emplea conectada a las bombas de calor para la refrigeración de los circuitos, provocando además que no se sobrecaliente la sala.

Es una medida de las contempladas por el Código Técnico en cuanto a la aportación de energías renovables al edificio.

3.5 SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS

DATOS DE PARTIDA

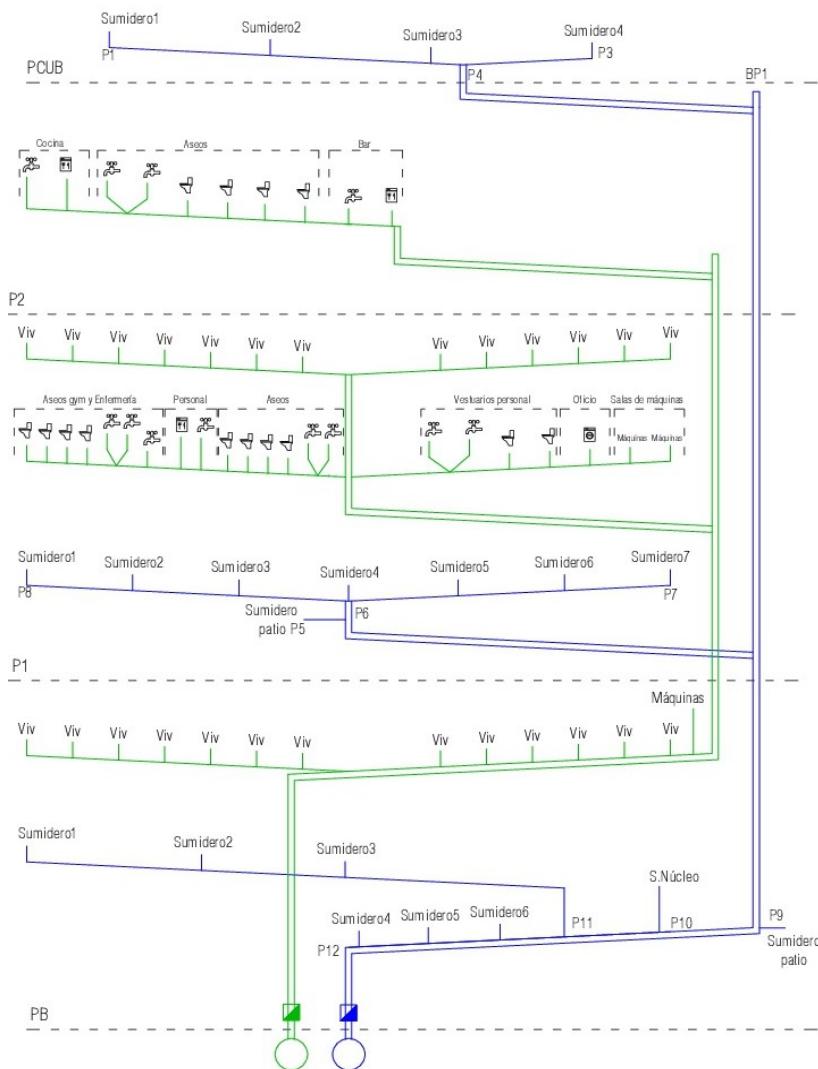
Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto del Complejo de viviendas para senior en el parque del agua de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de saneamiento en el presente proyecto.

OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, siendo esta una red separativa de aguas residuales y pluviales.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados. Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

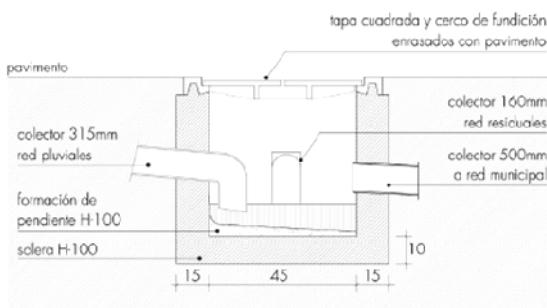
ESQUEMA DE DISEÑO



DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores de los edificios desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desembocando las aguas pluviales directamente en el río y las residuales en la red municipal. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales, que permite llevarlas de nuevo a la naturaleza sin contaminarlas en el proceso.

En el caso de verter las aguas a la red municipal de saneamiento se ubicará un pozo de acometida a la red situado junto al resto de ecometidas. Si se trata de una red no separativa, antes de verter a ella las distintas redes del proyecto, estas deben confluir en una arqueta sinfónica tal y como indica el DB-HS.



La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en las salas de instalaciones, y una red de recogida del agua sobrante de cubierta y drenaje del terreno.
- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los diferentes puntos del edificio y las derivan al colector principal situado en la cámara de instalaciones o a la bajante principal situada en el patinillo junto al ascensor.
- Red vertical de evacuación: conjunto de pequeñas bajantes que trasladan el saneamiento desde cubierta hasta los colectores de la cámara de instalaciones de la planta baja, y en su trayecto vuelcan los colectores horizontales de las diferentes plantas.
- Red horizontal de evacuación: conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta en la cámara de instalaciones.

La red de aguas residuales es aquella que proviene de aseos, cocina, vestuarios, fregaderos, locales específicos y viviendas. Esta red comienza en la planta segunda, totalmente pública, por lo que las derivaciones de los aparatos van volcando al colector horizontal de forma arbórea hasta que dicho colector desemboca en la bajante de residuales. Ésta bajará hasta la planta baja, pero antes, en la planta primera desembocará el colector de dicha planta. En la planta primera, por una parte se recogen las derivaciones de las viviendas en un colector que en el punto medio se dirige hacia la bajante, y por otra parte se recogen las derivaciones de los aparatos de la zona pública en otro colector que desemboca en el colector viniente de las viviendas, para así volcar en la bajante con el caudal acumulado. Por último, la bajante llega a la planta baja en la cual se convertirá en

colector para ir a derivar a la red municipal. A este colector que lleva acumulada el agua de las dos plantas superiores se le suman de forma arborea los sumideros de las zonas comunes. Y dicho colector gira a la derecha para buscar la red municipal por el pasillo exterior. En éste se le suman al colector las derivaciones de las viviendas y habitaciones de invitados, creando en cada unión una arqueta de control empotrada en la cámara sanitaria y oculta bajo la losa de hormigón pulido.

La red de aguas pluviales es bastante sencilla ya que las cubiertas de los edificios están inundadas y no es necesaria la evacuación de aguas pluviales propiamente dicha. Los únicos puntos a recoger son los dos pasillos exteriores y la cubierta de la pieza exterior pública. Por tanto, comenzamos en la cubierta con una pequeña pendiente que mediante un sumidero lineal va recogiendo el agua para desembocarlo en la bajante de pluviales, dicha bajante atraviesa la planta dos y llega a la planta primera, donde se le añade el agua recogida por el colector de pluviales que ha recogido el agua del pasillo exterior y del patio, y la bajante sigue bajando hasta la planta baja en la que la bajante se convierte en colector con el fin de desembocar en la red municipal o en el río. Este colector discurre por el pasillo exterior de la planta baja, es por esto que se le van adosando derivaciones del sumidero lineal de la planta baja que desagua en el colector terminal. En este tramo se van situando arquetas de registro en toda la longitud.

Según normativa, ambas redes enterradas han de contar con arquetas registrables cada 15 metros de recorrido y en todos los encuentros. Se buscará una tapa de arqueta que, siendo reconocible, no suponga un gran impacto visual en el conjunto de los caminos que configuran el espacio exterior del proyecto.

En cuanto a los materiales utilizados, las tuberías serán de PVC de la marca uralita, con uniones encoladas, al ser un material económico y muy resistente a los agentes que estas aguas contienen. Por su parte, las distintas arquetas se construirán *in situ*, en hormigón armado.

BASES DE CÁLCULO

Aplicaremos un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionando la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro. Utilizaremos el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

Aplicaremos un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionando la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro. Utilizaremos el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

	UNIDADES DE DESCARGA BASE			
	UD	Diametro mm		
	PRIV	PÚB	PRIV	PÚB
Lavabo	1	2	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
Fregadero	3	6	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50

CÁLCULO DE LA BAJANTE DE RESIDUALES

TRAMO	UD	D (mm)
BR1 Pta2-Pta1	52	90 110
BR1 Pta1-Pbja	340	160

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente.

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

1 %	Máximo número de UD			Diámetro (mm)
	Pendiente	2 %	4 %	
-	20	25	30	50
-	24	29	35	63
-	38	57	75	75
96	130	160	200	90
264	321	382	480	110
390	480	580	750	125
880	1.056	1.300	1.600	160
1.600	1.920	2.300	2.800	200
2.900	3.500	4.200	5.200	250
5.710	6.920	8.290	10.000	315
8.300	10.000	12.000	15.000	350

CÁLCULO DE LOS COLECTORES DE RESIDUALES

PLANTA SEGUNDA

TRAMO	UD	%	D (mm)
AB	10	2	50 110
2 x inodoro = 2x 5 ud			
BC	16		50 110
fregadero = 6 ud			
CD	20		50 110
2 x lavabo = 2 x 2 ud			
DE	36		75 110
2 x fregadero = 2 x 6 ud			
2 x lavabo = 2 x 2 ud			
EF			
fregadero = 6 ud	42		90 110
F-BR1			
2 x inodoro = 2x 5 ud	52		90 110

PLANTA PRIMERA

TRAMO	UD	%	D (mm)
V1-2	18	2	50 110
V2-3	36	2	75 110
V3-4	54	2	90 110
V4-5	72	2	90 110
V5-6	90	2	90 110
V6-7	108	2	90 110
V7-14	126	2	90 110
V8-9	18	2	50 110
V9-10	36	2	75 110
V10-11	54	2	90 110
V11-12	72	2	90 110
V12-13	90	2	90 110
V13-14	108	2	90 110
V14-G	234	1	110
AB	6	2	50
BC	26	2	63 110
CD	32	2	63 110
DE	38	2	63 110
EF	42	2	90 110
FG	69	2	90 110
	62	2	90 110

G-M	296	1	125
HI	5	2	50
IJ	10	2	50
JK	30	2	75 110
KL	34	2	75 110
LM	44	2	90 110
M-BR1	340	1	125

PLANTA BAJA

TRAMO	UD	%	D (mm)
BR1 -A	340	2	125
A-B	345	2	125
B-C	350	2	125
C-D(v14)	355	2	125
V1-2	18	2	50 110
V2-3	36	2	75 110
V3-4	54	2	90 110
V4-5	72	2	90 110
V5-6	90	2	90 110
V6-7	108	2	90 110
V7-14	126	2	90 110
D(v14) -E	481	1	160
E-F	499	1	160
F-G	517	1	160
G-H	535	1	160
H-I	553	1	160
I-J	573	1	160
J-K	593	1	160
k-L	613	1	160

ARQUETAS DIMENSION 60 x 60

aprx200
Colector salida

DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

En el cálculo de evacuación de aguas pluviales, los elementos se dimensionan en función a la superficie que desagua en ellos. Los valores dados en las tablas del CTE están calculados para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Para el resto de casos, se ha de multiplicar la superficie medida por un factor de corrección antes de elegir el diámetro correspondiente. Zaragoza se halla en la zona A y la isoyeta 30, por tanto, $i = 90 \text{ mm/h}$, por lo que se ha despreciado la diferencia hasta las tablas del CTE calculándola con los valores de 100mm/h.

El diámetro de las bajantes para una intensidad pluviométrica de 100mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

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

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

DIMENSIONADO DE LA BAJANTE DE PLUVIALES

TRAMO	S evac.	S x i /100	D (mm)
BP1 Pta Cub - Pta 1	527,04	474,336	110
BP1 Pt1 - Pta Baja	348,02	313,218	90 110

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.7 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función de la superficie máxima y de la pendiente.

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

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

DIMENSIONADO DE LOS RAMALES HORIZONTALES

PLANTA CUBIERTA

TRAMO	S evac.	S x i /100	%	D (mm)
P1 - P2	490,87	441,783	1	160
P3 - P2	13,92	12,528	1	90
P2 - P4 (BP1)	504,79	454,311	1	160
P3 - P4 (BP1)	22,25	20,025	1	90

PLANTA PRIMERA

TRAMO	S evac.	S x i /100	%	D (mm)
P5 - BP1	13,51	12,159	1	90
P8 - P6	168,88	151,992	1	110
P7 - P6	165,63	149,067	1	110
P6 - BP1	334,51	301,059	1	160

PLANTA BAJA

TRAMO	S evac.	S x i /100	%	D (mm)
P9 - BP1	2,51	2,259	1	90
PB1 - P10	877,57	789,813	1	160
P10 - P11	915,8	824,22	1	160
P12 - P11	173,79	156,411	1	110
P11 - P13 Arq	1277,98	1150,182	2	200

DIMENSIÓN DE LAS ARQUETAS 60 x 60 Colector salida

3.6 SUBSISTEMA DE CLIMATIZACIÓN POR SUELO RADIANTE

DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de calefacción con sistema de suelo radiante para el proyecto del Complejo de viviendas para senior en el parque del agua de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de climatización en el presente proyecto.

OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de suelo radiante del edificio, recogiendo:

a) Producción de agua caliente para suelo radiante

b) Red de distribución y control de suelo radiante

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Se ha elegido un sistema de calefacción por suelo radiante por diversos motivos. La zona en la que se proyecta suelo radiante es en las dos franjas de viviendas, y por tanto son espacios de uso 24 horas con unas necesidades térmicas muy constantes dependiendo de la estación, por lo que son muy fáciles de programar.

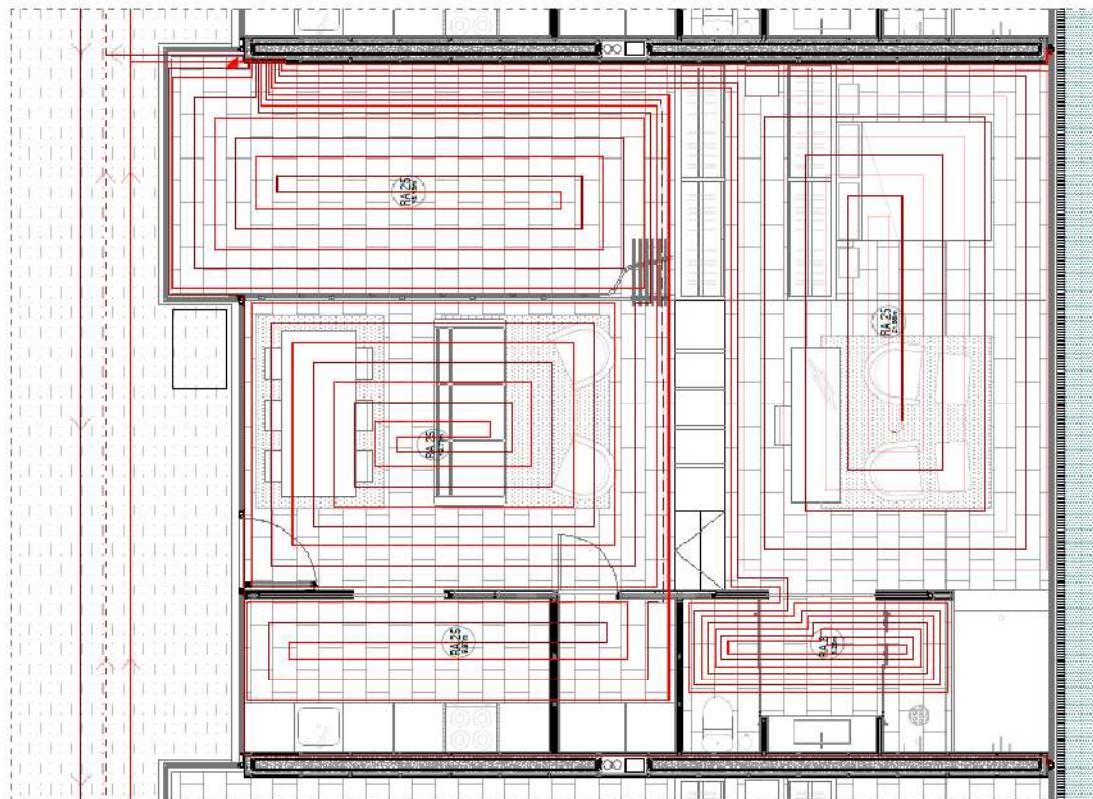
Ante esta situación, este tipo de instalación presenta la ventaja de necesitar un menor aporte energético, ya que la temperatura de trabajo es de 55°C frente a los 70-90°C que son necesarios para un sistema basado en radiadores, por lo que su rentabilidad es mucho mayor. Se proyecta un forjado activo con una gran inercia térmica, capaz de retener energía la mayor parte del periodo diario de utilización, lo que aumenta la rentabilidad del sistema. Además, el principio de funcionamiento del suelo radiante que hace que el calor asciende desde el forjado, hace que la distribución de temperaturas sea muy próxima a la ideal, ofreciendo una diferencia de temperatura óptima entre los pies y la cabeza de los usuarios y permitiendo además que no queden espacios sin calefactar ya que el aire caliente por su menor densidad tiende a ascender, haciendo un barrido completo de todo el volumen de aire.

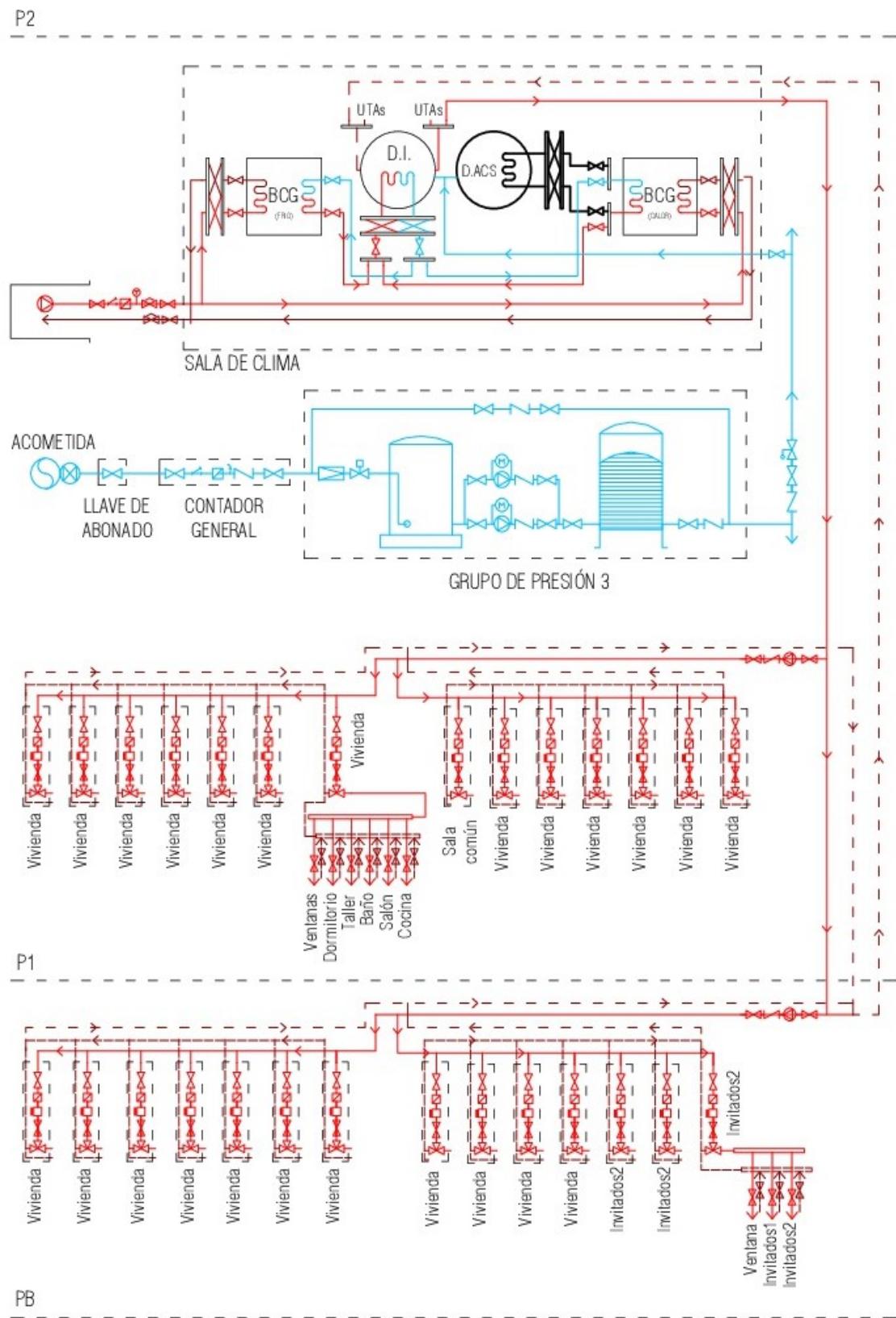
La instalación se abastece por agua calentada mediante bombas de calor geotérmicas (una de frío o de apoyo y otra de calor, según las necesidades) y su depósito de inercia. Todos los espacios calefactados tienen éste sistema de producción de frío/calor. Estas dos mismas bombas servirán para la producción de la refrigeración, por tanto, contienen ambas funciones calefactar y refrescar.

Éstas, calientan el agua hasta una temperatura de 60°C que se almacena en el depósito de inercia desde el que se distribuye por la galería de instalaciones del forjado sanitario a todos los espacios calefactados del edificio. A la salida del depósito de inercia, dicha agua se mezcla con agua procedente de la red mediante una válvula de 3 vías, obteniendo los 55°C de impulsión del sistema. Éste, posee también un circuito de retorno, siendo así un circuito cerrado y que además se equilibra en horizontal para el mejor funcionamiento de la red, la presión, el caudal y la temperatura, que regresa a al depósito de inercia. Los circuitos individuales de cada vivienda constan de un termostato individual, así como una llave de entrada y salida. Estos circuitos se diseñan con una distribución en serpentín, por adecuarse fácilmente a cualquier geometría y ser la que mejor homogeneiza la temperatura de la superficie radiante. En cada vivienda se establecen 7 circuitos: taller, cocina, salón comedor, zona de descanso, dormitorio, baño y ventanas activas. Y en las habitaciones de invitados 3: dormitorio, salón y baño.

El material que se utiliza para los conductos es el polibutileno, PB, que además de ser un material termoplástico capaz de resistir altas temperaturas, tiene una mayor flexibilidad, lo que lo hace óptimo para crear los circuitos de los sistemas individuales. El sistema constructivo que se proyecta utiliza la solución de la casa ALB, colocando los tubos sobre placa de ACOTECT, de poliestireno expandido (EPS) de espesor total 50mm, que hace a su vez de aislamiento térmico y acústico y base para la colocación y sujeción del circuito. Sobre el circuito se vierte una capa de compresión pulido de 60 mm para rematar con un acabado de piedra Campaspero.

ESQUEMA DE DISEÑO





3.7 SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN POR AIRE

DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto del Complejo de viviendas para senior en el parque del agua de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de ventilación en el presente proyecto. Esta instalación garantiza la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto y la climatización de las zonas públicas.

OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización necesaria para las viviendas y las zonas públicas, y en general de los siguientes servicios:

- a) Producción de agua caliente y agua fría para climatización.
- b) Unidades de Tratamiento de Aire.
- c) Red de conductos de ventilación y climatización.
- d) Extracción mecánica de cuartos húmedos y de instalaciones.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- a) Documento Básico de Salubridad, sección 3. DB-HS 3. Calidad del aire interior.
- b) Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior UNE-EN 13779.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La instalación parte de las centrales de producción de frío y calor que dan servicio a la climatización de todos los espacios del complejo. El número de UTAs necesario se determina en función del tipo de espacio al que da servicio, por eso en este caso se proyectan dos UTAs, una para la zona de las viviendas en la que la UTA va a funcionar como ventilación mecánica sin climatización, y otra UTA con climatizador para las zonas de pública concurrencia de las diferentes plantas. Para ello, a ambas UTAs les alimenta el depósito de inercia.

Para las unidades habitacionales, o viviendas, la ventilación es mecánica y es por esto que a cada vivienda le entra un conducto de extracción de aire en la franja húmeda de la vivienda donde se encuentran en baño, cocina y lavadero, con las bocas de extracción, como en todo el proyecto

mediante rendijas en el suelo, ya que los conductos solo pueden circular por el suelo técnico ante la falta de forjados superiores en muchos lugares. También entra a la vivienda un conducto de impulsión de aire por las zonas limpias de la vivienda, entra por el lateral derecho dando servicio al salón comedor, vestidor y sala de descanso íntima, y mediante dos ramales hace que se llegue también al taller y a al dormitorio. Para que haya un correcto flujo del aire, las puertas de la franja húmeda tienen una separación con el suelo de 1cm para facilitar la entrada de aire a las rejillas de extracción

Éstos conductos están centralizados, es decir, vienen de la UTA de la planta primera dedicada a la ventilación mecánica, bajan o se trasladan en horizontal hasta llegar al pasillo exterior de acceso a las viviendas, por el cual discurren hacia la derecha y la izquierda y van entrando las derivaciones a las viviendas.

La UTA tiene su salida al exterior en la cubierta del edificio a través del patio creado para ventilar las instalaciones.

Por otro lado, para la zona pública, la ventilación es mecánica y además la propia unidad se encarga de tratar el aire para aclimatarlo a la temperatura de confort. El aire extraído del edificio se intercambia con el aire que entra del exterior y finalmente se pasa por los circuitos refrigerantes o calefactantes para que adopten la temperatura, sin embargo, al haber realizado el intercambio de calor, la energía invertida para llegar a la temperatura de confort es mucho menor que si no existiese.

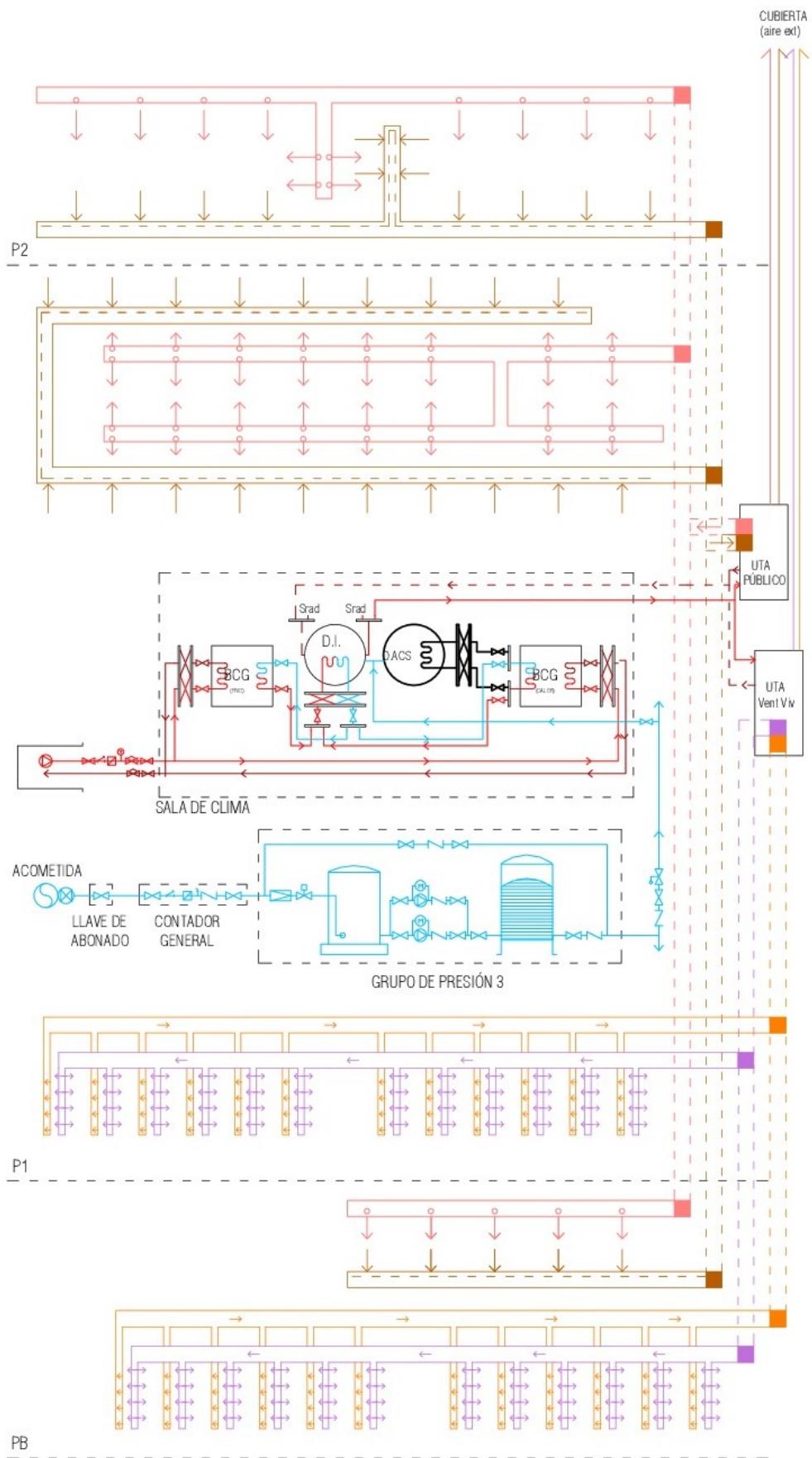
Este mismo mecanismo se usa para la UTA de las viviendas, quitando el suplemento de las baterías de frío y calor.

Finalmente, de la UTA de climatización salen dos conductor, uno de extracción y otro de impulsión que se llevan al patinillo central para hacerlos llegar a la planta bajapor el suelo y a la planta segunda por el techo. Una vez en las plantas se disponen los dos conductos (en el suelo en la planta baja y primera) y en el techo en la planta segunda.

De manera que el conducto de extracción, a parte de estar en las salas, aulas y pasillos llega sobre todo a la cocina, aseos, vestuarios. Y el conductor de impulsión de aire llega a las zonas limpias del edificio y a las otras también pero en lugares opuestos del espacio.

Lo más importante de ésta instalación es recuperar el calor de las estancias, conseguir una buena distribución de los tubos en planta para que no se crucen y no haya que aumentar la altura del forjado sanitario, en este caso no se cruzan salvo en parte de las viviendas cuyos cantos de conducto son menos que los de la climatización por lo que caben sin problema y se cruzan en la sala de máquinas con los tubos que salen a cubierta, pero en la sala de máquinas no van por el forjado sanitario y no hay problema.

ESQUEMA DE DISEÑO



3.8 SUBSISTEMA DE LÁMINAS DE AGUA EN CUBIERTA

DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para las láminas de agua en circuito para el proyecto del Complejo de viviendas para senior en el parque del agua de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de ida y retorno en el presente proyecto.

OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para la distribución por el circuito que da lugar a las láminas de agua, así como la recogida de agua para completar el circuito.

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Partimos de la premisa de que las láminas de agua quieren formar parte del Parque del Agua de Zaragoza y por tanto el suministro de agua para la instalación en vez de tomarla de la red municipal se planta que sea del agua del canal que da pie al proyecto.

Dado que el proyecto cuenta con tres planos en los que hay láminas de agua, la cota +202, +198.5 y +195, para dar mayor rendimiento a las bombas y facilitar el flujo del agua se plantean dos circuitos cerrados, de manera que uno se encargará de dos de los planos, y otro del otro plano. Para ello lo que se ha hecho ha sido disponer de dos grupos de presión no convencionales ya que en lugar de tener un aljibe se considera el volumen de agua de las láminas de agua como propio depósito, así que se podría considerar más una bomba. Volviendo al canal, de allí cogeríamos agua que llevaríamos al grupo de presión de la planta primera (que abastecerá al plano superior de agua con dos láminas), y esa misma tubería continuará hasta el segundo grupo de presión ubicado en la planta baja (que abastecerá al plano intermedio y al plano inferior, en total tres láminas de agua, una abajo y dos arriba).

Una vez que ya tenemos el agua en el circuito lo primero que haremos será que el agua sea filtrada y tratada con las condiciones necesarias que necesita una lámina de agua para prevalecer en el color y en la limpieza. Después de esto se llenará el circuito por completo por primera vez con el llenado de las láminas de agua y el posterior retorno hasta el grupo de presión otra vez. Este proceso sólo se realizará una vez en el primer llenado, salvo casos en los que se decidan vaciar las láminas para limpieza y haya que volver a proceder. Con el circuito ya en marcha, el agua de retorno de las láminas pasará por el filtro, antes comentado, para evitar cualquier tipo de atasques en la bomba y continuará por el grupo de presión para poder volver a ser impulsada hasta las láminas de agua. Este proceso se hará con ambos grupos de presión.

A continuación explicaremos cual es la mecánica de las tuberías de ida y retorno del agua.

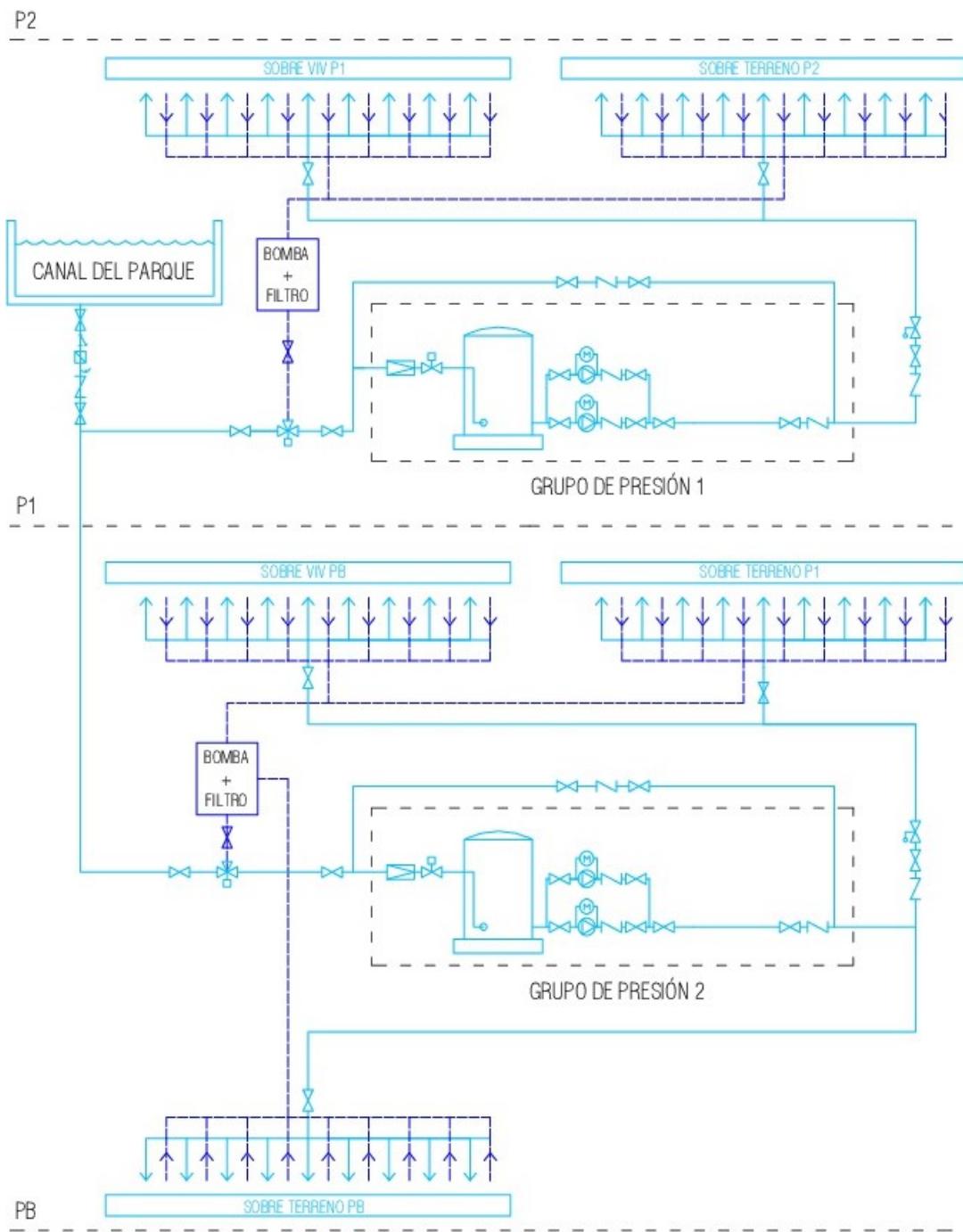
Para el grupo de presión 1 de la planta baja. La tubería de impulsión de agua (la ida) va por el suelo técnico de dicha planta, cuando llega a la distancia donde se encuentra la lámina de agua de arriba, se bifurca y sube por los muros de contención de hormigón armado para desplazarse por el suelo de la losa maciza hasta los extremos en los que están las bocas de impulsión. Una vez abastecida la primera lámina, la tubería que iba por el suelo sigue hasta llegar a la franja de viviendas, donde se vuelve a bifurcar, y por los muros estructurales de hormigón armado sube hasta la cubierta y por la losa alveolar y el hormigón gunitado se desplaza hasta las sucesivas bocas de impulsión. Una vez abastecida la segunda lámina, la tubería original que iba por el suelo, continúa hasta la última lámina de agua que está a nivel por lo que no tiene que elevarse, simplemente se desplaza en horizontal por el suelo de la losa hasta las bocas de impulsión. Para el retorno ocurre lo mismo, las láminas que están elevadas respecto del grupo de presión tienen los sumideros de extracción alineados con los muros de carga por los que bajarán las tuberías hasta el suelo técnico. Partiendo de la lámina a ras y dirigiéndose hacia el grupo de presión se irán anclando a modo de peine las tuberías de retorno.

Para el grupo de presión 2 de la planta primera. La tubería de impulsión de agua va por el suelo técnico hasta la franja de viviendas donde se bifurcará y al encontrar los muros estructurales subirá a la cubierta de losa alveolar y hormigón gunitado para desplazarse horizontalmente hasta las bocas de impulsión. Volviendo a la tubería que iba por el suelo, irá rodeando el muro de contención de hormigón propuesto, para ir subiendo por él en señalados puntos que se apreciarán en los gráficos y desde la cubierta buscar en horizontal las bocas de impulsión. Del mismo modo, en este caso, las bocas de extracción se encontrarán todas en el lado más oeste de la lámina de agua para así bajar por el muro de carga de hormigón o entre los tabiques en la cámara de aire, una vez que llegan al suelo técnico irán hacia el grupo de presión añadiéndose de forma arbórea.

Toda la instalación de fontanería se efectúa con tuberías de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15875:2004). Se recurre este material porque es muy flexible y, por tanto, no es necesario colocar codos en muchos casos, ahorrando en mano de obra y produciendo una menor pérdida de carga, a lo que también contribuye su escasa rugosidad. Además, no tiene incompatibilidad con otros materiales y es muy resistente a agentes químicos. Además, debido a su flexibilidad, absorbe muy bien los golpes de ariete, disminuyendo los ruidos que produce la instalación.

Las llaves de paso serán de tipo de bola en latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Se disponen sistemas anti-retorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, antes de la bomba de calor, intercambiadores, y demás elementos de bombeo. Antes de cada válvula anti-retorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red. Todas estas llaves se realizarán en acero inoxidable, siendo un material muy resistente que asegura la larga vida de estos elementos.

ESQUEMA DE DISEÑO



4. CUMPLIMIENTO DEL CTE

4.1 DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

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

3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

OBJETO

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

En el DB SE - AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el proyecto.

DOCUMENTACIÓN

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio.

En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra el sistema para cada uno de los forjados, así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

En el dimensionado y posterior comprobación ya vistos, se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos básicos.

- Proceso
- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural
- Dimensionado
 - Situaciones de dimensionado
 - Persistentes: Condiciones normales de uso.
 - Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
 - Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.68 Cumplimiento del CTE
 - Período de servicio

50 años.

-Método de comprobación

Estados límite.

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

- Resistencia y estabilidad

Estado límite último:

Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio
- Deformación excesiva
- Transformación estructura en mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones
- Inestabilidad de elementos estructurales

- Aptitud de servicio

Estado límite de servicio:

Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios
- Correcto funcionamiento del edificio
- Apariencia de la construcción

- Acciones

Se clasifican en:

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

- Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura metálica: pilares, vigas, y subestructura metálica y la estructura de hormigón armado: cimentación, muros de contención muros de cargas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad. Todo esto se realiza por medio del programa de cálculo CYPE CAD.

- Verificación de la estabilidad

Ed dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

- Verificación de la resistencia de la estructura

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

- Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

- Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

- Flechas: la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.
- Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

4.1.1 SE-AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

ACCIONES PERMANENTES (G)

Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

-Peso propio PP

-Peso propio estructura:

-Peso propio cubierta = 4.5 KN/m² (losa alveolar) / 3.5 KN/m² (chapa colaborante)
-Pavimento y tabiquería= 2KN/m²

-Agua de la cubierta

-Lámina de 30cm de agua sobre la cubierta = 3KN/m²

ACCIONES VARIABLES (Q)

Aquellas que tienen una influencia variable en tiempo y/o posición sobre el edificio.

- Sobrecarga de uso (SU)
- Sobre cubierta = 1KN/m² (G1 mantenimiento)
- Sobre forjado = 5KN/m² (C3)
- Acciones climáticas
 - Viento(Vi) = zona C3 0.7KN/m²
 - Nieve(Ni) = sin impedimento = 0.5KN/m²
 - Sismo = No se contempla

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

No se consideran.

4.1.2 SE-C: CIMENTACIONES

OBJETO

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que la cimentación del edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y de contención del edificio.

BASES DE CÁLCULO

Los cálculos llevados a cabo para el dimensionado de los elementos del edificio que se incluyen en este DB están basados en una simplificación que considera el método de los estados límite para cimentaciones superficiales de hormigón armado, teniendo en cuenta las acciones del edificio sobre la cimentación, las que se puedan transmitir o generar a través del terreno, los parámetros de comportamiento mecánico del terreno y los parámetros de comportamiento mecánico del material utilizado.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se realizan cinco sondeos mecánicos a rotación con obtención continua de testigo. A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

- a. Nivel 1. Suelo vegetal. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada de entre 0,80 y 1,00m. Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre ningún tipo de estructura o cimentación. Presión admisible = 0,20 kg/cm²
- b. Nivel 2. Arcillas limosas. Aparece un nivel de relleno alcanzando un espesor aproximado de 4m (cota - 0.8 a -4.8m). Está formado básicamente por limos y arcillas. Este nivel, también debe ser rechazado para apoyar ninguna cimentación sobre él. Presión admisible = 2,00 kg/cm²
- c. Nivel 3. Arenas y gravas. Alcanza un espesor de 2,00m, (cota -4,80 a -6.80). Esta formado de materiales de baja plasticidad con un grado de consolidación en aumento con la profundidad, pero sin llegar a ser auténtica roca. Presión admisible = 3,00 kg/cm²
- d. Nivel 4. Gravas Aparece a partir de los 6.8 metros de profundidad. La cohesión del terreno es alta y su resistencia de presión admisible es de 400kN/m².

En cuanto a la sismicidad, el término municipal de Zaragoza presenta, según la norma NCSE- 02 (parte general y edificación), una aceleración sísmica menor del 0,04 g por lo que no será necesario aplicar la citada norma para el diseño de las cimentaciones de la estructura.

Existe además la presencia de nivel freático, situado a una profundidad de 8m de profundidad. Se trata de un nivel de agua asociado al río que discurre de manera paralela al proyecto. En condiciones normales, dado que la cota de cimentación es superior a la del nivel, dicho nivel freático no va a influir en la estructura. Esta, según ensayos realizados en el entorno se clasificaría como de agresividad Débil según la EHE.

Se recomienda cimentar al menos en el nivel d del terreno debido a las malas características de los anteriores. La estabilidad general de dicho estrato permite una cimentación superficial con pozos que simplifica y la estructura y que evita el contacto con el nivel freático.

TIPO DE CIMENTACIÓN

Se ha realizado un estudio geotécnico de la parcela por un laboratorio de control de calidad homologado para conocer la morfología y el comportamiento del terreno.

La capacidad portante supuesta del sustrato resistente es de 4 kg/cm² a una cota inferior a 6.8m de profundidad, para cimentación superficial de zapatas corridas bajo muros portantes y zapatas aisladas atadas entre sí para pilares metálicos con pozo de cimentación hasta el estrato resistente d.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad del edificio existente, se llevarán a cabo según lo establecido en este DB. El informe geotécnico especifica junto a las características del terreno, las medidas a tomar en los taludes de excavación.

En este caso, la cota del proyecto se baja casi 2m sobre la actual, con la tierra obtenida del escavamiento se llenará la parte del talud que se crea para hacer los bancales. De este modo no es necesario un aporte extra enorme de tierra para llenar los bancales, y además se reduce la distancia hasta el sustrato resistente en el que bajo la cota de cimentación superficial, que está entorno a -1m de profundidad, habrá que poner pozos de hormigón de relleno de unos 3.5m de profundidad.

4.1.3 SE-A: ESTRUCTURAS DE ACERO

ESTRUCTURA

La estructura portante cuenta con tres sistemas diferenciados. El primer sistema es el de las dos hileras de viviendas y está constituido por una hilera de muros de carga de hormigón armado de 20 cm separados 9m a eje, de longitud 8.6m y de altura 3m, de estos muros salen dos vigas de hormigón en voladizo en los extremos en un lado de 1.5m y en el otro de 2. Con un canto de 0.3 y un ancho de 0.25m. Sobre estas hileras se colocará la estructura horizontal formada por losas alveolares de 25 +5 de la marca ALVISA que no apoyarán sobre el muro, ya que por su esbeltez no podrían apoyar lo suficiente, y luego en las vigas de hormigón voladas si se apoyaran encima aumentaría el canto visible del forjado por lo que lo que se hace es anclar un perfil metálico mediante pernos al hormigón y ya sobre estos, con un apoyo mínimo de 15cm se posan las losas alveolares.

El segundo sistema se conforma de muros de contención de hormigón armado de 30cm de espesor y altura y longitud variable que sirven tanto para hacer los bancales como para crear el hueco en el terreno y albergar ahí las zonas públicas. Sobre el terreno se usará una losa maciza de hormigón gunitado de 15cm para los vasos de las láminas de agua y que puntualmente apoyaría sobre los muros de contención.

El tercer sistema portante son pilares metálicos de perfiles variables con intereje de 2.8m que van formando diferentes pórticos como se ve en las plantas de estructura en los planos. La altura básica de esos pilares es de 3m, exceptuando el caso de los pilares 1 a 5 que tienen una altura doble de 7m ya que dan lugar al pórtico exterior público de la planta dos. Los pilares generalmente van a apoyar en el terreno sobre zapatas aisladas, aunque en casos puntuales, marcados en los planos, algunos pilares apoyan sobre los muros estructurales o de contención de hormigón armado.

La estructura horizontal de este tercer sistema es variable, el pórtico exterior de la planta dos cuenta con forjados de losa alveolar de 30+5 para salvar grandes distancias 13m luz. En forjado de la planta 1 el forjado predominante es la chapa colaborante Eurocol 60 con o sin apeos en la

ejecución. Sin embargo, en el caso de los voladizos y de la zona de las aulas y administración, el forjado es una losa maciza de hormigón gunitado ya que viene de la losa apoyada sobre el terreno y lo más sencillo es continuarla aunque no haya terreno debajo y reforzarla con negativos de diámetro 10 c/20 para soportar el voladizo final.

PROGRAMA DE CÁLCULO

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con ayuda del programa CYPE y Cype CAD.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras metálicas y de hormigón considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitudes se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: Soportes, vigas, brochales y viguetas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

ESTADOS DE CARGA CONSIDERADOS

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- a) Norma Española EHE
- b) Documento Básico SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en el BD-SE-AE.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para los pilares, se opta por acero laminado S275. Todos los pilares se hallan protegidos a fuego mediante pintura ignífuga.

ACERO		CARACTERÍSTICAS				
Elemento	Tipo de acero	Recubr. Nominal	F _{yk}	Y _c	Separadores (max.)	Protección
Hormigón de limpieza	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm < 200cm	Galvanizado
Zapatas corridas	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm < 200cm	Galvanizado
Zapatas aisladas	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm < 200cm	Galvanizado
Vigas de atado	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm < 200cm	Galvanizado
Forjado sanitario	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm < 200cm	Galvanizado
Solera	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm < 200cm	Galvanizado
Muro estructural	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm	Galvanizado
Muro contención	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm	Galvanizado
Hormigón gunitado	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm	Galvanizado
Vigas	B - 500 S	30mm	434.78 N/mm ²	1,15	50cm < 100cm	Galvanizado
Escalera	B - 500 S	25mm	434.78 N/mm ²	1,15	100cm	Galvanizado

ACERO		CARACTERÍSTICAS				
Elemento	Tipo de acero	Tipo de perfil	Límite elástico F _y		Modulo de Young E	Rigidez G
Perfiles metálicos	S 275	Laminado	275 N/mm ²		210000 N/mm ²	81000N/mm ²

4.1.4 EHE: INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

ESTRUCTURA

La estructura portante cuenta con tres sistemas diferenciados. El primer sistema es el de las dos hileras de viviendas y está constituido por una hilera de muros de carga de hormigón armado de 20 cm separados 9m a eje, de longitud 8.6m y de altura 3m, de éstos muros salen dos vigas de hormigón en voladizo en los extremos en un lado de 1.5m y en el otro de 2. Con un canto de 0.3 y un ancho de 0.25m. Sobre estas hileras se colocará la estructura horizontal formada por losas alveolares de 25 +5 de la marca ALVISA que no apoyarán sobre el muro, ya que por su esbeltez no podrían apoyar lo suficiente, y luego en las vigas de hormigón voladas si se apoyaran encima aumentaría el canto visible del forjado por lo que lo que se hace es anclar un perfil metálico mediante pernos al hormigón y ya sobre estos, con un apoyo mínimo de 15cm se posan las losas alveolares.

El segundo sistema se conforma de muros de contención de hormigón armado de 30cm de espesor y altura y longitud variable que sirven tanto para hacer los bancales como para crear el hueco en el terreno y albergar ahí las zonas públicas. Sobre el terreno se usará una losa maciza de hormigón gunitado de 15cm para los vasos de las láminas de agua y que puntualmente apoyaría sobre los muros de contención.

El tercer sistema portante son pilares metálicos de perfiles variables con intereje de 2.8m que van formando diferentes pórticos como se ve en las plantas de estructura en los planos. La altura básica de esos pilares es de 3m, exceptuando el caso de los pilares 1 a 5 que tienen una altura doble de 7m ya que dan lugar al pórtico exterior público de la planta dos. Los pilares generalmente van a apoyar en el terreno sobre zapatas aisladas, aunque en casos puntuales, marcados en los planos, algunos pilares apoyan sobre los muros estructurales o de contención de hormigón armado.

La estructura horizontal de este tercer sistema es variable, el pórtico exterior de la planta dos cuenta con forjados de losa alveolar de 30+5 para salvar grandes distancias 13m luz. En forjado de la planta 1 el forjado predominante es la chapa colaborante Eurocol 60 con o sin apeos en la ejecución. Sin embargo, en el caso de los voladizos y de la zona de las aulas y administración, el forjado es una losa maciza de hormigón gunitado ya que viene de la losa apoyada sobre el terreno y lo más sencillo es continuarla aunque no haya terreno debajo y reforzarla con negativos de diámetro 10 c/20 para soportar el voladizo final.

PROGRAMA DE CÁLCULO

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con ayuda del programa CYPE y Cype CAD.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras metálicas y de hormigón considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitudes se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: Soportes, vigas, brochales y viguetas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos

MEMORIA DE CÁLCULO

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

Deformaciones

- a) Lim flecha total: L/250
- b) Lím. flecha activa: L/500
- c) Máx. recomendada: 10 mm

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de las flechas se considera la Inercia Equivalente le a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación Ec establecido en la EHE, art 39.1.

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

ESTADOS DE CARGA CONSIDERADAS

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

a) Norma Española EHE

b) Documento Básico SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en el BD-SE-AE.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN	CARACTERÍSTICAS							
	Elemento	Tipo de hormigón	Módulo de Young	Res. Caract fck	Yc	Tipo de cemento	Consistencia	Tipo de árido
Hormigón de limpieza	HM-20/P/40/I	26100,14 N/mm ²	20N/mm ²	1,5	I-CEM 32,5	Plástica	Rodado	I-40
Zapatas corridas	HA-25/P/40/lia	28576,79 N/mm ²	25N/mm ²	1,5	I-CEM 32,5	Plástica	Rodado	II-40
Zapatas aisladas	HA-25/P/40/lia	28576,79 N/mm ²	25N/mm ²	1,5	I-CEM 32,5	Plástica	Rodado	II-40
Vigas de atado	HA-25/B/40/lia	28576,79 N/mm ²	25N/mm ²	1,5	I-CEM 32,5	Blanda	Rodado	II-40
Forjado sanitario	HA-25/B/20/lia	28576,79 N/mm ²	25N/mm ²	1,5	I-CEM 32,5	Blanda	Rodado	I-20
Solera	HA-25/P/20/lia	28576,79 N/mm ²	25N/mm ²	1,5	I-CEM 32,5	Plástica	Rodado	I-20
Muro estructural	HA-30/P/20/lia	28576,79 N/mm ²	30N/mm ²	1,5		Plástica	Rodado	II-20
Muro contención	HA-30/P/20/lia	28576,79 N/mm ²	30N/mm ²	1,5		Plástica	Rodado	II-20
Hormigón gunitado	HA-30/F/8/lia	28576,79 N/mm ²	30N/mm ²	1,5		Fluida	Rodado	II-8
Vigas	HA-30/P/20/lia	28576,79 N/mm ²	30N/mm ²	1,5		Plástica	Rodado	II-20
Escalera	HA-25/P/20/lia	27236,16 N/mm ²	25N/mm ²	1,5	I-CEM 32,5	Plástica	Rodado	II-20

4.2 DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

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

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

4.2.1 SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

EXIGENCIA BÁSICA

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

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

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

SECTORES DE INCENDIOS						
Número	Nombre	Uso	Superficie	Ocupación	Resistencia paredes, techos y puertas	
Sector1	Viviendas Pb	Residencial público	1415,53m ² < 2500 m ²	70	EI60	
Sector2	Viviendas P1	Residencial público	1415,53m ² < 2500 m ³	70	EI60	
Sector3	Zona pública	Pública concurrencia	1454,61m ² < 2500 m ⁴	648,5	EI90	
	S3 Pb	Vestíbulo general	115 m ²	57	EI90	
	S3 P1	Gimnasio Sala común Sala máquinas	903,09 m ²	360	EI90	
	S3 P2	Restaurante Bar Recepción	436,52 m ²	291	EI90	

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

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

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 documento básico SI.

LOCALES DE RIESGO							
LOCAL		CARACTERÍSTICAS			RESISTENCIA		
Número	Uso	Dimensiones m ²	Riesgo	Estructura	Paredes y techos	Puertas	Vestíbulo de independencia
R1	Grupo electrógeno	10,5	Bajo	R90	EI90	EI2 45-C5	No
R2	Sala de climatización	70,54	Medio	R120	EI120	EI2 30-C5	Si
R3	Sala de grupo de presión	98,08	Medio	R120	EI120	EI2 30-C5	Si
R4	Oficio de ropa	10,5	Bajo	R90	EI90	EI2 45-C5	No
R5	Oficio de limpieza	10,5	Bajo	R90	EI90	EI2 45-C5	No
R6	Vestuarios de personal	22,05	Bajo	R90	EI90	EI2 45-C5	No
R7	Almacén	10,17	Bajo	R90	EI90	EI2 45-C5	No
R8	Cocina Restaurante	36,62	Bajo	R90	EI90	EI2 45-C5	No
R9	Almacén de residuos1	14	Bajo	R90	EI90	EI2 45-C5	No
R10	Almacén de residuos2	12,6	Bajo	R90	EI90	EI2 45-C5	No

ESPACIOS OCULTOS

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

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

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., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Se dispone en estos casos 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, un dispositivo intumesciente de obturación.

REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

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.

RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS		
MATERIAL	ZONA	RESISTENCIA
Revestimiento de techos y paredes	Ocupable	C-s2, D0
Revestimiento de techos y paredes	Oculta	B-s1, D0
Revestimiento de suelos	Ocupable	EFL
Revestimiento de suelos	Oculta	CFL-s1

4.2.2 SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

EXIGENCIA BÁSICA

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

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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

DISTANCIA ENTRE HUECOS

DISNTACIA ENTRE HUECOS					
ANGULO ENTRE PLANOS		DISTANCIA HORIZONTAL		DISTANCIA VERTICAL	
Planos	Angulo	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Contiguos	180	0,5	Cumple	-	-
Enfrentados	0	8	Cumple	-	-

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. 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. 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.

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.

CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento

compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

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 excede de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BRCOF (t1).

4.2.3 SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

EXIGENCIA BÁSICA

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

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

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

SALIDAS DE EMERGENCIA				
SECTOR	ZONA	Nºsalidas de emergencia	Distancia máxima	Especificación
S1	Viviendas	1	25	Las dos a menos de 35m.
	Viviendas	2	35	
S2	Viviendas	1	25	Las dos a menos de 35m.
	Viviendas	2	35	
S3	Planta Baja	2	Salida de emergencia se entiende salida de planta o de edificio (ambas)	
	Planta 1	2	35	Las dos a menos de 35m.
	Planta 1	1	25	
	Planta 2	2	35	Las dos a menos de 35m.

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

USO	Superficie	Densidad	OCUPACION
PLANTA BAJA			
Vivienda x15	86,88 m ²	20	4
Mirador exterior	38,38 m ²	-	
Cuarto de residuos 1	12,17 m ²	Nula	
Cuarto de residuos 2	14,49 m ²	Nula	
Sala de máquinas. Grupo presión 1	21,21 m ²	Nula	
TOTAL			52
PLANTA PRIMERA			
Vivienda X 15	86,88 m ²	20	4
Sala común	84,01 m ²	2	42
Sala polivalente 1	34,47 m ²	5	7
Sala polivalente 2	22,64 m ²	5	5
Gimnasio. Sala relajación	21,36 m ²	5	4
Gimnasio. Sala máquinas	88,16 m ²	5	18
Gimnasio. Aseos	10,87 m ²	3	4
Enfermería	5,75 m ²	3	2
Sala multiusos	145,40 m ²	2	73
Sala multiusos. Almacén	10,50 m ²	Nula	
Administración. Sala de reuniones	22,05 m ²	10	2
Administración. Despacho	10,50 m ²	10	1
Zona de personal	17,00 m ²	2	9
Aseos	15,63 m ²	3	5
Vestuarios de personal	13,24 m ²	2	7
Taquillas de personal	8,13 m ²	2	4
Oficio de limpieza	10,76 m ²	Nula	
Oficio de ropa	10,76 m ²	Nula	
Sála de máquinas. Grupo electrógeno	10,76 m ²	Nula	
Sála de maquinas. Generación frío/calor	68,80 m ²	Nula	
Sála de maquinas. Grupos de presión	76,01 m ²	Nula	
Sála de maquinas. Vestíbulo independencia	8,97 m ²	Nula	
Patio	13,52 m ²	Nula	
TOTAL			234

USO	Superficie	Densidad	Ocupación
PLANTA SEGUNDA			
Restaurante	101,10	m^2	1,5
Cocina. Almacén	8,11	m^2	10
Cocina. Cámaras frigoríficas	5,14	m^2	10
Cocina	24,88	m^2	10
Aseos	23,13	m^2	3
Bar - Cafetería	107,90	m^2	1,5
Recepción - Conserjería	27,22	m^2	5
TOTAL			156

RECORRIDOS DE EVACUACIÓN MÁS DESFAVORABLES (SECTOR 1 Y 2)				
SECTOR1				
INICIO	Dist 1 (m)	Dist 2(m)	Salidas útiles	Dist norma(m)
01	5,2m	++	1	<25
02	14,2	++	1	<25
03	23,2	++	1	<25
04	31	34,8	2	<35
05	24,7	++	1	<25
06	14,5	++	1	<25
07	8,5	++	1	<25
08	11,9	++	1	<25
09	8,5	++	1	<25
010	14,5	++	1	<25
011	24,7	++	1	<25
012	32,8	31	2	<35
013	33,9	28	2	<35
014	18,2	++	1	<25
015	10,9	++	1	<25

**Son 25m hasta una salida de planta, pero si es a su vez salida a un espacio exterior seguro serían 50m. En este caso la salida es en el exterior y está a 10m del espacio exterior seguro por lo que la distancia técnicamente podría considerarse como max.50 en los casos que usan esas salidas.

SECTOR2				
INICIO	Dist 1 (m)	Dist 2(m)	Salidas útiles	Dist norma(m)
01	3,5	28,7	2	<35
02	9,6	19,2	2	<35
03	21,8	10,2	2	<35
04	10,2	++	1	<25
05	18,2	31,1	2	<35
06	27,1	22,1	2	<35
07	14,3	++	1	<25
08	24,3	++	1	<25
09	6,7	++	1	<25
010	15,7	++	1	<25
011	23,4	30,8	2	<35
012	32,4	21,8	2	<35
013	13,2	++	1	<25
014	5,05	++	1	<25

El sector 3 que corresponde a la zona pública no se analiza ya que cuenta con múltiples salidas de planta, de edificio o de sector por lo que no hay ninguna complicación en los recorridos de evacuación. Mientras que en estos sectores las distancias con la norma están bastante apuradas en tanto que haya dos salidas de planta debido a la distribución en horizontal de las viviendas y de disponer de dos salidas laterales y solo una central. Pero como vemos, con la distribución correcta de los espacios, todos los espacios cumplen la normativa.

ZONAS DE REFUGIO

Zona con superficie suficiente para el número de plazas que sean exigibles, de dimensiones 1,2 x 0,8 m para usuarios de sillas de ruedas o de 0,8 x 0,6 m para personas con otro tipo de movilidad reducida. Las zonas de refugio deben situarse, sin invadir la anchura libre de paso, en los rellanos de escaleras protegidas o especialmente protegidas, en los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas, o en un pasillo protegido.

Junto a la zona de refugio debe poder trazarse un círculo Ø 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de puertas, pudiendo éste invadir una de las superficies asignadas.

DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN					
TABLA 4.1					
Puertas	Entre 0,6m y 1,23m.				
Pasillos al aire libre A>P/600	P	52 personas	Ancho	0,0866667	MÍNIMO DE 1M
Si se consideran como interiores A> P/200 >1m			Ancho	0,26	3M>1M cumple
Escalera no protegida descendente	A> P/160	Ancho Ppúblic: 1,3314 < 1,4m		CUMPLE	
		Ancho Viv	0,65 < 1,2m	CUMPLE	
Puede ser escalera no protegida porque tiene h<14m y las escaleras que hay solo salvan 1 planta, es decir, baja+1.					

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

Abirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N.

La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

- a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.
- b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm. Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

No procede puesto que el proyecto no tiene escaleras que comuniquen más de una altura consecutivamente y de carácter descendente. Por lo que no se necesita proteger las escaleras.

VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA

No procede puesto que todos los locales de riesgo cuentan con un riesgo bajo.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m^2 , sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se

señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

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

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

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

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- a) una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- b) excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

4.2.4 SI 4: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

EXIGENCIA BÁSICA

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

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

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

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

4.2.5 SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

EXIGENCIA BÁSICA

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

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Al tratarse de un proyecto en un entorno despejado y eminentemente llano, la aproximación del camión de bomberos al edificio no supone ningún tipo de problema y el entorno y la carretera de acceso cumplen con todos los requisitos de la nombrada tabla.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos: que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.

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

ACCESIBILIDAD POR FACHADAS

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

4.2.6 SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

EXIGENCIA BÁSICA

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

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. 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.

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- b) Adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- c) Mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

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

Como la estructura es la misma para todos los usos, se considera su uso más desfavorable, el de Pública Concurrencia, y se analiza que la estructura cumpla el R90 necesario en este caso.

En el caso del hormigón, obtenemos los valores de resistencia al fuego del Anejo C:

- a) Muros de carga = R180
- b) Losas macizas = REI40
- c) Losas alveolares = REI240

En el caso de los pilares de acero, obtenemos los valores de resistencia al fuego del anexo D.

Los pilares y vigas con la aplicación de 2mm de pintura intumescente de la marca Ignifugaciones Generales se consigue un R180. Dependiente del espesor que le demos se conseguirá más o menos resistencia, pero tomando el perfil más desfavorable para el cálculo con la masividad sale que con 2mm se solucionaría. Estéticamente la pintura puede tener un acabado gris lo cual no interfiere en la estética del edificio.

4.3 DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y Accesibilidad» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

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

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

4.3.1 SUA 1: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE CAÍDAS

EXIGENCIA BÁSICA

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

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Atendiendo a la Tabla 1.2 de esta sección se especifican dos clases de suelo según su resbaladididad para el proyecto:

- Espacios de Pública concurrencia (Zona museo, aulas y pasos): Clase 1 $15 < Rd \leq 35$
- Espacios de Residencial Público (Zona descanso, pasos y dormitorios): Clase 1 $15 < Rd \leq 35$
- Accesos y baños: Clase 2 $35 < Rd \leq 45$

Todos los cuartos húmedos del proyecto, tienen un acabado de resina Durasil Microdur, de gran adherencia.

Además, los pavimentos en itinerarios accesibles cumplen:

- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo.
- Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumple las condiciones siguientes:

- a) No tiene juntas que presenten un resalte de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresalen del pavimento más de 12 mm y el saliente que excede de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no forma un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.
- b) No existen desniveles de menos de 5 cm.
- c) El suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Además, las barreras existentes para delimitar la circulación tienen una altura de 1 m (mayor que 80 cm).

Existen dos escalones consecutivos aislados en la zona privada de la vivienda y en la zona común del Residencial Vivienda, dentro de lo que la norma contempla.

DESNIVELES

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Existen desniveles en el proyecto entre la planta primera y la planta baja, con las escaleras, y entre la planta segunda y la planta primera con el atrio de las escaleras, sin embargo todos los desniveles tienen barreras que cumplen con lo establecido en la normal:

- a) Tienen una altura mayor que 0,90 m
- b) Tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentran.
- c) En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- d) En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- e) No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla.

ESCALERAS Y RAMPAS

Existe una escalera interior de Uso General que conecta el núcleo de comunicaciones de la Planta Baja con la Planta 1 en la zona pública, una escalera de Uso General que conecta la planta 1 en la zona de vestíbulo con la planta 2 en la zona de la recepción y vestíbulo, y por último existe una escalera de Uso General que conecta la entrada secundaria de la planta 1 con la zona del restaurante de la planta 2.

Las escaleras cumplen:

a) En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$. Todas las escaleras tienen una huella superior a 28cm y una contrahuella inferior a 17cm.

b) Las escaleras no tienen bocel.

c) Tienen tres peldaños como mínimo (la primera tiene 21 y las dos segundas tienen 19

d) Los tramos son rectos.

e) Las escaleras tienen el ancho exigido por evacuación. Las escaleras tienen un ancho de 1.3 m $> 1\text{m}$ que exige la norma según el uso y las personas evacuadas > 100 , y está destinada también a la evacuación, y cumple perfectamente con la ocupación prevista en el lugar.

Las mesetas cumplen:

a) Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

Y los pasamos cumplen:

a) Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos continuos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m dispondrán de pasamanos en ambos lados. Todas las escaleras tienen pasamanos en ambos lados.

Las rampas exteriores cuentan con una pendiente inferior al 4%, por lo que no cuentan con limitaciones por normativa. Permiten en todo caso el Itinerario Accesible.

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

No procede puesto que al ser un edificio ordenado en bancales, cada una de las franjas de vidrio es accesible por delante sobre las láminas de agua, que al no tener un espesor mayor de 25 cm, es practicable para los operarios. Cada planta cuenta con su suelo por lo que la altura sobre rasante no excede los 3.5m. Dadas las condiciones del edificio algunos vidrios especiales no podrán ser limpiados de forma habitual y tendrá que ser una empresa especializada la que se encargue de ello.

4.3.2 SUA 2: SEGURIDAD FRENTES AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA

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

IMPACTO

Elementos fijos

a) La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

La altura mínima en todo el edificio es de 2,40 m.

b) Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

No existen elementos fijos que sobresalgan de las fachadas.

c) En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

No existen tales elementos.

d) Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Se restringe el acceso a la zona bajo la escalera de la zona pública de la planta 1 mediante barandillas de seguridad.

Elementos practicables

a) Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura excede de 2,50 m el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

En ningún caso la hoja de la puerta invade la anchura del pasillo

b) Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

No existen puertas de vaivén.

c) Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

No existen tales puertas.

d) Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

No existen puertas peatonales automáticas.

Elementos frágiles

a) Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Todos los vidrios cumplen.

b) Las áreas con riesgo de impacto (en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta y en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.)

c) Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

El modelo comercial elegido cumple con la normativa europea vigente exigida por el código.

Elementos insuficientemente perceptibles

a) Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Se hallan debidamente señalizadas.

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

Todas las puertas cuentan con cercos o tiradores.

ATRAPAMIENTO

a) Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

Las puertas correderas de los accesos a albergue y museo no tienen objetos fijos próximos a menos de 20 cm.

b) Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Las puertas de entrada al núcleo cuentan con las especificaciones técnicas propias.

4.3.3 SUA 3: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA

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

APRISIONAMIENTO

a) Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Todas las puertas de duchas y aseos cuentan un dicho dispositivo.

b) En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

Todos los aseos y duchas accesibles cuentan con dicho dispositivo.

c) La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anexo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Todas las puertas cumplen con dicho requerimiento.

d) Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

4.3.4 SUA 4: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

EXIGENCIA BÁSICA

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

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

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

La iluminación de todos los espacios cumple con este punto de la normativa.

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

No existen estos espacios.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

El proyecto cuenta con alumbrado de emergencia en todos los puntos anteriormente descritos.

Posición y características de las luminarias

a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Todas las luminarias de emergencia se hallan empotradas en el techo, a una altura mínima de 2,40 m.

b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en las puertas existentes en los recorridos de evacuación; en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; en cualquier otro cambio de nivel; en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

En todos los puntos anteriormente citados existen luminarias de emergencia.

Características de la instalación

a) La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación es fija y su fuente de alimentación es el grupo electrógeno situado en una de las salas de instalaciones del museo.

b) El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

El alumbrado de emergencia alcanza la tasa exigida.

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

-En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

-En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

-A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

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

-Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La instalación cumple con todas las condiciones de servicio previamente descritas.

Iluminación de las señales de seguridad

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

La iluminación de las señales de seguridad cumple con todas las prescripciones señaladas.

4.3.5 SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

EXIGENCIA BÁSICA

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

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

No procede su aplicación puesto que no existe ningún espacio pensado para al menos 3000 espectadores de pie.

4.3.6 SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA

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

PISCINAS

No procede su aplicación puesto que no existe ninguna piscina en el proyecto.

POZOS Y DEPÓSTIOS

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

4.3.7 SUA 7: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No procede su aplicación puesto que no está previsto el uso Aparcamiento en el Proyecto. El acceso será siempre peatonal desde el parque, y los vehículos de abastecimiento de provisiones pararán en la vía más cercana y se desplazarán andando por un recorrido totalmente accesible hasta le interior del edificio y de las salas de máquinas.

4.3.8 SUA 8: SEGURIDAD FREnte AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

EXIGENCIA BÁSICA

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Se ha instalado el sistema de protección contra rayos, por lo que no resulta necesario realizar la comprobación. Dicha instalación se halla conectada a la instalación de toma de tierra del edificio.

4.3.9 SUA 9: ACCESIBILIDAD

EXIGENCIA BÁSICA

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

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.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles. En este caso las viviendas no deben ser accesibles y de hecho no lo son ya que cuentan con un desnivel de 0.45cm mediante tres escalones. Las viviendas se podrían adaptar mediante rampas o máquinas que ayudaran a solucionar ese desnivel.

CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio.

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Todos los itinerarios hasta los distintos accesos son itinerarios accesibles.

Accesibilidad entre plantas del edificio.

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anexo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

El edificio cuenta con un ascensor accesible para salvar las tres plantas del proyecto pese a que no haya que salvar más de dos plantas desde el acceso hasta la zona de viviendas. Y las viviendas planteadas no son accesibles.

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anexo SI A del DB SI) en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de las zonas de ocupación nula, dispondrán de ascensor accesible

o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

El edificio cuenta con un ascensor accesible para salvar las tres plantas del proyecto incluyendo las zonas públicas del mismo.

Accesibilidad en las plantas del edificio

a) Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

Todos los itinerarios dentro del edificio cumplen con los requisitos para ser accesibles.

b) Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anexo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Todos los itinerarios dentro del edificio cumplen con los requisitos para ser accesibles.

DOTACIONES DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Viviendas accesibles

No procede.

Alojamientos accesibles

No lo son dado que son viviendas privadas que no han de cumplir la norma.

Plazas de aparcamiento accesibles

No procede su aplicación puesto que el proyecto no cuenta con aparcamiento propio.

Plazas reservadas

Por normativa, en cada una de las aulas ha de existir:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas
- b) Una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva

Piscinas

No procede.

Servicios higiénicos accesibles

- a) En cada uno de los aseos ha de existir un aseo accesible
- b) En cada uno de los recintos de duchas ha de existir una cabina de ducha accesible. Además, se incluye en proyecto un aseo accesible puesto que, desde la zona de sueño del albergue, en la cual de ubican las duchas, no existe itinerario accesible hasta los aseos más cercanos (desnivel de 1 m salvado mediante escaleras).

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye al menos un punto de atención accesible.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren. Según esto, se deben señalizar (a excepción de en la vivienda):

- a) Las entradas al edificio accesibles
- b) Los itinerarios accesibles
- c) Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva
- d) Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)
- e) Servicios higiénicos de uso general
- f) Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles

Características

- a) Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- b) Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- c) Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- d) Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
- e) Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

El proyecto cumple con todas las prescripciones previamente descritas.

4.4 DB-HS SALUBRIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente»

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

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

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

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

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

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

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

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

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

4.4.1 HS1: PROTECCIÓN FREnte A LA HUMEDAD

EXIGENCIA BÁSICA

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad.

GENERALIDADES

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas). Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las condiciones de diseño de elementos constructivos, de dimensionado de tubos de drenaje, canaletas de recogida de agua y bombas de achique, y las condiciones de mantenimiento y conservación de los apartados desarrollados a continuación.

MUROS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad de los muros será 1, dado que la presencia de agua en el terreno es baja y el coeficiente de permeabilidad del terreno es $\geq 10^{-2}$ cm/s. Por tanto, la solución constructiva de los muros, todos ellos flexorresistentes con impermeabilización exterior será del tipo C1+I2+D1+D5, que incluye:

C1) Hormigón hifrófugo

I2) Lámina impermeabilizante, con una capa antipuntozamiento de geotextil interior y una capa drenante exterior.

D1) Capa drenante y grava

D5) Tubo drenante perforado

Condiciones en los puntos singulares

a) Encuentros del muro con las fachadas: El impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior.

En este caso, esto no se cumple, debido a que las condiciones de proyecto lo impiden.

b) Encuentros del muro con las cubiertas enterradas: Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

No existen cubiertas enterradas

c) Encuentros del muro con las particiones interiores: Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

El muro siempre se impermeabiliza al exterior.

d) Paso de conductos: Los pasa tubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles. Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasa tubos y debe sellarse la holgura entre el pasa tubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Se contemplan todas estas premisas en la colocación de conductos.

e) Esquinas y rincones: Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Se cumplen estas premisas en la colocación de bandas de refuerzo.

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

Se cumple esta premisa en el tratamiento de las juntas de los muros, todos ellos hormigonados in situ.

SUELOS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad de los suelos será 2, dado que la presencia de agua en el terreno es baja y el coeficiente de permeabilidad del terreno es $\geq 10^{-5}$ cm/s. Por tanto, la solución constructiva de suelos, todos ellos elevados, será del tipo V1, que incluye:

V1) El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo.

En el caso del proyecto, se cuenta con tubos de ventilación del sistema de “cavitis” en fachadas enfrentadas con un diámetro de 8 cm y situados cada 4 m.

Condiciones de los puntos singulares

a) Encuentros del suelo con los muros: Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

El encuentro entre suelo y muro se produce mediante una junta de dilatación de 2 cm de espesor rellena mediante polipropileno.

b) Encuentros entre el suelo y particiones interiores _ Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

El proyecto tiene en cuenta esta consideración

FACHADAS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad exigido para las fachadas es 2. A esta conclusión se ha llegado a través de los siguientes datos, obtenidos de las tablas y mapas de esta sección:

- a) Zona pluviométrica = IV
- b) Tipo de terreno = II
- c) Clase de entorno = E0
- d) Zona eólica = B
- e) Altura del edificio ≤ 15 m
- f) Grado de exposición al viento = V2

Las condiciones exigidas a la solución constructiva de los muros en este caso es R1+C1, que incluye:

R1) El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Éste puede ser un revestimiento continuo con espesor entre 10 y 15 cm, adherencia suficiente al soporte para garantizar su estabilidad, permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal, adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a fisuración y compatibilidad química con el aislante.

El cerramiento de hoja de hormigón de 15 cm de espesor ejecutada in situ sobre la zapata cumple con todas las prescripciones descritas.

C1) Debe utilizarse una hoja principal de espesor medio.

La hoja principal de hormigón ejecutado in situ tendrá siempre un mínimo de 25 cm de espesor, por lo que cumple dicha premisa.

Condiciones de los puntos singulares

a) Juntas de dilatación: Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas. En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse 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 debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

En este caso, estructura y fachada son el mismo elemento, por lo que las juntas de dilatación, de 2 cm de espesor, son coincidentes en las hojas interior y exterior y se hallan llenas de poliestireno expandido, cumpliendo con las premisas descritas.

b) Arranque de la fachada desde la cimentación_ No es de aplicación, puesto que fachada y estructura son un único elemento.

c) Encuentros de la fachada con los forjados_ No es de aplicación, puesto que fachada y estructura son un único elemento.

d) Encuentros de la fachada con los pilares_ No es de aplicación, puesto que fachada y estructura son un único elemento.

e) Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles_ No es de aplicación puesto que la fachada no cuenta con cámara de aire ventilada.

f) Encuentro de la fachada con la carpintería_ Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos. La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

El vierteaguas no es necesario, puesto que todas las ventanas acaban a ras de suelo, pero el goterón sí. Aparece como una hendidura en la hoja exterior de hormigón de forma cuadrada y 2 cm de lado que se realiza mediante la colocación de una pieza de madera o plástica en el interior del encofrado durante la ejecución del muro.

g) Antepechos y remates superiores de las fachadas _ No es de aplicación puesto que el proyecto no cuenta con estos elementos al tener una envolvente prácticamente estanca en todo su conjunto.

h) Anclajes a la fachada _ Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse 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.

El anclaje la barandilla exterior así como de la posible cartelera necesaria se realiza siguiendo estas premisas.

i) Aleros y cornisas _ No es de aplicación porque se trata de un proyecto compacto que no cuenta con elementos sobresalientes.

CUBIERTAS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad exigido para una cubierta es único e independiente de las condiciones climáticas del lugar. La solución constructiva que satisface dicho grado de impermeabilidad ha de contar con los siguientes elementos:

- a) Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;
- e) Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solape de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando: Deba evitarse la adherencia entre ambas capas; la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático; se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse

inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando: Se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante; se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

i) Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

j) Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

k) Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros.

El sistema de cubierta del proyecto cumple con todos los puntos descritos.

Condiciones de los componentes

a) Sistema de formación de pendientes _ El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitudes mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua que en este caso ha de estar comprendida entre el 1% y el 1,15 %.

La capa de formación de pendientes tiene cohesión y estabilidad pues está compuesta de mortero, es compatible con la impermeabilización y tiene una pendiente del 1% a dos aguas hacia los elementos de evacuación.

b) Aislante térmico _ El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitudes mecánicas.

Se trata de un aislante rígido de XPS con gran estabilidad y resistencia mecánica a la compresión, capaz de soportar la cubierta pesada que lo cubre (300 kPa).

c) Capa de impermeabilización _ Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Se cumple con las condiciones del fabricante en la colocación de la lámina de impermeabilización.

d) Cámara de aire ventilada_ No es de aplicación puesto que la cubierta no cuenta con este componente.

e) Capa de protección_ No es de aplicación puesto que la cubierta no cuenta con este componente.

f) Capa de grava_ No es de aplicación puesto que la cubierta no cuenta con este componente.

g) Solado fijo_ 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.

Por tanto, la protección pesada de 10 cm de hormigón armado de la cubierta del proyecto, cumple con la premisa anterior.

h) Solado flotante_ No es de aplicación puesto que la cubierta no cuenta con este componente.

i) Capa de rodadura_ No es de aplicación puesto que la cubierta no cuenta con este componente.

j) Tejado_ No es de aplicación puesto que la cubierta no cuenta con este componente.

Condiciones de los puntos singulares

a) Juntas de dilatación_ Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm. En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Se colocan juntas de dilatación según las premisas descritas anteriormente y se rellenan mediante poliestireno expandido.

b) Encuentro de la cubierta con un paramento vertical_ No es de aplicación en el proyecto puesto que no se produce dicha situación.

c) Encuentro de la cubierta con el borde lateral_ No es de aplicación en el proyecto puesto que no se produce dicha situación. El encuentro con el borde siempre se realiza a través de un canalón.

d) Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón_ El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección. El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los

sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación. La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca. Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 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 debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Los canalones ULMA MINI ocultos con su rejilla longitudinal de 2 cm de anchura, así como la disposición de éstos y de los sumideros a los que acometen, cumplen con todas las prescripciones previamente descritas.

- e) Rebosaderos _ No es de aplicación puesto que no existen dichos elementos.
- f) Encuentro de la cubierta con elementos pasantes _ No es de aplicación puesto que no se produce dicha situación en el proyecto.
- g) Anclajes de elementos _ No es de aplicación puesto que no se produce dicha situación en el proyecto.
- h) Rincones y esquinas _ No es de aplicación puesto que no se produce dicha situación en el proyecto.
- i) Accesos y aberturas _ No es de aplicación puesto que no se produce dicha situación en el proyecto.

DIMENSIONADO

El dimensionado de la instalación, que sigue las prescripciones descritas en este apartado del código técnico, se recoge en la memoria constructiva de este proyecto.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

- a) Hoja principal de la fachada _ Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm³.

Aunque la hoja principal en el proyecto es de hormigón ejecutada in situ, esta descripción dentro de la norma resulta la más cercana. Por tanto, se buscará que el hormigón utilizado en el proyecto cumpla con los valores establecidos en este punto.

- b) Aislante térmico _ Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

El aislante de XPS rígido es no hidrófilo.

Control de recepción en obra de los productos

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

El proyecto cumple esta premisa.

b) Debe comprobarse que los productos recibidos corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto; disponen de la documentación exigida; están caracterizados por las propiedades exigidas; han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

Se tendrán en cuenta estos parámetros durante la ejecución de la obra.

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

Se tendrá en cuenta este parámetro durante la ejecución de la obra.

CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio 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. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

a) Muros _ Por determinar

b) Suelos _ Por determinar

c) Fachadas _ Por determinar

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	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⁾
Fachadas	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
Cubiertas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

4.4.2 HS2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

OBJETO

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, concretamente para satisfacer el requisito básico de recogida y evacuación de residuos.

ÁMBITO DE LA APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

DISEÑO

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

En este caso, se ha previsto que la recogida de residuos sea del tipo recogida centralizada, es decir, el servicio de recogida retira los residuos de los contenedores de calle. Dicho espacio se sitúa, en el interior de la parcela, en la zona de servicio de la planta baja.

El almacén está situado a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m. Este recorrido a su vez tiene una anchura libre de 1,20 m como mínimo (siendo de 1,50 en todo el recorrido), aunque se admiten estrechamientos localizado siempre que no se reduzca la anchura libre a menos de 1 m y que su longitud no sea mayor que 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual estas se abrirán en el sentido de salida. La pendiente debe ser del 12% como máximo y no deben disponerse escalones.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El mantenimiento del cuarto de basuras, situado en el edificio del museo, se realiza de acuerdo a esta tabla:

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

4.4.3 HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

OBJETO

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de calidad de aire interior.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Dadas las características del edificio más propias de un hotel que de un edificio residencial de viviendas, no ajustándose a la descripción puesta en la terminología de edificio de viviendas puesto que sólo entrarían en éste ámbitos las viviendas propiamente dichas, dejando fuera las habitaciones de invitados, zonas comunes, zonas públicas, aulas, restaurantes, etc.

Es por esto que se aplicarán a este efecto las exigencias establecidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios). De este documento se aplicará a este punto la Instrucción Técnica 1.1.4.2, Exigencia de calidad del aire interior, que enuncia que también se considera válido lo establecido en la norma UNE-EN 13779.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios (IT 1.1.4.2.2)

Se establece una clasificación, para cada uno de los usos del proyecto, de la calidad del aire que se debe conseguir. En este caso, los espacios, los espacios vivideros tendrán una calidad IDA 2, a excepción de la zona pública con ida 3. Las zonas de instalaciones, aseos, duchas y cocinas, tendrán un IDA 4. Esta categorización no puede extenderse a la vivienda, cuyos caudales de ventilación se extraerán del DB-SH 3.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona. Se obtienen los valores de caudal del aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios.

CAUDAL DEL AIRE EXTERIOR PARA VENTILACIÓN			
ESPACIO	IDA	CAUDAL	FILTRO
Vestíbulos, salas polivalentes,etc	2	12,5	F6/F8
Restaurante, Zonas de estar,etc.	3	8	F6/F7
Zonas húmedas y de instalaciones	4	5	F6

En el caso de la vivienda, los caudales mínimos de ventilación se obtienen de tabla 2.1 del DB-HS 3. Los caudales serán los siguientes:

CAUDAL DEL AIRE EXTERIOR PARA VENTILACIÓN			
Espacio	Caudal (dm ³ / s persona)	Caudal (dm ³ / m ²)	Caudal (dm ³ / local)
Dormitorios	5	-	-
Sala de estar	3	-	-
Cuarto de baño	-	-	15
Cocina	-	2	50

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación (IT 1.1.4.2.4)

El aire exterior de ventilación se introduce debidamente filtrado. El tipo de filtración viene determinado por la calidad del aire exterior (ODA), que según el entorno en el que se ubica la iglesia de Santa María de Eunate, puede calificarse de ODA 1 (aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal).

Según esta clasificación y atendiendo a la Tabla 1.4.2.5 del RITE se obtiene la necesidad de los siguientes filtros:

CAUDAL DEL AIRE EXTERIOR PARA VENTILACIÓN			
ESPACIO	IDA	CAUDAL	FILTRO
Vestíbulos, salas polivalentes,etc	2	12,5	F6/F8
Restaurante, Zonas de estar,etc.	3	8	F6/F7
Zonas humedas y de instalaciones	4	5	F6

El aire de todos los espacios proviene de la misma UTA, por tanto, se aplicarán en la ella los filtros más restrictivos (F6/F8). Estos filtros son filtros finos de gama media / alta.

Se emplean prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los pre filtros se instalan en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalan después de la sección de tratamiento.

En el caso de la vivienda, el aire entra en la misma a través del sistema de microventilación incluido en las carpinterías. Por tanto, no se produce una filtración del aire, como así lo permite el DB-HS 3.

Aire de extracción (IT 1.1.4.2.5)

Según el uso del local se realiza una clasificación del aire de extracción. Este aire que se retira de los espacios interiores del edificio se podrá o no reutilizar según su procedencia.

Por tanto, el aire procedente de los espacios vivideros retorna a la UTA, mientras que el procedente de los espacios húmedos y las salas de instalaciones tiene una extracción propia ajena al sistema general.

AIRE DE EXTRACCIÓN			
ESPACIO	IDA	CATEGORIA	Recirculación
Vestíbulos, salas polivalentes,etc	2	AE1	Admisible
Restaurante, Zonas de estar,etc.	3	AE1	Admisible
Zonas humedas y de instalaciones	4	AE3	No Admisible

En el caso de la vivienda, tampoco existe reutilización del aire, que se extrae directamente por las zonas húmedas mediante la utilización de un extractor eólico.

DISEÑO

Estos apartados han sido desarrollados ampliamente en la memoria de instalaciones de este mismo documento.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

a) De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir con lo especificado en los apartados anteriores; lo especificado en la legislación vigente; que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Los productos cumplen estas premisas.

b) Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

Los conductos son de chapa de acero inoxidable de acuerdo a la citada norma UNE.

Control de recepción en obra de productos

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

El pliego de prescripciones cumple estas premisas.

b) Debe comprobarse que los productos recibidos: corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto; disponen de la documentación exigida; están caracterizados por las propiedades exigidas; han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

Se comprobarán estos puntos durante la ejecución de la obra.

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

Se seguirán los criterios aquí citados.

CONSTRUCCIÓN

Las obras de construcción del edificio 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. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

4.4.4 HS4: SUMINISTRO DE AGUA

OBJETO

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de suministro de agua.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se aplica del mismo modo, conforme a lo establecido en el documento indicado, a los dos ámbitos que integran el proyecto.

CARACTERIZACIÓN Y CUATIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Calidad del agua

Se cuenta con una acometida de 25 metros columna de agua (250kPa) de la red general de abastecimientos (red mallada con ramificaciones en los extremos) que cumple con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Protección contra retornos

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en cada una de las siguientes situaciones:

- a) Despues del contador general
- b) En la base de cada uno de los montantes ascendentes
- c) Antes de calderas, intercambiadores y paneles solares
- d) Antes de los aparatos de refrigeración y climatización

Antes de cada válvula antirretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 2.1 del documento básico.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/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	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

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

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios

Mantenimiento

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como grupo de presión, los sistemas de tratamiento de aguas o el contador, se instalan en locales de dimensiones adecuadas para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento.

Las redes de tuberías se diseñan para ser accesibles para su mantenimiento y reparación, en cajones de instalaciones y falsos techos registrables, así como arquetas y registros para los que no lo son.

Ahorro de agua

En la red de agua caliente sanitaria se dispone de una red de retorno en todos aquellos tramos en los que la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m.

En todos los aseos comunes del edificio, tanto los que se encuentran en las viviendas como los de la zona pública, los aparatos disponen de dispositivos de ahorro de agua (inodoros y lavamanos con fluxor).

DISEÑO

El diseño de esta instalación ha sido ampliamente descrito en el apartado correspondiente de la memoria de instalaciones, incluida en este mismo documento.

DIMENSIONADO

El dimensionado de esta instalación ha sido ampliamente descrito en el apartado correspondiente de la memoria de instalaciones, incluida en este mismo documento.

CONSTRUCCIÓN

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.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Condiciones generales de los materiales

- 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 40ºC, 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 del 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.

Las tuberías de polibutileno y los accesorios y llaves de acero inoxidable cumplen todas las prescripciones aquí descritas.

Condiciones particulares de las conducciones

- a) En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004.
- b) 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.

Por ello, las tuberías se protegerán con coquillas de polietileno (PE).

- c) El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave o 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.

Las válvulas y llaves de acero inoxidable empleadas cumplen estas prescripciones.

Incompatibilidades

- a) Incompatibilidad materiales ,No existen incompatibilidades debido a la utilización de tuberías plásticas. Para las llaves 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.
- b) Incompatibilidad entre materiales. No existen.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Interrupción del servicio

- a) En las instalaciones de aguade 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.
- b) Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

Nueva puesta en servicio

- a) En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.
- b) 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: 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. Una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

Mantenimiento de las instalaciones

- a) 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.

- b) 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.
- c) 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.
- d) En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

4.4.5 HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS

OBJETO

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de evacuación de aguas residuales y pluviales.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se aplica del mismo modo, conforme a lo establecido en el documento indicado, a los dos ámbitos que integran el proyecto (edificio de viviendas y edificio de zona pública).

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

La instalación se utilizará únicamente para la evacuación de aguas residuales o pluviales. Las redes de tuberías se dispondrán a la vista o alojadas en patinillos registrables de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación.

Las tuberías de la red de evacuación tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Los diámetros serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

En el edificio contará con cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases.

DISEÑO

El diseño de esta red ha sido ampliamente desarrollado en el apartado correspondiente de la memoria de instalaciones, incluida en este mismo documento.

DIMENSIONADO

El dimensionado de esta red ha sido ampliamente desarrollado en el apartado correspondiente de la memoria de instalaciones, incluida en este mismo documento.

CONSTRUCCIÓN

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

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

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

Materiales de las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453- 1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.

Materiales de los puntos de captación

- a) Sifones_ de PVC
- b) Calderetas_ Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio. Por tanto, serán de acero inoxidable.

Condiciones de los materiales de los accesorios

- a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridadas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridadas de presión en las tapas de registro, etc.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se comprobará 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.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

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

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

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

4.5 DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

1. El objetivo de este requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.
3. El Documento Básico “DB HR Protección frente al Ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

OBJETO

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de protección frente al ruido para satisfacer este requisito básico.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se debe justificar el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada. Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

- a) Recintos protegidos_ Recintos habitables de la zona pública, tales como: las aulas, la zona común, la sala polivalente, la zona de administración, el restaurante y el bar estar, así como las viviendas.
- b) Recintos habitables_ Los mencionados en el apartado anterior junto con los aseos públicos, distribuidores, pasillos, y vestíbulos.
- c) Recintos de instalaciones_ Las salas de máquinas, salas de instalaciones de la planta 1 y de la planta baja.

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO

Recintos protegidos

- a) En la vivienda, en la que se considera que todas las estancias forman parte de una misma unidad de uso, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

En este caso, los tabiques de madera y pladur que separan las distintas habitaciones tienen un RA mínimo de 41 dBA.

- b) En los espacios públicos en los que cada estancia se considera una unidad de uso diferente, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

En general, los muros dobles de estructura metálica y doble aislamiento que separan estas estancias tienen un RA mínimo de 51 dBA (tabique más fino, 18 cm de espesor).

- c) El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

No existe ese contacto directo en el proyecto.

- d) El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio. En este caso, con $Ld \leq 60$ dBA, D2m,nT,Atr tiene que ser 30 dBA.

La fachada exterior tiene un D2m,nT,Atr de 50 dBA.

Recintos habitables

- a) En los baños de la vivienda, en contacto con estancias de la misma que pertenecen a la misma unidad de uso, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

En este caso, dichos muros tiene un RA de 51dBA.

- b) El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no comparten puertas o ventanas. Cuando sí las comparten y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Esto ocurre en los aseos, duchas, pasillos y vestíbulos tanto del albergue como del museo. En estos casos, el menor RA de los cerramientos que los delimitan es de 58 dBA (tabique más fino, de 15 cm de espesor de hormigón).

- c) Frente al ruido producido en salas de instalaciones contiguas, el aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparten puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las comparten, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Esto ocurre en la cocina del albergue y en los aseos del museo. En ambos casos el RA del muro que separa estas salas de los espacios de instalaciones es de 58 Dba.

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO A RUIDO DE IMPACTO

Recintos protegido

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'nT,w$, con cualquier otro recinto, siempre que no sea recinto de instalaciones, no será mayor que 65dB. Cuando el recinto colindante sea un recinto de instalaciones su valor no será mayor que 60dB.

Recintos habitables

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'nT,w$, con cualquier tipo de recinto que no sea recinto protegido, no será mayor que 60dB.

VALORES LÍMITE DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan las aulas así como la zona común del edificio, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- a) El tiempo de reverberación en las aulas vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- b) El tiempo de reverberación en la zona común vacía no será mayor que 0,9 s.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos cumplirá el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

- a) Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.
- b) Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².
- c) Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:
 - _ la resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m², obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

— la rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

d) En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Las características técnicas quedan detalladas en la memoria constructiva mientras que las condiciones de ejecución podemos encontrarlas en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio 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 particulares de ejecución de los elementos constructivos.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecido en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación (como ocurre en las fachadas de la vivienda), la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

4.6 DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicas en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

4.6.1 HEO: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, ampliaciones de edificios existentes, y edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Por tanto, es de aplicación al conjunto entero de este proyecto.

CARACTERIZACIÓN Y CUÁNTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Caracterización de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

Cuantificación de la exigencia en edificios de nueva planta

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: Zona D1 para Zaragoza.
- b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético.
- c) Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).
- d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio.
- e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio.
- f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados.
- g) Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables.

- h) En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Demanda energética y condiciones operacionales

- a) El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1.
- b) El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4.
- c) El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3.

Factores de conversión de energía final a energía primaria

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético serán los publicados oficialmente.

Sistemas de referencia

Las eficiencias de los sistemas de referencia serán:

Tabla 2.2 Eficiencias de los sistemas de referencia

Tecnología	Vector energético	Rendimiento
Producción de calor	Gas natural	0,92
Producción de frío	Electricidad	2,00

PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO PARA EL CONSUMO ENERGÉTICO

Cualquier procedimiento de cálculo considerará los siguientes aspectos:

- a) La demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración (procedimiento en la sección HE1).
- b) La demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria.
- c) En usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación.
- d) El dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación.
- e) El empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente.

f) Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

g) La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

4.6.2 HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación en edificios de nueva construcción. Por tanto, atañe al proyecto que nos atañe.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Caracterización de la exigencia

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto. A Zaragoza le corresponde la zona climática D3, de acuerdo con la tabla D.1 del apéndice D de este documento.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Cuantificación de la exigencia

-Limitación de la demanda energética del edificio

Siendo la zona climática de verano de Zaragoza 3, el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio, debe ser igual o superior al 25% (Se consideran las cargas de las fuentes internas entre baja y media).

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%**

* El cálculo debe efectuarse suponiendo para el edificio objeto y para el edificio de referencia una tasa de ventilación de 0,8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación

** No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

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

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

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en $\text{W/m}^2\text{-K}$

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

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en $\text{W/m}^2\text{-K}$

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

-Limitación de condensaciones

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Procedimiento de verificación

- Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7.

Justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio.
- Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos.
- Perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables.

- d) Procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia.
- e) Valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia.
- f) Características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

Solicitudes exteriores

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico, y por tanto, sobre su demanda energética.

El proyecto objeto se sitúa en Zaragoza, a una altura de 207 m sobre la cota del nivel del mar, por lo que corresponde con una zona climática D3.

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

Zonas climáticas Península Ibérica																			
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1	
Albacete	D5	877									h < 450				h < 250			h > 250	
Alicante/Alicant	B4	7									h < 250				h < 700			h > 700	
Almería	A4	0									h < 250	h < 400			h < 500			h > 500	
Ávila	E1	1054														h < 350	h < 350	h > 350	
Badajoz	C4	185										h < 400	h < 450			h < 450			
Barcelona	C2	1											h < 250			h < 450	h < 750	h > 750	
Bilbao/Bilbo	C1	214											h < 250			h < 250			
Burgos	E1	651														h < 600	h > 600		
Cáceres	C4	555										h < 600				h < 1050		h > 1050	
Cádiz	A5	0									h < 150				h < 250				
Castellón/Castelló	B5	15									h < 50				h < 500			h > 500	
Córdoba	B5	0									h < 50				h < 1000			h > 1000	
Ciudad Real	D5	650										h < 450	h < 500			h < 250			
Córdoba	B4	115									h < 150				h < 250			h > 250	
Coruña, La/ A Coruña	C1	0														h < 200			
Cuenc	D2	975														h < 500	h < 1050	h > 1050	
Crono/Girona	D1	145														h < 600		h > 600	
Granada	C5	754									h < 50				h < 1500			h > 1500	
Guanajuato	D5	705														h < 250	h < 1000	h > 1000	
Huelva	A4	50									h < 50				h < 500			h > 500	
Huasca	D2	452									h < 250				h < 400	h < 700		h > 700	
Jaén	C4	458									h < 250				h < 1250			h > 1250	
León	E1	348														h < 600			
Lérida/Urgell	D5	131										h < 100				h < 500			
Lugo	D2	579										h < 200				h < 700			
Madrid	D5	559										h < 300				h < 950	h < 1000	h > 1000	
Málaga	A5	0									h < 300				h < 700				
Melilla	A5	130																	
Murcia	B5	25									h < 300				h < 250				
Oruña/Oruña	D2	527										h < 150	h < 300			h < 500			
Oviedo	D1	214														h < 50		h > 50	
Palencia	D1	722														h < 500		h > 500	
Palma de Mallorca	B5	1									h < 250				h < 250				
Pamplona/Iruña	D1	458										h < 100				h < 500	h < 600	h > 600	
Pontevdra	C1	77											h < 250				h < 250		
Salamanca	D2	770														h < 200		h > 200	
San Sebastián/Donostia	D1	5														h < 400	h > 400		
Santander	C1	1										h < 150				h < 600	h > 600		
Segovia	D1	1015														h < 1000		h > 1000	
Sevilla	B4	9									h < 200								
Soria	E1	254														h < 750	h < 800	h > 800	
Taragona	B5	1									h < 50				h < 500	h < 250			
Teruel	D2	995										h < 450	h < 500			h < 1000		h > 1000	
Toledo	C4	445										h < 300				h < 250			
Valencia/Vallencia	B5	8									h < 50				h < 250			h > 250	
Valladolid	D1	704										h < 500				h < 500			
Vitoria/Gasteiz	D1	512														h < 500			
Zamora	D2	617														h < 500		h > 500	
Zaragoza	D5	207										h < 200				h < 550		h > 550	
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1	

A efectos de cálculo, se establecen unas determinadas limitaciones dependiendo de la zona climática para las que se define un clima de referencia, en el que están definidas las solicitudes

exteriores en términos de temperatura y radiación solar. Las limitaciones de la zona climática D3 son las siguientes:

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Hlim} = 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim} = 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim} = 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Llim} = 0,28$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Media, alta o muy alta carga interna			
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	0,54	-	0,57
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,42	0,58	0,45
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	0,50	-	0,53	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

CÁLCULO DE TRANSMITANCIAS

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el ambiente exterior, aire, y terreno; así como las particiones interiores que limitan espacios habitables con espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

A continuación se detallan los cálculos de transmitancia de los elementos que componen la envolvente y su comprobación con respecto a los parámetros máximos establecidos anteriormente.

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

MCT1	MURO HA30 + TRASDOSADO	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <0,6 (W/m ² K)
Muro HA 30	0,300	2,300	0,130		
Aislante Lana mineral	0,046	0,031	1,484		
Pladur F	0,015		0,060		
Pladur F	0,015		0,060		
Resistencias superficiales					
TOTAL	0,376			1,734	0,577
					CUMPLE

MCT2	MURO HA30 + GAVIONES	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <0,6 (W/m ² K)
Muro HA 30	0,300	2,300	0,130		
Isolmant polimuro	0,013	0,035	0,369		
Gaviones (panelado)	0,150				
Resistencias superficiales					
TOTAL	0,463			0,500	0,595
					CUMPLE

MUROS EXTERIORES

ME1 Fachada de gaviones + HA20 + Piedra					
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m2K)	
Gaviones (panelado)	0,150				
Aislante Lana mineral	0,040	0,031	1,290		
Muro HA 20	0,200	2,300	0,087		
Aislante Lana mineral	0,030	0,031	0,968		
Pladur H1	0,015			0,060	
Mortero de agarre	0,010	0,300	0,033		
Piedra campaspera	0,020	1,100	0,018		
Resistencias superficiales				0,170	
TOTAL	0,465			2,627	0,381 CUMPLE

ME2 Fachada de gaviones + HA20 + Pladur					
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m2K)	
Gaviones (panelado)	0,150				
Aislante Lana mineral	0,040	0,031	1,290		
Muro HA 20	0,200	2,300	0,087		
Aislante Lana mineral	0,030	0,031	0,968		
Pladur H1	0,015			0,060	
Pladur H1	0,015			0,060	
Resistencias superficiales				0,170	
TOTAL	0,450			2,635	0,380 CUMPLE

ME3 Fachada de gaviones + HA30 + Piedra					
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m2K)	
Gaviones (panelado)	0,150				
Aislante Lana mineral	0,040	0,031	1,290		
Muro HA 30	0,300	2,300	0,130		
Aislante Lana mineral	0,030	0,031	0,968		
Pladur H2	0,015			0,060	
Mortero de agarre	0,010	0,300	0,033		
Piedra campaspera	0,020	1,100	0,018		
Resistencias superficiales				0,170	
TOTAL	0,565			2,670	0,375 CUMPLE

ME4 Fachada de gaviones + HA30 + Pladur					
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m2K)	
Gaviones (panelado)	0,150				
Aislante Lana mineral	0,040	0,031	1,290		
Muro HA 30	0,300	2,300	0,130		
Aislante Lana mineral	0,030	0,031	0,968		
Pladur F	0,015			0,060	
Pladur F	0,015			0,060	
Resistencias superficiales				0,170	
TOTAL	0,550			2,678	0,373 CUMPLE

ME5 Fachada de gaviones + Panel Sandwich + Madera					
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m2K)	
Gaviones (panelado)	0,150				
Panel sandwich Hiansa Panel	0,035			0,680	
Cáamaras de aire	0,150			0,200	
Aislante Lana mineral	0,075	0,031	2,419		
Madera de Cedro Rojo	0,015	0,130	0,115		
Resistencias superficiales				0,170	
TOTAL	0,425			3,585	0,279 CUMPLE

ME6	Fachada de gaviones + Panel Sandwich + Pladur	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m ² K)
Gaviones (panelado)	0,150				
Panel sandwich Hiansa Panel	0,035			0,680	
Cáamara de aire	0,080			0,145	
Aislante Lana mineral	0,045	0,031		1,452	
Pladur H1	0,015			0,060	
Pladur H1	0,015			0,060	
Resistencias superficiales				0,170	
TOTAL	0,340			2,567	0,390
					CUMPLE

MUROS INTERIORES (entre mismo uso)

MI 1	Tabique pladur + Gres + Madera	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m ² K)
Baldosa de gres porcelánico	0,010				
Mortero de agarre	0,010	0,300		0,033	
Pladur H1	0,015			0,060	
Aislante Lana mineral	0,045	0,031		1,452	
Rastreles de madera	0,015				
Madera de Cedro Rojo	0,015	0,130		0,115	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL	0,110			1,920	0,521
					CUMPLE

MI 2	Tabique pladur + Gres	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m ² K)
Baldosa de gres porcelánico	0,010				
Mortero de agarre	0,010	0,300		0,033	
Pladur H1	0,015			0,060	
Aislante Lana mineral	0,045	0,031		1,452	
Pladur F	0,015			0,060	
Pladur F	0,015			0,060	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL	0,110			1,925	0,519
					CUMPLE

MI 3	Pladur+ HA20+ Piedra	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m ² K)
Piedra campaspera	0,020	1,100		0,018	
Mortero de agarre	0,010	0,300		0,033	
Pladur H1	0,015			0,060	
Aislante Lana mineral	0,030	0,031		0,968	
Muro HA 20	0,200	2,300		0,087	
Aislante Lana mineral	0,030	0,031		0,968	
Pladur F	0,015			0,060	
Pladur F	0,015			0,060	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL	0,335			2,514	0,398
					CUMPLE

MI 4	Tabique pladur + Madera	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m2K)
Madera de Cedro Rojo		0,015	0,130	0,115	
Rastreles de madera		0,015			
Aislante Lana mineral		0,045	0,031	1,452	
Pladur F		0,015		0,060	
Pladur F		0,015		0,060	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL		0,105		1,947	0,514
					CUMPLE

MI 5	Pladur+ HA30+ Pladur	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m2K)
Pladur F		0,015		0,060	
Pladur F		0,015		0,060	
Aislante Lana mineral		0,030	0,031	0,968	
Muro HA 30		0,300	2,300	0,130	
Aislante Lana mineral		0,030	0,031	0,968	
Pladur F		0,015		0,060	
Pladur F		0,015		0,060	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL		0,420		2,566	0,390
					CUMPLE

MI 6	Tabique doble de madera + Acabado madera ambas caras	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m2K)
Madera de Cedro Rojo		0,015	0,130	0,115	
Rastreles de madera		0,075			
Aislante Lana mineral		0,060	0,031	1,935	
Cámara de aire		0,150		0,170	
Aislante Lana mineral		0,060	0,031	1,935	
Rastreles de madera		0,075			
Madera de Cedro Rojo		0,015	0,130	0,115	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL		0,330		4,532	0,221
					CUMPLE

MI 7	Tabique doble de madera + Acabado madera ambas caras	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m2K)
Madera de Cedro Rojo		0,015	0,130	0,115	
Rastreles de madera		0,060			
Aislante Lana mineral		0,060	0,031	1,935	
Madera de Cedro Rojo		0,015	0,130	0,115	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL		0,090		2,426	0,412
					CUMPLE

MI 8	Tabique doble con cámara única de pladur (ambas caras)				
		Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m ² K)
Pladur F		0,015		0,060	
Pladur F		0,015		0,060	
Aislante Lana mineral		0,045	0,031	1,452	
Cámara de aire		0,018		0,175	
Aislante Lana mineral		0,045	0,031	1,452	
Pladur F		0,015		0,060	
Pladur F		0,015		0,060	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL		0,168		3,578	0,279
					CUMPLE

MI 9	Tabique doble con cámara única de pladur + Madera (1 cara)				
		Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m ² K)
Pladur F		0,015		0,060	
Pladur F		0,015		0,060	
Aislante Lana mineral		0,045	0,031	1,452	
Cámara de aire		0,018		0,175	
Aislante Lana mineral		0,045	0,031	1,452	
Rastreles de madera		0,015			
Madera de Cedro Rojo		0,015	0,130	0,115	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL		0,168		3,574	0,280
					CUMPLE

MI 10	Tabique doble con cámara única de pladur + Madera (ambas caras)				
		Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m ² K)
Madera de Cedro Rojo		0,015	0,130	0,115	
Rastreles de madera		0,015			
Aislante Lana mineral		0,045	0,031	1,452	
Cámara de aire		0,018		0,175	
Aislante Lana mineral		0,045	0,031	1,452	
Rastreles de madera		0,015			
Madera de Cedro Rojo		0,015	0,130	0,115	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL		0,168		3,569	0,280
					CUMPLE

MI 11	Tabique autoportante de pladur (doble placa)				
		Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m ² K)
Pladur F		0,015		0,060	
Pladur F		0,015		0,060	
Aislante Lana mineral		0,045	0,031	1,452	
Pladur F		0,015		0,060	
Pladur F		0,015		0,060	
Resistencias superficiales				0,260	
TOTAL		0,105		1,952	0,512
					CUMPLE

MI 12 Tabique autoportante de pladur + acabado madera (ambas caras)				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m ² K)
Madera de Cedro Rojo	0,015	0,130	0,115	
Rastreles de madera	0,015			
Aislante Lana mineral	0,045	0,031	1,452	
Rastreles de madera	0,015			
Madera de Cedro Rojo	0,015	0,130	0,115	
Resistencias superficiales			0,260	
TOTAL	0,105		1,942	0,515
				CUMPLE

MI 13 Tabique autoportante de pladur				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <1,2 (W/m ² K)
Pladur F	0,015		0,060	
Aislante Lana mineral	0,045	0,031	1,452	
Pladur F	0,015		0,060	
Resistencias superficiales			0,260	
TOTAL	0,075		1,832	0,546
				CUMPLE

FORJADOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

FCT1 Forjado sanitario + aislante + piedra (publico)				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <0,6 (W/m ² K)
Piedra campaspero	0,020	1,100	0,018	
Mortero agarre	0,010	0,300	0,033	
Solera hormigón	0,080	2,300	0,035	
Aislante RockWood	0,050		1,200	
Cámara sanitaria	0,450		0,506	
Resistencias superficiales				
TOTAL			1,792	0,558
				CUMPLE

FCT2 Forjado sanitario + s.rad + piedra (viviendas)				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <0,6 (W/m ² K)
Piedra campaspero	0,020	1,100	0,018	
Mortero agarre	0,010	0,300	0,033	
Solera hormigón	0,080	2,300	0,035	
Placa S.Radiante ALB	0,040		1,500	
Cámara sanitaria	0,450		0,506	
Resistencias superficiales				
TOTAL			2,092	0,478
				CUMPLE

FCT3 Escalera sobre el terreno				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <0,6 (W/m ² K)
Piedra campaspero	0,020	1,100	0,018	
Mortero agarre	0,010	0,300	0,033	
Losa de escalera	0,250	2,300	0,109	
Aislante RockWood	0,020		1,000	
Cámara sanitaria	0,450		0,506	
Resistencias superficiales				
TOTAL			1,666	0,600
				CUMPLE

CUBIERTAS EXTERIORES

C3 Cubierta agua chapa colaborante				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m ² K)
Agua	0,250	0,580	0,431	
Hormigón gunitado sobre la chapa colab	0,150	1,350	0,111	
Forjado chapa colaborante eurocool 6+9	0,001			
Aislante lana mineral	0,060	0,031	1,935	
Cámara de aire n.v.	0,200		0,160	
Carton Yeso PLADUR F	0,015		0,060	
Resistencias superficiales			0,140	
TOTAL	0,426		2,838	0,352
				CUMPLE

C2 Cubierta agua losa maciza				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m ² K)
Agua	0,250	0,580	0,431	
Hormigón gunitado de la losa	0,150	1,350	0,111	
Aislante lana mineral	0,060	0,031	1,935	
Cámara de aire n.v.	0,200		0,160	
Carton Yeso PLADUR F	0,015		0,060	
Resistencias superficiales			0,140	
TOTAL	0,425		2,838	0,352
				CUMPLE

C1 Cubierta agua losa alveolar				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m ² K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m ² K)
Agua	0,250	0,580	0,431	
Hormigón gunitado	0,070	1,350	0,052	
Losa Alveolar Alvisa 25+5	0,300		0,160	
Aislante lana mineral	0,060	0,031	1,935	
Cámara de aire n.v.	0,030		0,160	
Carton Yeso PLADUR F	0,015		0,060	
Resistencias superficiales			0,140	
TOTAL	0,475		2,938	0,340
				CUMPLE

C4 Cubierta losa alveolar hormigón				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m2K)
Hormigón en masa acabado	0,100	1,650	0,061	
Impermeabilizante PVC	0,002			
Hormigón de pendiente(aridos ligeros)	0,100	1,350	0,074	
Losa Alveolar Alvisa 30+5	0,350		0,210	
Aislante lana mineral	0,060	0,031	1,935	
Cámara de aire n.v.	0,600		0,160	
Carton Yeso PLADUR F	0,015		0,060	
Resistencias superficiales			0,140	
TOTAL	1,227		2,640	0,379 CUMPLE

C5 Cubierta transitable hormigón pulido				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <0,4 (W/m2K)
Hormigón fratasado	0,110	1,350	0,081	
Aislante lana mineral	0,050	0,031	1,613	
Hormigón gunitado sobre la chapa colab	0,150	1,350	0,111	
Forjado chapa colaborante eurocool 6+9	0,001			
Aislante lana mineral	0,050	0,031	1,613	
Cámara de aire n.v.	0,280		0,200	
Carton Yeso PLADUR F	0,015		0,060	
Resistencias superficiales			0,140	
TOTAL	0,656		3,818	0,262 CUMPLE

FORJADOS INTERIORES

F1 Piedra + forjado chapa colaborante + falso techo				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <0,85 (W/m2K)
Piedra campaspera	0,020	1,100	0,018	
Mortero de agarre	0,010	0,300	0,033	
Solera de hormigón	0,080	1,350	0,059	
Aislante RockWood	0,050		1,200	
Hormigón sobre la chapa colab	0,150	1,350	0,111	
Forjado chapa colaborante eurocool 6+9	0,001			
Aislante lana mineral	0,050	0,031	1,613	
Cámara de aire n.v.	0,330		0,200	
Carton Yeso PLADUR F	0,015		0,060	
Resistencias superficiales			0,200	
TOTAL	0,706		2,184	0,458 CUMPLE

F2 Piedra + forjado chapa colaborante (pasarelas)				
	Espesor (m)	Conductividad (W/mK)	Resistencia (m2K/W)	TRANSMITANCIA <0,85 (W/m2K)
Piedra campaspera	0,020	1,100	0,018	
Mortero de agarre	0,010	0,300	0,033	
Aislante RockWood	0,015		0,350	
Hormigón sobre la chapa colab	0,150	1,350	0,111	
Forjado chapa colaborante eurocool 6+9	0,001			
Aislante lana mineral	0,050	0,031	1,613	
Cámara de aire n.v.	0,090		0,133	
Carton Yeso PLADUR F	0,015		0,060	
Resistencias superficiales			0,200	
TOTAL	0,351		2,117	0,472 CUMPLE

TABLA RESUMEN CERRAMIENTOS OPACOS

MCT1	MURO HA30 + TRASDOSADO	0,577
MCT2	MURO HA30 + GAVIONES	0,595
ME1	Fachada de gaviones + HA20 + Piedra	0,381
ME2	Fachada de gaviones + HA20 + Pladur	0,380
ME3	Fachada de gaviones + HA30 + Piedra	0,375
ME4	Fachada de gaviones + HA30 + Pladur	0,373
ME5	Fachada de gaviones + Panel Sandwich + Madera	0,279
ME6	Fachada de gaviones + Panel Sandwich + Pladur	0,390
MI 1	Tabique pladur + Gres + Madera	0,521
MI 2	Tabique pladur + Gres	0,519
MI 3	Pladur + HA20 + Piedra	0,398
MI 4	Tabique pladur + Madera	0,514
MI 5	Pladur + HA30 + Pladur	0,390
MI 6	Tabique doble de madera + Acabado madera ambas caras	0,221
MI 7	Tabique doble de madera + Acabado madera ambas caras	0,412
MI 8	Tabique doble con cámara única de pladur (ambas caras)	0,279
MI 9	Tabique doble con cámara única de pladur + Madera (1 cara)	0,280
MI 10	Tabique doble con cámara única de pladur + Madera (ambas caras)	0,280
MI 11	Tabique autoportante de pladur (doble placa)	0,512
MI 12	Tabique autoportante de pladur + acabado madera (ambas caras)	0,515
MI 13	Tabique autoportante de pladur	0,546
FCT1	Forjado sanitario + aislante + piedra (publico)	0,558
FCT2	Forjado sanitario + s.rad + piedra (viviendas)	0,478
FCT3	Escalera sobre el terreno	0,600
C3	Cubierta agua chapa colaborante	0,352
C2	Cubierta agua losa maciza	0,352
C1	Cubierta agua losa alveolar	0,340
C4	Cubierta losa alveolar hormigón	0,379
C5	Cubierta transitable hormigon pulido	0,262
F1	Piedra + forjado chapa colaborante + falso techo	0,458
F2	Piedra + forjado chapa colaborante (pasarelas)	0,472

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua. En su caso, además se podrá definir la densidad y el calor específico cp (J/kg·K).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U (W/m²·K) y el factor solar g_L para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m²·K) y la absorbividad para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos también se caracterizan por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h·m².

El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Se incluirán en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50% de humedad relativa.

Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

El cálculo de las transmitancias figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignarán los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

CONSTRUCCIÓN

Ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

4.6.3 HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

EXIGENCIA BÁSICA

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Se cumple esta premisa.

4.6.4 HE 3: CONTRIBUCIÓN SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación a edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d.

Por tanto, sería de aplicación en el proyecto que nos atañe. Sin embargo, la totalidad del Agua Caliente Sanitaria en este caso se produce mediante un sistema de geotermia, que ya es una energía renovable y limpia, por lo que se puede prescindir de la colocación de placas solares, con un gran impacto visual en el conjunto del edificio debido a su escasa altura.

5. ANEJO A LA MEMORIA. CÁLCULO DE ESTRUCTURA

5.1 INFORME DE DATOS DE LA OBRA

Para comenzar éste anexo de estructura se presentarán las condiciones generales de la obra así como los datos básicos referentes a cargas, esfuerzos, etc. A continuación se desglosa dicha parte.

ÍNDICE

1.- NORMAS CONSIDERADAS	2
2.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
2.1.- Gravitatorias	2
2.2.- Viento	2
2.3.- Sismo	3
2.4.- Hipótesis de carga	3
2.5.- Empujes en muros	4
2.6.- Listado de cargas	5
3.- ESTADOS LÍMITE	6
4.- SITUACIONES DE PROYECTO	6
4.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	7
5.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	8
5.1.- Pilares	8
5.2.- Muros	10
6.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	16
7.- LISTADO DE PAÑOS	16
7.1.- Autorización de uso	18
8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	20
9.- MATERIALES UTILIZADOS	20
9.1.- Hormigones	20
9.2.- Aceros por elemento y posición	20
9.2.1.- Aceros en barras	20
9.2.2.- Aceros en perfiles	20

**1.- NORMAS CONSIDERADAS**

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

2.- ACCIONES CONSIDERADAS**2.1.- Gravitatorias**

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
cubierta	1.5	1.0
planta dos	4.5	1.0
planta uno	4.5	1.0
planta baja	4.5	1.0
Cimentación	0.0	0.0

2.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)



Listado de datos de la obra

a_b (kN/m ²)	esbeltez	Viento X		Viento Y		
		c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.03	0.70	-0.30	0.08	0.70	-0.30

Presión estática				
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)	
cubierta	1.34	0.601	0.601	
planta dos	1.34	0.601	0.601	
planta uno	1.34	0.601	0.601	
planta baja	1.34	0.601	0.601	

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	52.50	130.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
cubierta	70.400	174.325
planta dos	0.000	0.000
planta uno	0.000	0.000
planta baja	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

2.3.- Sismo

Sin acción de sismo



2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga de uso
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-
Adicionales	Referencia
	Descripción
	Naturaleza
	V 1
	Viento
	N 1
	Nieve
	Nieve

2.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 3.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 17.66 kN/m³

Densidad sumergida 10.79 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 9.81 kN/m²

terreno

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con nivel freático: Cota -6.60 m

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 17.66 kN/m³

Densidad sumergida 10.79 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 9.81 kN/m²



Listado de datos de la obra

terreno1

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con nivel freático: Cota -6.60 m

Con relleno: Cota -2.96 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 17.66 kN/m³

Densidad sumergida 10.79 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 9.81 kN/m²

terreno2

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 17.66 kN/m³

Densidad sumergida 10.79 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 9.81 kN/m²

2.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
planta dos	Cargas muertas	Lineal	1.00	(25.37,41.03) (25.37,50.97)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(25.37,50.97) (68.15,50.97)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(25.37,41.03) (27.31,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(27.31,41.03) (30.30,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(30.30,41.03) (33.28,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(33.28,41.03) (36.26,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(36.26,41.03) (39.25,41.03)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(39.25,41.03) (42.23,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(42.23,41.03) (45.21,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(45.21,41.03) (48.20,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(48.20,41.03) (51.18,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(51.18,41.03) (54.17,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(54.17,41.03) (57.15,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(57.15,41.03) (60.13,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(60.13,41.03) (63.12,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(63.12,41.03) (66.10,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(66.10,41.03) (68.15,41.03)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(68.15,41.03) (68.15,41.55)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(68.15,41.55) (68.15,44.12)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(68.15,44.93) (68.15,46.73)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(68.15,44.12) (68.15,44.93)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(68.15,46.73) (68.15,49.27)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(68.15,49.27) (68.15,50.97)

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento



Listado de datos de la obra

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

4.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

**Desplazamientos**

	Característica			
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

5.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS**5.1.- Pilares**

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(69.08, 40.10)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P2	(60.13, 40.10)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P3	(51.18, 40.10)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P4	(42.23, 40.10)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P5	(33.28, 40.10)	2-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P6	(24.33, 40.10)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P7	(24.33, 51.90)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P8	(33.28, 51.90)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P9	(42.23, 51.90)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P10	(51.18, 51.90)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P11	(60.13, 51.90)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P12	(69.08, 51.90)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P13	(57.15, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P14	(54.17, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P15	(51.18, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P16	(48.20, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P17	(45.21, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P18	(42.23, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P19	(39.25, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P20	(36.26, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P21	(33.28, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P22	(30.30, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P23	(27.31, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P24	(27.31, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P25	(30.30, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P26	(33.28, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P27	(36.26, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P28	(39.25, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80



Listado de datos de la obra

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P29	(42.23, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P30	(45.21, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P31	(48.20, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P32	(51.18, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P33	(54.17, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P34	(57.15, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P35	(60.13, 50.45)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P36	(60.13, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P37	(66.10, 36.35)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P38	(63.12, 36.35)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P39	(60.13, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P40	(57.15, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P41	(54.17, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P42	(51.18, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P43	(48.20, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P44	(45.21, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P45	(42.23, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P46	(39.25, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P47	(36.26, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P48	(33.28, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P49	(30.30, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P50	(27.31, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P51	(27.31, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P52	(30.30, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P53	(36.26, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P54	(39.25, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P55	(45.21, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P56	(48.20, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P57	(54.17, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P58	(57.15, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.80
P59	(63.12, 40.10)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P60	(66.10, 40.10)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P61	(69.08, 36.35)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P62	(72.07, 36.35)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P63	(75.05, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P64	(78.03, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P65	(81.02, 36.35)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P66	(81.02, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P67	(78.03, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P68	(75.05, 40.10)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P69	(72.07, 40.10)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P70	(69.08, 41.55)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P71	(72.07, 41.55)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P72	(75.05, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P73	(78.03, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P74	(81.02, 41.55)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P75	(81.02, 46.73)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P76	(78.03, 46.73)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40



Listado de datos de la obra

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P77	(75.05, 46.73)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P78	(72.07, 46.73)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P79	(69.08, 46.73)	2-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

5.2.- Muros

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

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M10	Muro de hormigón armado	0-2	(63.17, 45.93) (72.15, 45.93)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M11	Muro de hormigón armado	0-2	(72.15, 33.15) (72.15, 45.93)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M12	Muro de hormigón armado	0-2	(67.57, 33.15) (72.15, 33.15)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M14	Muro de hormigón armado	0-2	(67.57, 18.35) (130.67, 18.35)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M18	Muro de hormigón armado	2-3	(24.28, 36.35) (24.28, 51.95)	3	0.15+0.15=0.3
M19	Muro de hormigón armado	2-3	(24.28, 51.95) (84.10, 51.95)	3	0.15+0.15=0.3
M20	Muro de hormigón armado	2-3	(84.10, 36.35) (84.10, 51.95)	3	0.15+0.15=0.3
M21	Muro de hormigón armado	2-3	(84.10, 36.35) (130.67, 36.35)	3	0.15+0.15=0.3
M22	Muro de hormigón armado	2-3	(0.06, 36.35) (24.28, 36.35)	3	0.15+0.15=0.3
M23	Muro de hormigón armado	0-3	(0.06, 36.35) (0.06, 55.85)	3 2 1	0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4
M26	Muro de hormigón armado	0-3	(130.67, 36.35) (130.67, 55.85)	3 2 1	0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4
M31	Muro de hormigón armado	0-2	(0.12, 5.20) (0.12, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M32	Muro de hormigón armado	0-2	(9.12, 5.20) (9.12, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M33	Muro de hormigón armado	0-2	(18.12, 5.20) (18.12, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M34	Muro de hormigón armado	0-2	(27.12, 5.20) (27.12, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M35	Muro de hormigón armado	0-2	(36.12, 5.20) (36.12, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M36	Muro de hormigón armado	0-2	(45.12, 5.20) (45.12, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M37	Muro de hormigón armado	0-2	(54.12, 5.20) (54.12, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M38	Muro de hormigón armado	0-2	(63.12, 5.20) (63.12, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M39	Muro de hormigón armado	0-2	(67.62, 5.20) (67.62, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M40	Muro de hormigón armado	0-2	(76.62, 5.20) (76.62, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M41	Muro de hormigón armado	0-2	(85.61, 5.20) (85.61, 14.80)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2



Listado de datos de la obra

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones
						Izquierda+Derecha=Total
M42	Muro de hormigón armado	0-2	(94.62, 5.20)	(94.62, 14.80)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M43	Muro de hormigón armado	0-2	(103.62, 5.20)	(103.62, 14.80)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M44	Muro de hormigón armado	0-2	(112.62, 5.20)	(112.62, 14.80)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M45	Muro de hormigón armado	0-2	(121.62, 5.20)	(121.62, 14.80)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M46	Muro de hormigón armado	0-2	(130.62, 5.20)	(130.62, 14.80)	2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M47	Muro de hormigón armado	2-3	(9.12, 23.20)	(9.12, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M48	Muro de hormigón armado	2-3	(18.12, 23.20)	(18.12, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M49	Muro de hormigón armado	2-3	(27.12, 23.20)	(27.12, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M50	Muro de hormigón armado	2-3	(36.12, 23.20)	(36.12, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M51	Muro de hormigón armado	2-3	(45.12, 23.20)	(45.12, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M52	Muro de hormigón armado	2-3	(54.12, 23.20)	(54.12, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M53	Muro de hormigón armado	2-3	(76.62, 23.20)	(76.62, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M54	Muro de hormigón armado	2-3	(85.62, 23.20)	(85.62, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M55	Muro de hormigón armado	2-3	(94.62, 23.20)	(94.62, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M56	Muro de hormigón armado	2-3	(103.62, 23.20)	(103.62, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M57	Muro de hormigón armado	2-3	(112.62, 23.20)	(112.62, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M58	Muro de hormigón armado	2-3	(121.62, 23.20)	(121.62, 32.80)	3	0.1+0.1=0.2
M24	Muro de hormigón armado	0-2	(0.06, 32.80)	(0.06, 36.35)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M25	Muro de hormigón armado	0-2	(130.67, 32.80)	(130.67, 36.35)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M27	Muro de hormigón armado	0-3	(0.06, 23.20)	(0.06, 32.80)	3	0.15+0.15=0.3
					2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M28	Muro de hormigón armado	0-3	(130.67, 23.20)	(130.67, 32.80)	3	0.15+0.15=0.3
					2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M29	Muro de hormigón armado	0-2	(0.06, 18.35)	(0.06, 23.20)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M30	Muro de hormigón armado	0-2	(130.67, 18.35)	(130.67, 23.20)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-3	(67.57, 23.20)	(67.57, 32.80)	3	0.15+0.15=0.3
					2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M59	Muro de hormigón armado	0-2	(67.57, 18.35)	(67.57, 23.20)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M61	Muro de hormigón armado	0-2	(63.17, 32.80)	(63.17, 45.93)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-3	(67.57, 42.76)	(67.57, 44.93)	3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M13	Muro de hormigón armado	0-3	(65.75, 44.93)	(67.57, 44.93)	3	0.1+0.1=0.2
					2	0.1+0.1=0.2
					1	0.1+0.1=0.2
M16	Muro de hormigón armado	0-2	(67.57, 40.10)	(70.94, 40.10)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M66	Muro de hormigón armado	0-2	(67.57, 42.76)	(69.08, 42.76)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M64	Muro de hormigón armado	0-2	(67.29, 36.35)	(70.91, 36.35)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3



Listado de datos de la obra

Fecha: 22/11/18

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M60	Muro de hormigón armado	0-2	(67.57, 32.80)	(67.57, 34.65)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M63	Muro de hormigón armado	0-2	(63.17, 18.35)	(63.17, 23.20)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M15	Muro de hormigón armado	0-2	(0.06, 18.35)	(63.17, 18.35)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M8	Muro de hormigón armado	0-3	(63.17, 23.20)	(63.17, 32.80)	3	0.15+0.15=0.3
					2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3
M17	Muro de hormigón armado	0-2	(69.08, 42.76)	(69.08, 45.02)	2	0.15+0.15=0.3
					1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M10	Empuje izquierdo: terreno1 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.550 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.35
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno1	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.00 canto:0.30
M12	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno1	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.00 canto:0.30
M14	Empuje izquierdo: terreno1 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.550 x 0.850 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.85
M18	Empuje izquierdo: terreno2 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.550 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.35
M19	Empuje izquierdo: terreno2 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.550 x 0.350 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.35
M20	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno2	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.00 canto:0.30
M21	Empuje izquierdo: terreno2 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.550 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.40
M22	Empuje izquierdo: terreno2 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.550 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.40
M23	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno	Zapata corrida: 6.000 x 2.800 Vuelos: izq.:5.60 der.:0.00 canto:2.80



Listado de datos de la obra

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M26	Empuje izquierdo: terreno Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 6.000 x 2.800 Vuelos: izq.:0.00 der.:5.60 canto:2.80
M31	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.900 x 0.300 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.30
M32	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M33	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M34	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M35	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M36	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M37	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M38	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M39	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M40	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M41	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M42	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M43	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30



Listado de datos de la obra

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M44	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M45	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M46	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.900 x 0.300 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.30
M47	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.900 x 0.300 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.30
M48	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M49	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M50	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M51	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M52	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M53	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M54	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M55	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M56	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M57	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30



Listado de datos de la obra

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M58	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.900 x 0.300 Vuelos: izq.:0.35 der.:0.35 canto:0.30
M24	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno1	Zapata corrida: 1.550 x 0.650 Vuelos: izq.:1.25 der.:0.00 canto:0.65
M25	Empuje izquierdo: terreno1 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.550 x 0.650 Vuelos: izq.:0.00 der.:1.25 canto:0.65
M27	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno1	Zapata corrida: 1.900 x 0.800 Vuelos: izq.:1.60 der.:0.00 canto:0.80
M28	Empuje izquierdo: terreno1 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.900 x 0.800 Vuelos: izq.:0.00 der.:1.60 canto:0.80
M29	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno1	Zapata corrida: 5.750 x 2.750 Vuelos: izq.:5.45 der.:0.00 canto:2.75
M30	Empuje izquierdo: terreno1 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 5.750 x 2.750 Vuelos: izq.:0.00 der.:5.45 canto:2.75
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno1	Zapata corrida: 1.350 x 0.550 Vuelos: izq.:1.05 der.:0.00 canto:0.55
M59	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno1	Zapata corrida: 1.350 x 0.600 Vuelos: izq.:1.05 der.:0.00 canto:0.60
M61	Empuje izquierdo: terreno1 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.30
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.450 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.00 canto:0.30
M13	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.450 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.30
M16	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.30
M66	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.30



Listado de datos de la obra

Fecha: 22/11/18

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M64	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M60	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: terreno1	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.00 canto:0.30
M63	Empuje izquierdo: terreno1 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.400 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:1.10 canto:0.30
M15	Empuje izquierdo: terreno1 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.550 x 0.850 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.85
M8	Empuje izquierdo: terreno1 Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.400 x 0.550 Vuelos: izq.:0.00 der.:1.10 canto:0.55
M17	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

6.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1	4	HE 320 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	HE 320 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P2, P3, P4, P5	4	HE 300 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	HE 300 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P6, P8, P9, P10, P11	4	HE 300 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P7, P12	4	HE 320 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36	3	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P61, P62, P63, P64, P65	3	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60	3	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79	3	HE 140 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00



7.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
ALVISA: PP-25+ 5/60	<p>ALVISA</p> <p>Canto total del forjado: 30 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de la placa: 600 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 8 cm</p> <p>Entrega máxima: 20 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$</p> <p>Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$</p> <p>Peso propio: 5.3955 kN/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²</p>
ALVISA: PP-30+ 5/60	<p>ALVISA</p> <p>Canto total del forjado: 35 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de la placa: 600 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 8 cm</p> <p>Entrega máxima: 20 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$</p> <p>Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$</p> <p>Peso propio: 6.13125 kN/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²</p>

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
planta uno	ALVISA: PP-25+ 5/60	En todos los paños
planta dos	ALVISA: PP-25+ 5/60	En todos los paños
cubierta	ALVISA: PP-30+ 5/60	En todos los paños

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa



Listado de datos de la obra

Nombre	Descripción de la chapa
EUROCOL 60	<p>EUROPERFIL</p> <p>Canto: 59 mm</p> <p>Intereje: 205 mm</p> <p>Ancho panel: 820 mm</p> <p>Ancho superior: 84 mm</p> <p>Ancho inferior: 58 mm</p> <p>Tipo de solape lateral: Superior</p> <p>Límite elástico: 326 MPa</p> <p>Perfil: 0.75mm</p> <p>Peso superficial: 0.09 kN/m²</p> <p>Sección útil: 10.08 cm²/m</p> <p>Momento de inercia: 55.15 cm⁴/m</p> <p>Módulo resistente: 17.02 cm³/m</p> <p>Perfil: 1.00mm</p> <p>Peso superficial: 0.12 kN/m²</p> <p>Sección útil: 13.45 cm²/m</p> <p>Momento de inercia: 74.56 cm⁴/m</p> <p>Módulo resistente: 23.02 cm³/m</p> <p>Perfil: 1.20mm</p> <p>Peso superficial: 0.14 kN/m²</p> <p>Sección útil: 16.14 cm²/m</p> <p>Momento de inercia: 90.10 cm⁴/m</p> <p>Módulo resistente: 27.81 cm³/m</p>

Grupo	Losa mixta	Coordenadas del centro del paño	Peso propio(kN/m ²)
planta uno	EUROCOL 60, 0.75mm, h=150mm(59+91)	68.30, 44.35	2.93
	EUROCOL 60, 1.00mm, h=150mm(59+91)	66.12, 41.43	2.96
	EUROCOL 60, 1.20mm, h=150mm(59+91)	70.61, 43.02 67.66, 38.22 67.66, 34.76	2.97
planta dos	EUROCOL 60, 1.20mm, h=150mm(59+91)	En todos los paños	2.97

7.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

ALVISA: PP-25+ 5/60

ALVISA
 Canto total del forjado: 30 cm
 Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 Ancho de la placa: 600 mm
 Ancho mínimo de la placa: 300 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Entrega máxima: 20 cm
 Entrega lateral: 5 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 5.3955 kN/m²
 Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Flexión positiva



Listado de datos de la obra

Referencia	Momento		Rigidez		Momento de servicio			Cortante Último kN/m	
	Último kN·m/m	Fisura kN·m/m	Total kN·m ² /m	Fisura kN·m ² /m	Según la clase de exposición (1)				
					I kN·m/m	II kN·m/m	III kN·m/m		
20-A	93.5		67355.5		38.0	66.3	80.7	137.7	
20-B	125.0		67826.3		53.5	82.1	96.6	164.8	
20-C	155.2		68287.4		69.4	98.2	113.0	190.5	
20-D	194.1		68905.4		91.1	120.3	135.3	215.7	
20-E	250.9		69533.3		118.9	148.6	163.7	208.9	
20-F	275.8		69935.5		127.1	157.1	172.4	215.0	
20-G	299.5		70416.2		142.6	172.8	188.3	216.0	
20-H	322.7		70798.8		158.8	189.3	204.9	221.5	

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

-Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)

-Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)

-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

ALVISA: PP-30+ 5/60

ALVISA
 Canto total del forjado: 35 cm
 Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 Ancho de la placa: 600 mm
 Ancho mínimo de la placa: 300 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Entrega máxima: 20 cm
 Entrega lateral: 5 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Peso propio: 6.13125 kN/m²
 Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva						Cortante Último kN/m	
	Momento		Rigidez		Momento de servicio			
	Último kN·m/m	Fisura kN·m/m	Total kN·m ² /m	Fisura kN·m ² /m	I kN·m/m	II kN·m/m		
20-A	112.5		107704.0		47.5	85.5	105.0	149.8
20-B	149.3		108410.3		61.1	102.4	122.1	179.2
20-C	186.2		109106.8		83.1	121.9	141.8	205.8
20-D	234.1		110038.8		109.3	148.6	168.7	239.8
20-E	308.0		111206.2		147.2	187.1	207.5	242.6
20-F	341.6		111824.2		167.8	208.1	228.7	249.2
20-G	373.5		112589.4		188.0	228.7	249.5	249.2
20-H	402.6		113207.4		196.9	237.9	258.9	255.7

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:



Listado de datos de la obra

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E_c (MPa)
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{vk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210
Acero de pernos	B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	500	206

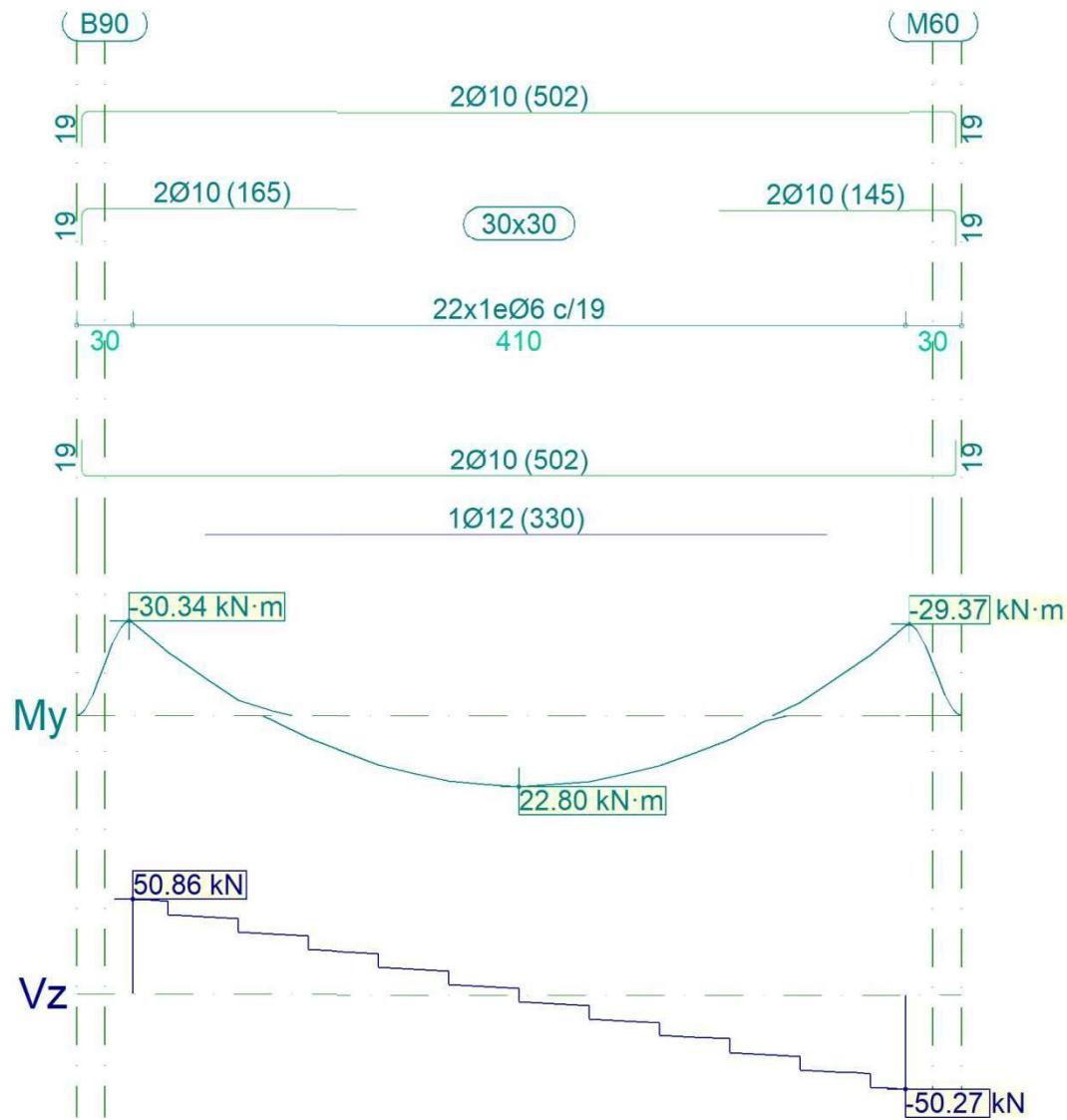
5.2 VIGAS

5.2.1 VIGAS DE HORMIGÓN

A continuación se describen las vigas de hormigón armado que encontramos en el proyecto. Dado que en los pórticos de las viviendas hay muchas que son iguales, se ha cogido una de cada tipo correspondientes a los pórticos 5,6,8 , 9 y 11. Y las vigas 1 y 2 que se encuentran en el proyecto en el núcleo, Los muros de hormigón y la cimentación se contarán resumidamente al final del capítulo.

ÍNDICE

1.- PLANTA UNO	2
1.1.- Pórtico 1	2
1.2.- Pórtico 2	3
1.3.- Pórtico 8	5
1.4.- Pórtico 11	6
2.- PLANTA DOS	8
2.1.- Pórtico 5	8
2.2.- Pórtico 6	9
2.3.- Pórtico 8	11
2.4.- Pórtico 9	12

**1.- PLANTA BAJA****1.1.- Pórtico 1**

Pórtico 1		Tramo: B90-M60		
Sección		30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-29.83	--	-28.86
	[m]	0.00	--	4.10
Momento máx.	[kN·m]	15.83	22.80	16.01
	[m]	1.31	2.05	2.80
Cortante mín.	[kN]	--	-13.72	-50.27
	[m]	--	2.61	4.10
Cortante máx.	[kN]	50.86	13.96	--
	[m]	0.00	1.49	--



Listado de armado de vigas

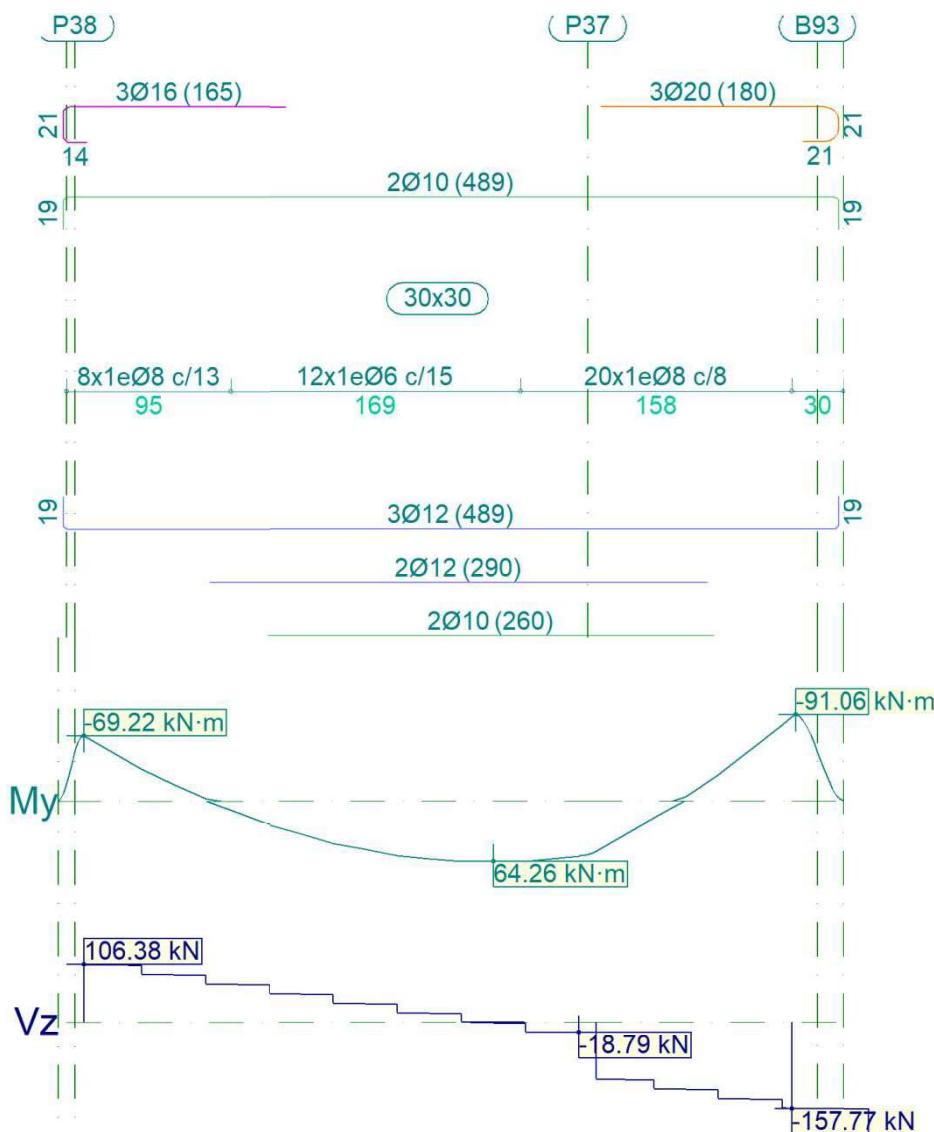
Fecha: 22/11/18

Pórtico 1		Tramo: B90-M60			
Sección		30x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.14	1.57	
		Nec.	2.85	0.00	
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.70	2.70	
		Nec.	2.52	2.52	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.98	2.98	
		Nec.	2.36	2.36	
F. Sobrecarga		0.70 mm, L/5820 (L: 4.10 m)			
F. Activa		1.37 mm, L/2999 (L: 4.10 m)			
F. A plazo infinito		1.18 mm, L/3473 (L: 4.10 m)			



Listado de armado de vigas

1.2.- Pórtico 2



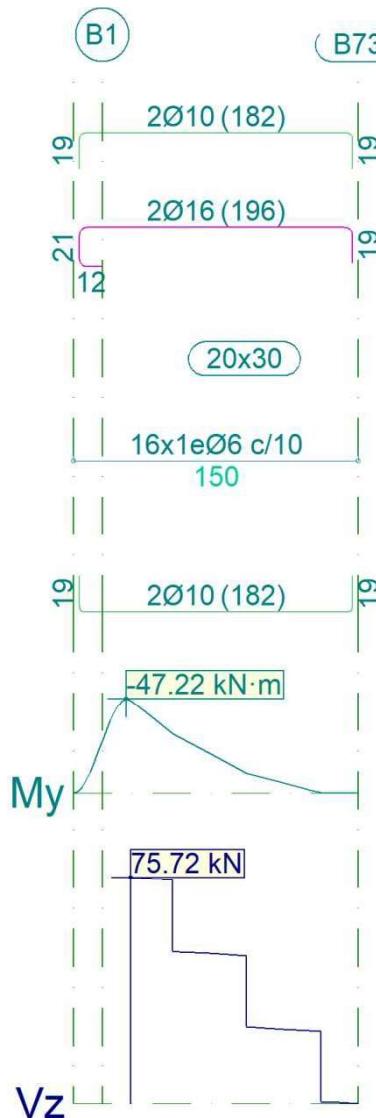
Pórtico 2		Tramo: P38-B93		
Sección		30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-69.22	--	-89.45
	[m]	0.00	--	4.12
Momento máx.	[kN·m]	35.13	64.26	58.51
	[m]	1.27	2.39	2.88
Cortante mín.	[kN]	--	-17.95	-157.77
	[m]	--	2.73	4.12
Cortante máx.	[kN]	106.38	51.56	--
	[m]	0.00	1.45	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	[m]	--	--	--



Listado de armado de vigas

Pórtico 2		Tramo: P38-B93		
Sección		30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real Nec.	7.60 7.15	1.57 0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real Nec.	6.91 4.33	7.23 6.51
Área Transv.	[cm ² /m]	Real Nec.	7.73 7.02	12.57 2.36
F. Sobrecarga		3.96 mm, L/1042 (L: 4.12 m)		
F. Activa		7.89 mm, L/522 (L: 4.12 m)		
F. A plazo infinito		6.04 mm, L/683 (L: 4.12 m)		

1.3.- Pórtico 8





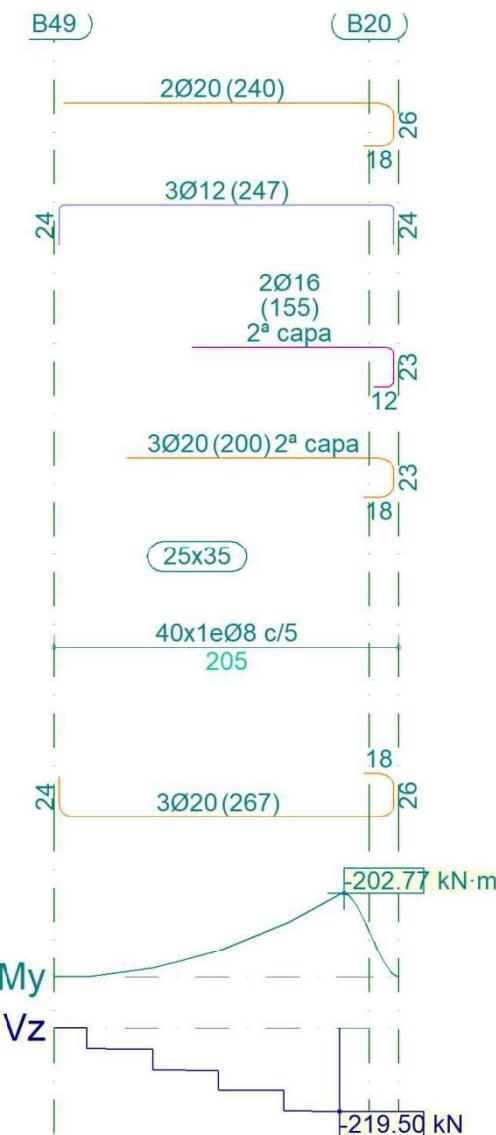
Listado de armado de vigas

Pórtico 8		Tramo: B1-B73		
Sección		20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-46.50	-19.79	-4.98
x	[m]	0.00	0.42	0.81
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante máx.	[kN]	75.72	50.40	25.22
x	[m]	0.00	0.42	0.81
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 5.59	5.59	5.59
		Nec. 4.84	2.89	1.68
Área Inf.	[cm ²]	Real 1.57	1.57	1.57
		Nec. 0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 5.65	5.65	5.65
		Nec. 5.04	2.30	1.57
F. Sobrecarga		1.37 mm, L/1752 (L: 2.40 m)		
F. Activa		3.65 mm, L/659 (L: 2.40 m)		
F. A plazo infinito		3.62 mm, L/664 (L: 2.40 m)		



Listado de armado de vigas

1.4.- Pórtico 11



Pórtico 11		Tramo: B49-B20		
Sección		25x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-10.69	-64.24	-200.97
x	[m]	0.39	0.98	1.70
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	-54.77	-163.20	-219.50
x	[m]	0.39	0.98	1.70
Cortante máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--

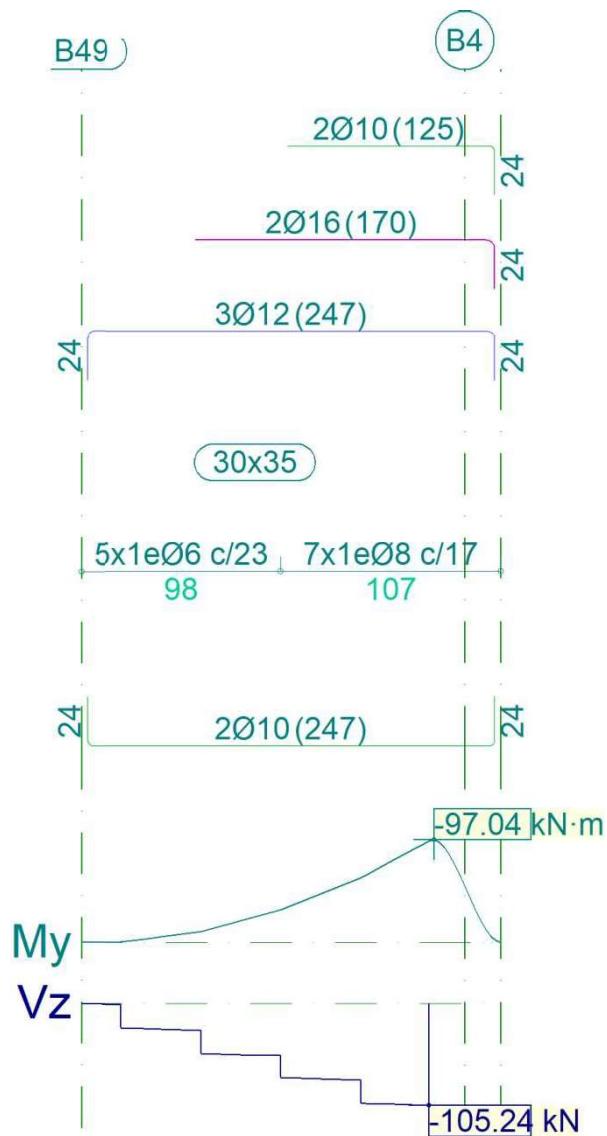


Listado de armado de vigas

Pórtico 11		Tramo: B49-B20			
Sección		25x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real Nec.	5.89 2.45	16.93 9.72	23.12 21.50
Área Inf.	[cm ²]	Real Nec.	9.42 0.00	9.42 0.00	9.42 8.83
Área Transv.	[cm ² /m]	Real Nec.	20.11 1.97	20.11 11.49	20.11 17.08
F. Sobre carga			2.58 mm, L/1318 (L: 3.40 m)		
F. Activa			8.32 mm, L/409 (L: 3.40 m)		
F. A plazo infinito			9.60 mm, L/354 (L: 3.40 m)		

2.- PLANTA PRIMERA

2.1.- Pórtico 5





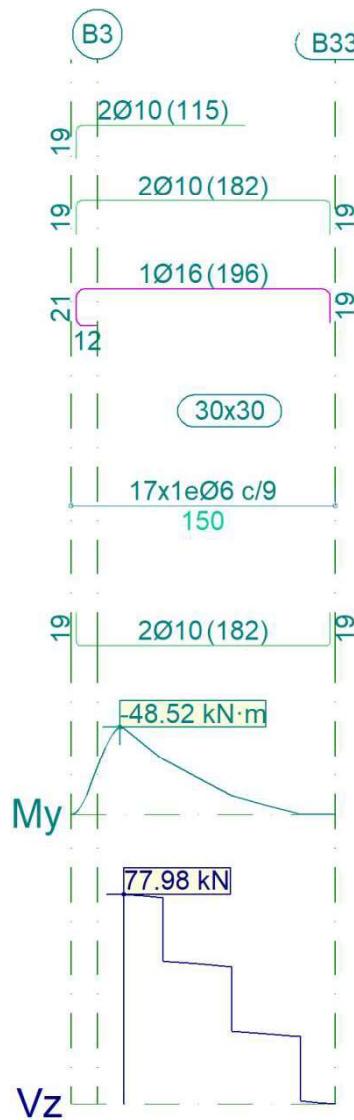
Listado de armado de vigas

Pórtico 5		Tramo: B49-B4			
Sección		30x35			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-5.18	-30.94	-96.17	
x	[m]	0.39	0.98	1.70	
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Cortante mín.	[kN]	-26.14	-77.13	-105.24	
x	[m]	0.39	0.98	1.70	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	-1.27	
x	[m]	--	--	1.37	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	6.34	
		Nec.	2.94	3.70	
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	
		Nec.	0.00	0.00	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.46	5.91	
		Nec.	2.36	3.12	
F. Sobrecarga		2.38 mm, L/1430 (L: 3.40 m)			
F. Activa		6.49 mm, L/523 (L: 3.40 m)			
F. A plazo infinito		6.61 mm, L/515 (L: 3.40 m)			



Listado de armado de vigas

2.2.- Pórtico 6



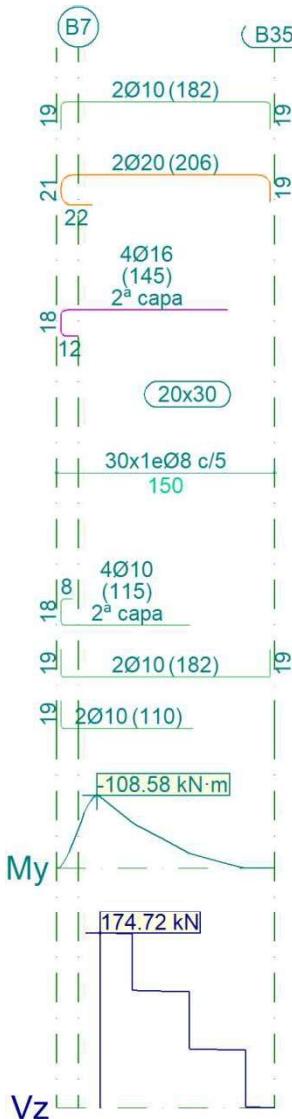
Pórtico 6		Tramo: B3-B33		
Sección		30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-47.78	-20.38	-5.13
	[m]	0.00	0.42	0.81
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	--	--	--
	[m]	--	--	--
Cortante máx.	[kN]	77.98	51.82	25.93
	[m]	0.00	0.42	0.81
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	[m]	--	--	--



Listado de armado de vigas

Pórtico 6		Tramo: B3-B33		
Sección		30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[kN]	1.54	--	--
x	[m]	0.00	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 5.15 Nec. 4.90	4.77 2.90	3.58 2.52
Área Inf.	[cm ²]	Real 1.57 Nec. 0.18	1.57 0.00	1.57 0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 6.28 Nec. 5.21	6.28 2.36	6.28 2.36
F. Sobrecarga		1.41 mm, L/1698 (L: 2.40 m)		
F. Activa		3.06 mm, L/784 (L: 2.40 m)		
F. A plazo infinito		2.63 mm, L/910 (L: 2.40 m)		

2.3.- Pórtico 8





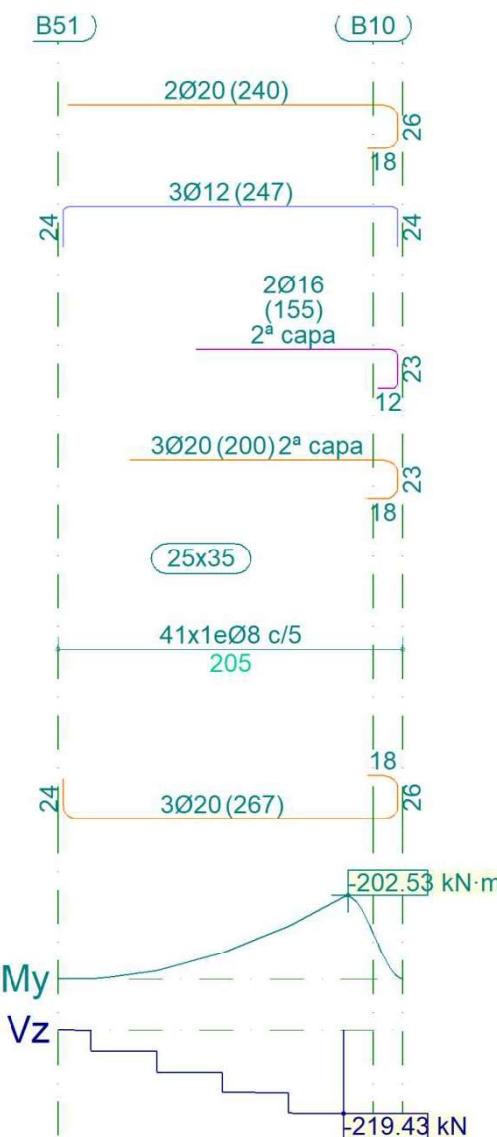
Listado de armado de vigas

Pórtico 8		Tramo: B7-B35		
Sección		20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-106.91	-45.34	-11.29
x	[m]	0.00	0.42	0.81
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante máx.	[kN]	174.72	116.48	58.20
x	[m]	0.00	0.42	0.81
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real 15.90	14.38	6.71
		Nec. 14.34	9.04	2.42
Área Inf.	[cm ²]	Real 6.28	5.51	1.57
		Nec. 5.88	0.12	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 20.11	20.11	20.11
		Nec. 16.86	9.93	4.16
F. Sobrecarga		1.50 mm, L/1597 (L: 2.40 m)		
F. Activa		4.80 mm, L/499 (L: 2.40 m)		
F. A plazo infinito		5.51 mm, L/436 (L: 2.40 m)		



Listado de armado de vigas

2.4.- Pórtico 9



Pórtico 9		Tramo: B51-B10		
Sección		25x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-10.69	-64.23	-200.72
x	[m]	0.39	0.98	1.70
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	-54.76	-163.15	-219.43
x	[m]	0.39	0.98	1.70
Cortante máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



Listado de armado de vigas

Fecha: 22/11/18

Pórtico 9		Tramo: B51-B10		
Sección		25x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[kN]	--		--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.89	16.94
		Nec.	2.45	9.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	9.42	9.42
		Nec.	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	20.11	20.11
		Nec.	1.97	11.48
F. Sobrecarga		2.57 mm, L/1320 (L: 3.40 m)		
F. Activa		8.30 mm, L/409 (L: 3.40 m)		
F. A plazo infinito		9.58 mm, L/355 (L: 3.40 m)		

5.3. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES Y MUROS

Se extraen aquí los resultados de los pilares, pantallas y muros. Dada la extensión de la descripción de los muros en éste apartado lo que haremos será resumirlo en tablas.

ÍNDICE

1.- MATERIALES	2
1.1.- Hormigones	2
1.2.- Aceros por elemento y posición	2
1.2.1.- Aceros en barras	2
1.2.2.- Aceros en perfiles	2
2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS	2
2.1.- Pilares	2
3.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	4
3.1.- Resumido	4



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{vk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares					
Pilar	Planta	Geometría Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Aprov. (%)	Estado
P1	cubierta	HE 320 B	0.00/3.91	91.6	Cumple
	planta dos	HE 320 B	-2.96/-0.33	38.7	Cumple
P2	cubierta	HE 300 B	0.00/4.06	43.8	Cumple
	planta dos	HE 300 B	-2.96/-0.10	37.2	Cumple
P3	cubierta	HE 300 B	0.00/4.06	35.5	Cumple
	planta dos	HE 300 B	-2.96/-0.10	32.8	Cumple
P4	cubierta	HE 300 B	0.00/4.06	34.7	Cumple
	planta dos	HE 300 B	-2.96/-0.14	32.7	Cumple
P5	cubierta	HE 300 B	0.00/4.06	44.5	Cumple
	planta dos	HE 300 B	-2.96/-0.10	37.1	Cumple
P6	cubierta	HE 300 B	0.00/3.91	96.9	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

EXPO1

Fecha: 22/11/18

Pilar	Armado de pilares				Aprov. (%)	Estado
	Geometría		Tramo (m)			
		Dimensiones (cm)				
P7	cubierta	HE 320 B	0.00/3.91	93.1	Cumple	
P8	cubierta	HE 300 B	0.00/4.06	46.1	Cumple	
P9	cubierta	HE 300 B	0.00/4.06	35.3	Cumple	
P10	cubierta	HE 300 B	0.00/4.06	36.5	Cumple	
P11	cubierta	HE 300 B	0.00/4.06	45.3	Cumple	
P12	cubierta	HE 320 B	0.00/3.91	94.7	Cumple	
P13	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	79.9	Cumple	
P14	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P15	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P16	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P17	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P18	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P19	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P20	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P21	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P22	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	79.9	Cumple	
P23	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.55	38.8	Cumple	
P24	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.55	38.8	Cumple	
P25	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	79.9	Cumple	
P26	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P27	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P28	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P29	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P30	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P31	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P32	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P33	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	80.0	Cumple	
P34	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.50	79.9	Cumple	
P35	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.55	38.8	Cumple	
P36	planta dos	HE 200 B	-2.96/-0.55	38.8	Cumple	
P37	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	34.1	Cumple	
P38	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	27.1	Cumple	
P39	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	27.8	Cumple	
P40	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	26.7	Cumple	
P41	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	27.7	Cumple	
P42	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	26.5	Cumple	
P43	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	27.6	Cumple	
P44	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	26.9	Cumple	
P45	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	27.4	Cumple	
P46	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	27.0	Cumple	
P47	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	27.4	Cumple	



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

EXPO1

Fecha: 22/11/18

Pilar	Armado de pilares			Aprov. (%)	Estado
	Planta	Geometría	Dimensiones (cm)		
P48	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	26.9	Cumple
P49	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	27.3	Cumple
P50	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.18	27.1	Cumple
P51	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.10	14.6	Cumple
P52	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.10	16.5	Cumple
P53	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.10	17.5	Cumple
P54	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.10	17.8	Cumple
P55	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.14	17.2	Cumple
P56	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.10	17.4	Cumple
P57	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.10	17.4	Cumple
P58	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.10	17.0	Cumple
P59	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.10	19.7	Cumple
P60	planta dos	HE 220 B	-2.96/-0.16	16.7	Cumple
P61	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.22	53.0	Cumple
P62	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.22	65.7	Cumple
P63	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.22	65.8	Cumple
P64	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.22	67.0	Cumple
P65	planta dos	HE 100 B	-2.96/-0.22	67.6	Cumple
P66	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.22	50.0	Cumple
P67	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.22	49.7	Cumple
P68	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.22	46.5	Cumple
P69	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.22	46.5	Cumple
P70	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.33	46.2	Cumple
P71	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.33	42.2	Cumple
P72	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.33	42.3	Cumple
P73	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.33	43.7	Cumple
P74	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.36	39.4	Cumple
P75	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.36	36.1	Cumple
P76	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.33	35.7	Cumple
P77	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.33	35.2	Cumple
P78	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.33	35.1	Cumple
P79	planta dos	HE 140 B	-2.96/-0.27	63.3	Cumple

3.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.



3.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
planta dos	0.00	Peso propio	3416.5	159488	157161	0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	543.8	25348	25014	-0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga de uso	831.5	38759	38247	0.0	-0.0	0.0
		Viento +X exc.+	-0.0	314.0	-0.0	70.4	0.0	-3281
		Viento +X exc.-	-0.0	314.0	-0.0	70.4	0.0	-3196
		Viento -X exc.+	0.0	-314.0	0.0	-70.4	-0.0	3281.2
		Viento -X exc.-	0.0	-314.0	0.0	-70.4	-0.0	3195.6
		Viento +Y exc.+	0.0	-0.0	777.5	-0.0	174.3	8534.8
		Viento +Y exc.-	0.0	0.0	777.5	0.0	174.3	7749.4
		Viento -Y exc.+	-0.0	0.0	-777.5	0.0	-174.3	-8535
		Viento -Y exc.-	-0.0	-0.0	-777.5	-0.0	-174.3	-7749
		V 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
planta uno	-2.96	Peso propio	22184	1346778	800363	-0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	3149.0	184626	105490	-3.9	-6895	-451047
		Sobrecarga de uso	12301	746955	420933	0.0	-0.0	-0.0
		Viento +X exc.+	-0.0	522.4	0.0	70.4	0.0	-3281
		Viento +X exc.-	-0.0	522.4	0.0	70.4	0.0	-3196
		Viento -X exc.+	0.0	-522.4	-0.0	-70.4	-0.0	3281.2
		Viento -X exc.-	0.0	-522.4	-0.0	-70.4	-0.0	3195.6
		Viento +Y exc.+	-0.0	-0.0	1293.5	-0.0	174.3	8534.8
		Viento +Y exc.-	-0.0	-0.0	1293.5	-0.0	174.3	7749.4
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-1293	0.0	-174.3	-8535
		Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-1293	0.0	-174.3	-7749
		V 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
planta baja	-5.92	Peso propio	21591	1416609	438352	-13.3	-27.1	-1248
		Cargas muertas	2013.0	132115	18391	-74.0	-7238	-470594
		Sobrecarga de uso	9885.1	648566	149989	-0.5	-40.0	-2616
		Viento +X exc.+	3.1	190.6	122.1	-4.3	-0.0	168.1
		Viento +X exc.-	2.8	174.8	112.4	-4.3	-0.5	141.8
		Viento -X exc.+	-3.1	-190.6	-122.1	4.3	0.0	-168.1
		Viento -X exc.-	-2.8	-174.8	-112.4	4.3	0.5	-141.8
		Viento +Y exc.+	-10.8	-752.0	-463.6	-0.2	-17.2	-1183
		Viento +Y exc.-	-8.8	-607.6	-375.1	0.5	-13.3	-941.3
		Viento -Y exc.+	10.8	752.0	463.6	0.2	17.2	1182.9
		Viento -Y exc.-	8.8	607.6	375.1	-0.5	13.3	941.3
		V 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cimentación	-6.62	Peso propio	23652	1552104	488079	-13.3	-27.1	-1248
		Cargas muertas	2013.0	132050	12243	-109.9	-10358	-673332
		Sobrecarga de uso	9885.1	648566	149961	-0.5	-40.0	-2616
		Viento +X exc.+	3.1	187.6	122.0	-4.3	-0.0	168.1
		Viento +X exc.-	2.8	171.8	112.1	-4.3	-0.5	141.8
		Viento -X exc.+	-3.1	-187.6	-122.0	4.3	0.0	-168.1
		Viento -X exc.-	-2.8	-171.8	-112.1	4.3	0.5	-141.8
		Viento +Y exc.+	-10.8	-752.1	-475.7	-0.2	-17.2	-1183
		Viento +Y exc.-	-8.8	-607.2	-384.5	0.5	-13.3	-941.3
		Viento -Y exc.+	10.8	752.1	475.7	0.2	17.2	1182.9
		Viento -Y exc.-	8.8	607.2	384.5	-0.5	13.3	941.3
		V 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		N 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



4. ARMADO DE MUROS

ARMADO MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

ME1. MURO ESTRUCTURAL VIV 20CM

MUROS	ME1,01-ME1,28	ARMADO VER IZQ	Ø10 c/20
ANCHO	0,2 m	ARMADO HOR IZQ	Ø8 c/10
LONGITUD	9 m	ARMADO VER DCHO	Ø10 c/20
RECUBRIMIENTO	3 mm	ARMADO HOR DCHO	Ø8 c/10

ME2. MURO ESTRUCTURAL NUCLEO PB

MUROS	ME2,01-ME2,02	ARMADO VER IZQ	Ø10 c/25
ANCHO	0,3	ARMADO HOR IZQ	Ø8 c/10
LONGITUD	4,5 m	ARMADO VER DCHO	Ø10 c/25
RECUBRIMIENTO	3 mm	ARMADO HOR DCHO	Ø8 c/10

ME3. MURO ESTRUCTURAL VIV 30CM

MUROS	ME1,01-ME1,28	ARMADO VER IZQ	Ø10 c/20
ANCHO	0,3 m	ARMADO HOR IZQ	Ø8 c/10
LONGITUD	9 m	ARMADO VER DCHO	Ø10 c/20
RECUBRIMIENTO	3 mm	ARMADO HOR DCHO	Ø8 c/10

MC1. MURO CONTENCIÓN PERÍMETRO LATERAL

MUROS	MC 1,01-MC1,02	ARMADO VER TERRENO	Ø25 c/10
ANCHO	0,4 m	ARMADO HOR TERRENO	Ø20 c/10
ALTURA	7 m	ARMADO VER OPUESTO	Ø12 c/10
RECUBR. SUPERIOR	3 mm	ARMADO HOR OPUESTO	Ø12 c/10

MC2. MURO CONTENCIÓN PERÍMETRO LATERAL

MUROS	MC 2,01-MC2,04	ARMADO VER TERRENO	Ø10 c/20
ANCHO	0,3 m	ARMADO HOR TERRENO	Ø10 c/10
ALTURA	3,5 m	ARMADO VER OPUESTO	Ø10 c/20
RECUBR. SUPERIOR	3 mm	ARMADO HOR OPUESTO	Ø8 c/10

MC3. MURO CONTENCIÓN PB Y APOYO ME VIV P1

MUROS	MC3,01-MC3,0	ARMADO VER TERRENO	Ø10 c/20
ANCHO	0,3 m	ARMADO HOR TERRENO	Ø10 c/10
ALTURA	3,5 m	ARMADO VER OPUESTO	Ø10 c/20
RECUBR. SUPERIOR	3 mm	ARMADO HOR OPUESTO	Ø8 c/10

II. PLANOS

PLANOS DE ARQUITECTURA

- A01. PLANO DE SITUACIÓN
- A02. PLANO DE CUBIERTA
- A03. PLANTA BAJA
- A04. PLANTA PRIMERA
- A05. PLANTA SEGUNDA
- A06. SECCIONES Y ALZADOS 1
- A07. SECCIONES Y ALZADOS 2
- A08. SECCIONES Y ALZADOS 3
- A09. SECCIONES Y ALZADOS 4
- A10. COTAS Y ACABADOS PLANTA BAJA
- A11. COTAS Y ACABADOS PLANTA 1
- A12. COTAS Y ACABADOS PLANTA 2
- A13. ACABADOS
- A14. CERRAMIENTOS PLANTA BAJA
- A15. CERRAMIENTOS PLANTA 1
- A16. CERRAMIENTOS PLANTA 2
- A17. ALBAÑILERÍA 1
- A18. ALBAÑILERÍA 2
- A19. ALBAÑILERÍA 3
- A20. CARPINTERÍAS

PLANOS DE ESTRUCTURA

- E01. PLANO DE REPLANTEO
- E02. PLANO DE CIMENTACIÓN 1
- E03. PLANO DE CIMENTACIÓN 2 Y FORJADO PB
- E04. PLANO DE FORJADO P1 Y P2
- E05. DETALLES DE CIMENTACIÓN

PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

- C01. SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1 Y DETALLES
- C02. SECCIÓN CONSTRUCTIVA 2 Y DETALLES
- C03. SECCIÓN CONSTRUCTIVA 3 Y DETALLES
- C04. DETALLES SECCIÓN CONSTRUCTIVA 3
- C05. SECCIÓN CONSTRUCTIVA 4 Y DETALLES
- C06. SECCIÓN CONSTRUCTIVA 5 Y DETALLES
- C07. SECCIÓN CONSTRUCTIVA 6 LONGITUDINAL Y DETALLES
- C08. DETALLES SECCIÓN CONSTRUCTIVA 6 LONGITUDINAL
- C09. PLANTA UNIDAD HABITACIONAL CONSTRUCTIVA

PLANOS DE INSTALACIONES

- I01. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | PLANTA BAJA
- I02. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | PLANTA 1
- I03. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | PLANTA 2
- I04. ABASTECIMIENTO AGUA FRIA Y CALIENTE | PLANTA BAJA
- I05. ABASTECIMIENTO AGUA FRIA Y CALIENTE | PLANTA 1
- I06. ABASTECIMIENTO AGUA FRIA Y CALIENTE | PLANTA 2
- I07. LÁMINAS DE AGUA IDA Y RETORNO | PLANTA BAJA
- I08. LÁMINAS DE AGUA IDA Y RETORNO | PLANTA 1

- I09. LÁMINAS DE AGUA IDA Y RETORNO | PLANTA 2
- I10. SANEAMIENTO | PLANTA CUBIERTAS
- I11. SANEAMIENTO | PLANTA 2
- I12. SANEAMIENTO | PLANTA 1
- I13. SANEAMIENTO | PLANTA BAJA
- I14. CALEFACCIÓN SUELO RADIANTE | PLANTA BAJA
- I15. CALEFACCIÓN SUELO RADIANTE | PLANTA 1
- I16. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN | PLANTA BAJA
- I17. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN | PLANTA 1
- I18. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN | PLANTA 2
- I19. ELECTRICIDAD VOZ Y DATOS | PLANTA BAJA
- I20. ELECTRICIDAD VOZ Y DATOS | PLANTA 1
- I21. ELECTRICIDAD VOZ Y DATOS | PLANTA 2
- I22. UNIDAD HABITACIONAL | SANEAMIENTO
ABASTECIMIENTO Y VENTILACIÓN MECÁNICA
- I23. UNIDAD HABITACION | SUELO RADIANTE Y ELECTRICIDAD

III. PLIEGO

1_PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

- 1.1_CONDICIONES GENERALES
- 1.2_CONDICIONES FACULTATIVAS
- 1.3_OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR
- 1.4_PREScriPCIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES, MEDIOS AUXILIAR
- 1.5_DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS
- 1.6_CONDICIONES ECONÓMICAS
- 1.7_FIANZAS
- 1.8_DE LOS PRECIOS
- 1.9_VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS
- 1.10_INDEMnIZACIONES MUTUAS
- 1.11_VARIOS
- 1.12_CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

2_PLIEGO DE PREScriPCIONES TÉCNICAS PARTICULARS

2.1_PREScriPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

- 2.1.1_Garantías de calidad (Marcado CE)
- 2.1.2_Hormigones
- 2.1.3_Aceros
- 2.1.4_Morteros
- 2.1.5_Conglomerantes
- 2.1.6_Suelos
- 2.1.7_Aislantes e impermeabilizantes
- 2.1.8_Carpintería y cerrajería
- 2.1.9_Vidrios
- 2.1.10_Conductos
- 2.1.11_Aparatos sanitarios

2.2_PREScriPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

- 2.2.1_Movimiento de tierras
- 2.2.2_Cimentación
- 2.2.3_Estructura
- 2.2.4_Cubiertas
- 2.2.5_Albañilería
- 2.2.6_Pavimentos
- 2.2.9_Instalación de saneamiento
- 2.2.10_Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
- 2.2.11_Instalación de climatización
- 2.2.13_Carpintería exterior e interior

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1 CONDICIONES GENERALES

ART 1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego de cláusulas administrativas, como parte del proyecto arquitectónico, tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor, al constructor, junto con sus técnicos y encargados, al arquitecto, al arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

ART 2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- a) Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
- b) El presente pliego de cláusulas administrativas.
- c) El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).
- d) El estudio de seguridad y salud
- e) El proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2 CONDICIONES FACULTATIVAS

ART 3. PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Suscribir los seguros previstos en el Artíc. 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación 38/1999 de 5 de noviembre.
- e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

ART 4. EL ARQUITECTO COMO PROYECTISTA

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del Artíc. 4 de la Ley de Ordenación de la Edificación, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) y c) del apartado 1 del Artíc. 2, de la LOE.

En todo caso y para todos los grupos, en los aspectos concretos correspondientes a sus especialidades y competencias específicas, y en particular respecto de los elementos complementarios a que se refiere el apartado 3 del Artíc. 2, podrán asimismo intervenir otros técnicos titulados del ámbito de la arquitectura o de la ingeniería, suscribiendo los trabajos por ellos realizados y coordinados por el proyectista. Dichas intervenciones especializadas serán preceptivas si así lo establece la disposición legal reguladora del sector de actividad de que se trate.

- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

ART 5. EL ARQUITECTO COMO DIRECTOR DE OBRA

El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

Son obligaciones del director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- g) Las relacionadas en el Artíc. 13, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del Artíc. 13.
- h) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- i) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones precisas para asegurar la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.
- j) Coordinar, junto al arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del proyecto.

- k) Comprobar, junto al arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- m) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- n) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- o) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- p) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

ART. 6. EL ARQUITECTO TÉCNICO COMO DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- d) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- g) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

- h) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- i) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el proyecto de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- j) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- k) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del arquitecto y del constructor.
- m) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- n) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impariéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto.
- o) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

ART 7. EL CONSTRUCTOR

El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

- e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el Art. 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación.
- i) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- j) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- k) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- m) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- n) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- o) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el de control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- p) Facilitar al arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- q) Preparar las certificaciones parciales de obra de obra y la propuesta de liquidación final.
- r) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- s) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- t) Facilitar el acceso a la obra, a los laboratorios y entidades de control de calidad contratado y debidamente homologado para el cometido de sus funciones.

ART 8. EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el constructor y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el constructor y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinado.

ART 9. LAS ENTIENADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

ART 10. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

Son obligaciones del suministrador:

- a) Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.
- b) Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

ART 11. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios, sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento, contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3 OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR

ART 12. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

ART 13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El constructor, a la vista del proyecto de ejecución, conteniendo en su caso el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del arquitecto o arquitecto técnico de la dirección facultativa, autor del citado estudio.

ART 14. PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el arquitecto o arquitecto técnico de la dirección facultativa; y los criterios, características y condiciones que debe cumplir la ejecución de las unidades de obra y la obra en su conjunto.

ART 15. OFICINA EN OBRA

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en la que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el constructor a disposición de la dirección facultativa:

- a) El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- b) La licencia de obras.
- c) El libro de órdenes y asistencia.
- d) El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- e) El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- f) El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- g) La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

ART 16. REPRESENTACIÓN DEL CONSTRUCTOR, JEFE DE OBRA

El constructor viene obligado a comunicar al promotor la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones completan la contrata.

Sus funciones serán las del constructor.

La falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

ART 17. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al arquitecto y al arquitecto técnico en las visitas que hagan a la obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

ART 18. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación del constructor ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Cualquier variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100 requiere reformado de proyecto, con consentimiento expreso del promotor.

ART 19. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

El constructor podrá requerir del arquitecto o del arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos del pliego de cláusulas administrativas o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al constructor, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del arquitecto técnico como del arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicite.

ART 20. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del arquitecto, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el pliego de cláusulas administrativas correspondiente.

Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

ART 21. RECUSACIÓN POR EL CONSTRUCTOR DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el Art. precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

ART 22. FALTAS DEL PERSONAL

El arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al constructor para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

ART 23. SUBCONTRATAS

El constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros constructores e industriales, con sujeción a lo estipulado en este pliego de condiciones, y sin perjuicio de sus obligaciones como constructor de la obra.

1.4 PRESCRIPCIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

ART 24. ACCESOS Y VALLADOS

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

ART 25. REPLANTEO

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base para replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del constructor e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del arquitecto técnico y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el arquitecto, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

ART 26. INICIO DE LA OBRA, RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El constructor dará comienzo a las obras de forma que la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el constructor dar cuenta al arquitecto y al arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ART 27. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad del constructor, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

ART 28. FACILIDADES PARA OTROS CONSTRUCTORES

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los demás constructores que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre constructores por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, los constructores estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

ART 29. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el arquitecto en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

ART 30. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del arquitecto. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

ART 31. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

La carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa no excusarán al constructor del cumplimiento de los plazos de obra estipulados, a excepción del caso en que, habiéndolos solicitado por escrito, no se le hubiesen proporcionado.

ART 32. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el arquitecto o el arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el Art. 7.

ART 33. DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al arquitecto; otro al aparejador; y el tercero, al constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

ART 34. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica del pliego de condiciones, en el presupuesto, en el

proyecto de calidad, en los planos y en cualquier otro documento del proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dichos documentos.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificar la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas o reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas del constructor. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el arquitecto de la obra, quien resolverá.

ART 35. VICIOS OCULTOS

Si el arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán por cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario serán por cuenta del promotor.

ART 36. DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS, SU PROCEDENCIA

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca convenientemente, excepto en los casos en que el proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al arquitecto técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

ART 37. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del arquitecto, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

ART 38. MATERIALES NO UTILIZABLES

El constructor, a su costa, trasportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre su retirada o transporte a vertedero, se retirarán de ella cuando así lo ordene el arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

ART 39. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en el proyecto, o no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias del arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor cargando los gastos al constructor.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán, pero con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

ART 40. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos, realizados por laboratorios y entidades de control de calidad, que intervengan en la ejecución de las obras, serán por cuenta del constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá realizarse de nuevo, a cargo del constructor.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

ART 41. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto y cumpla las condiciones de seguridad y salubridad.

ART 42. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el proyecto, el constructor se atendrá, en primer

término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.5 DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ART 43. ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada al menos por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El precio final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando éstas, en su caso, de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si, transcurridos 30 días desde la fecha indicada, el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

ART 44. DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

La recepción provisional se realizará con la intervención del promotor, del constructor, del arquitecto y del arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso,

hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervenientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

ART 45. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA, LIBRO DEL EDIFICIO

El arquitecto, asistido por el constructor y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor.

Dicha documentación se adjuntará al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

ART 46. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el arquitecto con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

ART 47. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de 9 meses.

ART 48. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDIAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del constructor.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del constructor.

ART 49. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción. 17

ART 50. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el arquitecto director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

ART 51. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el constructor vendrá obligado a retirar, en el plazo de meses, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc. a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según esté dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del arquitecto director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

El presente pliego de cláusulas administrativas facultativas es suscrito en prueba de conformidad por el promotor y el constructor por cuadruplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el arquitecto director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el Colegio Oficial de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

1.6 CONDICIONES ECONÓMICAS

ART 1. PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

El promotor, el constructor y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.7 FIANZAS

ART 2. PROCEDIMIENTO

El constructor prestará fianza mediante el siguiente procedimiento:

- a) Sistema: Depósito previo
- b) Porcentaje del presupuesto de contrata: 10%

ART 3. FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será sobre el total del Presupuesto de contrata.

El constructor a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 %) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la construcción de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falla de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

ART 4. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGA A LA FIANZA

Si el constructor se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el arquitecto director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

ART 5. DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

La fianza retenida será devuelta al constructor en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el constructor le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

ART 6. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el promotor, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el constructor a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.8 DE LOS PRECIOS

ART 7. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc. los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales, y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como el 13 % de la suma de los costes directos e indirectos.

El beneficio industrial del constructor se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Se denominará precio de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial y gastos generales.

ART 8. PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

ART 9. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el promotor por medio del arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El constructor estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el constructor antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo de 15 días. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

ART 10. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el constructor, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirva de base para la ejecución de las obras.

ART 11. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el constructor los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el pliego de cláusulas administrativas.

ART 12. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3%) del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superior a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión, percibiendo el constructor la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

ART 13. ACOPIO DE MATERIALES

El constructor queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el promotor, son de la exclusiva propiedad de éste. De su guarda y conservación será responsable el constructor.

1.9 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

ART 14. FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS

El abono de los trabajos se efectuará según un tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al constructor el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

ART 15. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Con periodicidad mensual, formará el constructor una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el constructor en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorios y especiales, etc.

Al constructor, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el arquitecto técnico los datos correspondientes a la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el constructor examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones y reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del constructor si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el promotor contra la resolución del arquitecto director en la forma prevenida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al promotor, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración de refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

ART 16. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el constructor, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra en estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ART 17. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

El abono de los trabajos presupuestados por partida alzada, se efectuarán de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para similares unidades de obra, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para iguales o similares unidades de obra, la partida alzada se abonará íntegramente al constructor, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el arquitecto director indicará al constructor, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y los jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje fijado en el presente pliego en concepto de gastos generales y beneficio industrial del constructor.

ART 18. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del constructor, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el constructor la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado de la contrata.

Estos gastos se reintegrarán mensualmente al constructor.

ART 19. PAGOS

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ART 20. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el constructor a su debido tiempo, y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en este pliego, en el caso de que dichos precios fueran inferiores a los que rijan en la época de su realización.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido este utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al constructor.

1.10 INDEMNIZACIONES MUTUAS

ART 21. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo de la fianza.

ART 22. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Si el promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el constructor tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5 % anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho pago, tendrá derecho el constructor a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud del constructor fundada en dicha demora de pagos, cuando el constructor no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha

invertido en obra o materiales acopiados admisibles la parte del presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.11 VARIOS

ART 23. MEJORAS, AUMENTO Y/O REDUCCIONES DE OBRA

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

ART 24. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al constructor, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder dicho plazo.

ART 25. SEGURO DE LAS OBRAS

El constructor estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al constructor se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del constructor, hecha en documento público, el promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de construcción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el constructor pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los daños causados al constructor por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción del edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el constructor, antes de contratarlos, en conocimiento del promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

ART 26. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el constructor, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en caso de que el edificio no haya sido ocupado por el promotor, antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del promotor, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del constructor.

Al abandonar el constructor el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del constructor, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, mueble, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el constructor a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

ART 27. USO POR EL CONSTRUCTOR DE EDIFICIOS O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras el constructor ocupe edificios, con la necesaria y previa autoridad del promotor, o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición, ni por las mejoras hechas en el edificio, propiedades o materiales que haya utilizado.

En caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el constructor con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

ART 28. PAGOS DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del constructor.

El presente pliego de cláusulas administrativas económicas es suscrito en prueba de conformidad por el promotor y el constructor por cuadriplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el arquitecto director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el colegio oficial de arquitectos, al cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

1.12 CONDICIONES DE ÍDOLE LEGAL

ART 1. CONSTRUCTOR

Pueden ser constructores los españoles u extranjeros que se hallan en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, y las sociedades y compañías legalmente constituidas y reconocidas en España.

Quedan exceptuados:

- a) Los que se hallen procesados criminalmente, si hubiese recaído sobre ellos auto de prisión.
- b) Los que estuviesen fallidos, con suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
- c) Los que estuviesen apremiados como deudores a los caudales públicos en concepto de segundos contribuyentes.
- d) Los que en contratos anteriores con la Administración o con particulares hubieran faltado reconocidamente a sus compromisos.

ART 2. CONTRATO

La ejecución de las obras se contrata por unidades de obra, ejecutadas con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas.

ART 3. ADJUDICACIÓN

Las obras se adjudican por subasta, por lo que será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado en los documentos del proyecto.

La subasta se celebrará en el lugar y ante las personas que señale su convocatoria, entre las que figuran el arquitecto director o persona delegada, un representante del promotor y un delegado por los concursantes.

El arquitecto director tendrá la facultad de proponer al promotor el establecimiento de un tope de baja (secreto), por debajo del cual serán rechazadas todas las propuestas.

ART 4. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

Los contratos se formalizarán mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El cuerpo de este documento contendrá: la parte del acta de subasta que haga referencia exclusivamente a la proposición del rematante, o sea, la declarada más ventajosa; la comunicación de adjudicación, copia del recibo de depósito de la fianza, en el caso de que se haya exigido, y una cláusula en la que se exprese terminantemente que el constructor se obliga al cumplimiento exacto del contrato, conforme a lo previsto en el pliego de condiciones del proyecto y de la contrata, en los planos, memoria y en el presupuesto, es decir, en todos los documentos del proyecto.

El constructor, antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad al pie del pliego de cláusulas administrativas que ha de regir a la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Serán de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne la contrata.

ART 5. ARBITRAJE OBLIGATORIO

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitraje de amigables componedores, designados uno de ellos por el promotor, otro por el constructor y tres arquitectos por el colegio oficial correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el director de la obra.

ART 6. JURISDICCIÓN COMPETENTE

En caso de no haberse llegado a un acuerdo, por el anterior procedimiento, ambas partes quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones que puedan surgir como derivadas de su contrato, a las autoridades y tribunales administrativos, con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese enclavada la obra.

ART 7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR

El constructor es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

Como consecuencia de esto, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el arquitecto director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

ART 8. ACCIDENTES DE TRABAJO

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el constructor se atenderá a lo dispuesto a estos aspectos en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por

ningún concepto pueda quedar afectado el promotor o la dirección técnica por responsabilidades en cualquier aspecto.

El constructor está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, ascensores, etc.

En los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el constructor lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales. Será preceptivo que en el tablón de anuncios de la obra y durante todo su transcurso figure el presente Artículo del pliego de condiciones generales de índole legal, sometiéndolo previamente a la firma del arquitecto técnico.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Esta sección del pliego de prescripciones no se va a desarrollar por completo, sino atendiendo a aquellos materiales que pueden resultar más representativos en este proyecto concreto.

2.1.1 GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Art. 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las Características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el Art. 7.2. del CTE:

- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el Art. 7.2.1.
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el Art. 7.2.2.
- c) El control mediante ensayos, conforme al Art. 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no

percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.2 HORMIGONES

HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control

Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- a) Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
- b) Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- c) Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas

frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

Inspecciones:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- a) Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- b) Número de serie de la hoja de suministro.
- c) Fecha de entrega.
- d) Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- e) Especificación del hormigón.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- a) La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- b) Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

c) En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

d) En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigones en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

a) Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

ACERO PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL. ACERO CORRUGADO

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Control de la documentación:

a) Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

b) En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

c) En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

ACERO PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL. MALLAS ELECTROSOLDADAS

Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Control de la documentación:

a) Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

2.1.3 ACEROS

ACERO EN PERFILES LAMINADOS

Condiciones de suministro

Los pilares de acero IPE220 se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Control de la documentación:

a) Los suministradores entregará al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento los pilares se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas ordenados.

Recomendaciones para su uso en obra

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto los pilares con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

2.1.4 MORTEROS

MORTEROS HECHOS EN OBRA

Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- a) En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- b) A granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

Recepción y control

Inspecciones:

a) Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE-EN 998-2, UNE-EN 12004 y UNE-EN 13813.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

Recomendaciones para su uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.5 CONGLOMERANTES

CEMENTO

Condiciones de suministro

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante pallets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Recepción y control

Inspecciones:

a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre pallets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Recomendaciones para su uso en obra

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinan, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- a) Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- b) Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- c) Las clases de exposición ambiental. (Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, como es el caso, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos).

2.1.6 SUELOS

SUELOS DE MADERA

Condiciones de suministro

Las tablas se deben suministrar en paquetes que las protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

Recepción y control

Inspecciones:

- a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE-EN 13489.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje.

Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

Recomendaciones para su uso en obra

Los tableros de suelos flotantes no deben colocarse hasta que los trabajos húmedos hayan terminado y el edificio esté seco.

Los suelos flotantes deben protegerse frente a salpicaduras.

Las tuberías de agua fría y caliente incluidas en el sistema se deben aislar térmicamente

Para la colocación del suelo de madera, se partirá de una base nivelada y limpia, con un grado de humedad adecuado para su instalación.

SUELOS DE PIEDRA

Condiciones de suministro

Las losas de piedra se deben suministrar en paquetes que las protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

Recepción y control

Inspecciones:

a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE-EN 1341.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje.

Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen ni se quiebren por el peso.

Recomendaciones para su uso en obra

Las losas de piedra no deben colocarse hasta que los trabajos húmedos hayan terminado y el edificio esté seco.

Las losas de piedra deben protegerse frente a salpicaduras.

Las tuberías de agua fría y caliente incluidas en el sistema se deben aislar térmicamente.

Para la colocación del suelo de piedra, se partirá de una base nivelada y limpia, con un grado de humedad adecuado para su instalación.

2.1.7 AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES

AISLANTES CONFORMADOS EN PLANCHAS RÍGIDAS

Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.

Los paneles se agruparán formando pallets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los pallets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Recepción y control

Inspecciones:

- a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- b) Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

- a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE-EN 13164.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los pallets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo (2 semanas)

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

LÁMINAS DRENANTES

Condiciones de suministro

Las láminas se deben transportar preferentemente en pallets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.

Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

Recepción y control

Inspecciones:

- a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE EN 13252:2005.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Conservar y almacenar preferentemente en el pallet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

Condiciones de suministro

Las láminas se deben transportar preferentemente en pallets retráctilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.

Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

Recepción y control

Inspecciones:

- a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE 104424 2000.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Conservar y almacenar preferentemente en el pallet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

2.1.8 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

VENTANAS DE MADERA

Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.
Recepción y control

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

- a) La escuadría y planeidad de las ventanas.
- b) Verificación de las dimensiones.

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente (toda la normativa vigente sobre carpinterías de madera está recogida en los datos de AITIM).

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta su colocación en los muros y posterior colocación del acristalamiento.

Recomendaciones para su uso en obra

El muro que reciba la carpintería de la puerta estará terminado, a falta de revestimientos. El premarco estará colocado y aplomado.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasarán el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.9 VIDRIOS

VIDRIOS PARA VENTANAS

Condiciones de suministro

Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro. Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

Recepción y control

Inspecciones:

- a) Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente (toda la normativa vigente sobre vidrios se puede encontrar en la documentación de la Asociación Española de Fabricantes de Fachadas Ligeras y Ventanas).

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, ralladuras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.

Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.

Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.

La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

Recomendaciones para su uso en obra

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.10 CONDUCTOS

TUBOS DE PVC-U PARA SANEAMIENTO

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

Inspecciones:

a) Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:

— Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

— La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE-EN 1329 y UNE-EN 1453.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos períodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

CANALONES DE HORMIGÓN POLÍMERO

Condiciones de suministro

Los canalones se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios, tales como rejillas, en cajas adecuadas para ellos.

Los canalones se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones ni roturas por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los canalones y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los canalones, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

Inspecciones:

a) Los canalones y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:

 _ Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

 _ La trazabilidad del canalón (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente Norma UNE EN-1433.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los canalones y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos períodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

TUBOS DE POLIBUTILENO PARA ABASTECIMIENTO

Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

Inspecciones:

a) Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE-EN ISO 15876.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos períodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

CONDUCTOS DE ACERO INOXIDABLE PARA AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

Condiciones de suministro

Los conductos de acero se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Recepción y control

Control de la documentación:

a) Los suministradores entregará al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

b) Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE-EN 1856 y UNE 123001.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento los tubos se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificados ordenados.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos períodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Recomendaciones para su uso en obra

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto los conductos con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

2.1.11 APARATOS SANITARIOS

GIFERIA SANITARIA

Condiciones de suministro

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

Recepción y control

Inspecciones:

- a) Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:

Para grifos convencionales, el nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra y sobre la montura y los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).

Para los mezcladores termostáticos, el nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra y las letras LP (baja presión) en el mismo elemento.

Ensayos:

- a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE-EN 200:2008.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS

Condiciones de suministro

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente. Por tanto, los aparatos se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material dispondrá de los siguientes datos:

- a) Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
- b) Las instrucciones para su instalación.

Ensayos:

- a) La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente UNE-EN 16578:2017.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Se han intentado seleccionar algunas partidas representativas del proyecto a desarrollar en esta sección.

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

a) Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra. Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

b) Características técnicas: Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

c) Normativa de aplicación: Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

d) Criterio de medición en proyecto: Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

e) Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra. Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra. Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

— Del soporte: Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

— Ambientales: En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

— Del contratista: En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación para realizar cierto tipo de trabajos.

f) Proceso de ejecución: En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

g) Fases de ejecución: Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

h) Condiciones de terminación: Se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento. Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

i) Conservación y mantenimiento: En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

j) Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas: Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra. La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

2.2.1 CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA METÁLICA

UNIDAD DE OBRA EAS010: ACERO EN PILARES.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado y montado en taller y colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

-DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones.

-CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

-CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

-CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntos, los excesos de peso por tolerancias de laminación, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos, los tornillos, los tapajuntas y los elementos auxiliares de montaje.

UNIDAD DE OBRA EAV010: ACERO EN VIGAS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntos y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

-DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones.

-CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA EHX005: LOSA MIXTA CON CHAPA COLABORANTE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa mixta de 10 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de interje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: UNE-EN 1994. Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C. No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

-DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra. Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje de las chapas. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón.

-CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

-CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica.

UNIDAD DE OBRA EHL010: LOSA MACIZA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

-DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

-CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

-CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.

UNIDAD DE OBRA EHV010: VIGA DE HORMIGÓN ARMADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x60 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre los pilares ya realizados.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

UNIDAD DE OBRA EHM010: MURO DE HORMIGÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.

UNIDAD DE OBRA EPF010: LOSA DE PLACAS ALVEOLARES PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Losa de 20 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 17 kN·m/m, con altura libre de planta de hasta 3 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares y zonas de enlace con apoyos, realizados con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m². Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado, y alambre de atar.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobarán las condiciones de los elementos de apoyo de las placas alveolares en función de su naturaleza y se tendrá especial cuidado en su replanteo.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas alveolares mediante grúa. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, cajeados, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los apoyos ni los pilares.

IV. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

Codigo	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA METÁLICA							
3.01	kg PILAR HEB 300						
	Acero laminado S275, en perfiles HEB300 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.						
		12,00	4,00	187,00		8.976,00	
		5,00	3,50	187,00		3.272,50	
							12.248,50
3.02	kg PILAR HEB 200						
	Acero laminado S275, en perfiles HEB200 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.						
		24,00	3,50	61,30		5.149,20	
							5.149,20
3.03	kg PILAR HEB 220						
	Acero laminado S275, en perfiles HEB220 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.						
		10,00	3,50	71,50		2.502,50	
							2.502,50
3.04	kg PILAR HEB 140						
	Acero laminado S275, en perfiles HEB140 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.						
		14,00	3,50	33,70		1.651,30	
							1.651,30
3.05	kg PILAR HEB 100						
	Acero laminado S275, en perfiles HEB100 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.						
		19,00	3,50	20,40		1.356,60	
							1.356,60
3.06	kg VIGA IPE 400						
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 400 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.						
		20,00	8,87	66,30		11.761,62	
							11.761,62
3.07	kg VIGA IPE 550						
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 550 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.						
		4,00	8,85	106,00		3.752,40	
							3.752,40
3.08	kg VIGA IPE 500						
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 500 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.						
		10,00	8,85	90,70		8.026,95	
							8.026,95

Codigo	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
3.09	kg VIGA IPE 180						
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 180 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	15,00	2,95	18,80		831,90	
							831,90
3.10	kg VIGA IPE 880						
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 80 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	5,00	2,95	6,00		88,50	
							88,50
3.11	kg VIGA IPE 330						
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 330 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	4,00	15,43	49,10		3.030,45	
							3.030,45
3.12	kg VIGA IPE 270						
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 270 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	1,00	15,43	36,10		557,02	
							557,02
3.13	kg VIGA IPE 120						
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 120 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	15,00	2,95	10,40		460,20	
							460,20
3.14	m2 FORJADO CHAPA COLABORANTE EUROCOT 60						
	Forjado de chapa colaborante del perfil comercial EUROCOT 60 con espesor de la lámina de 1,2mm. Necesidades de sopandas cada 2,95m durante la ejecución permitiéndose hasta tres si fuera necesario. Canto total 6cm del encofrado de la chapa + 9 de hormigón HA25.						
Restaurante		1,00				287,18	
Máquinas		1,00				231,45	
Núcleo Planta Baja		1,00				103,40	
							622,03

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN							
4.01 m3 MUROS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO							
	Hormigón armado HA25/P30/IIA, armado con una cuantía de acero del tipo B 500 S según detalles gráficos (armado incluido en el precio), elaborado en central para ejecución de muros estructurales incluso vertido de grúa, vibrado, colocación, curado, aditivos necesarios, etc. Enconrado con paneles metálicos de 2,5x3m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5m adheridos en su interior, a dos caras. Según normas EHE 08 y CTE SE C. Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidos en la EHE respecto a la puesta en obra.						
	Viviendas	28,00	8,00	0,20	3,50	156,80	
	Viviendas	4,00	8,00	0,30	3,50	33,60	
	Núcleo planta baja	2,00	4,00	0,30	3,50	8,40	
							198,80
4.02 m3 VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO							
	Hormigón armado HA25/P30/IIA, armado con una cuantía de acero del tipo B 500 S según detalles gráficos (armado incluido en el precio), elaborado en central para ejecución de vigas colgaderas incluso vertido de grúa, vibrado, colocación, curado, aditivos necesarios, etc. Enconrado con paneles metálicos de 2,5x3m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5m adheridos en su interior, a dos caras. Según normas EHE 08 y CTE SE C. Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidos en la EHE respecto a la puesta en obra.						
	Viviendas	28,00	0,25	0,35	2,05	5,02	
	Viviendas	4,00	0,30	0,35	20,50	8,61	
	Viviendas	28,00	0,20	0,30	1,50	2,52	
	Viviendas	4,00	0,30	0,30	1,50	0,54	
	Núcleo planta baja	5,00	0,30	0,30	4,10	1,85	
							18,54
4.03 m2 LOSA MACIZA DE HORMIGÓN ARMADO							
	Hormigón armado HA25/P30/IIA, armado con una cuantía de acero del tipo B 500 S según detalles gráficos (armado incluido en el precio), elaborado en central para ejecución de losas macizas sobre terreno incluso vertido de grúa, vibrado, colocación, curado, aditivos necesarios, etc. Enconrado con paneles metálicos de 2,5x3m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5m adheridos en su interior, a dos caras. Según normas EHE 08 y CTE SE C. Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidos en la EHE respecto a la puesta en obra.						
	Salas de la planta 1	1,00				177,00	
	Sobre terreno pb	1,00				678,07	
	Sobre terreno p11	1,00				678,07	
	Sobre terreno p2	1,00				1.787,62	
							3.320,76
4.04 m2 LOSA ALVEOLAR ALVISA 30S							
	Forjado prefabricado de hormigón en forma de Losa Alveolar del Grupo ALVISA en su formato 30S para salvar grandes distancias según detalles gráficos, con hormigón de refuerzo con una cuantía de acero del tipo B 500 s (armado incluido en el precio) sirviendo la losa de enconrado y gunitando el hormigón de compresión para hacer a la vez la capa de pendiente. Según normas EHE 08 y CTE SE C						
	Sobre viviendas	1,00				3.782,20	
							3.782,20
4.05 m2 LOSA ALVEOLAR ALVISA 25							
	Forjado prefabricado de hormigón en forma de Losa Alveolar del Grupo ALVISA en su formato 25A para salvar grandes distancias según detalles gráficos, con hormigón de refuerzo con una cuantía de acero del tipo B 500 s (armado incluido en el precio) sirviendo la losa de enconrado y gunitando el hormigón de compresión para hacer a la vez la capa de pendiente. Según normas EHE 08 y CTE SE C						
	Sobre pórtico público p2	1,00				3.250,00	
							3.250,00

2. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Codigo	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA METÁLICA									
3.01	kg PILAR HEB 300								
	Acero laminado S275, en perfiles HEB300 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.								
		12,00	4,00	187,00		8.976,00			
		5,00	3,50	187,00		3.272,50			
							12.248,50	2,02	24.741,97
3.02	kg PILAR HEB 200								
	Acero laminado S275, en perfiles HEB200 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.								
		24,00	3,50	61,30		5.149,20			
							5.149,20	2,02	10.401,38
3.03	kg PILAR HEB 220								
	Acero laminado S275, en perfiles HEB220 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.								
		10,00	3,50	71,50		2.502,50			
							2.502,50	2,02	5.055,05
3.04	kg PILAR HEB 140								
	Acero laminado S275, en perfiles HEB140 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.								
		14,00	3,50	33,70		1.651,30			
							1.651,30	2,02	3.335,63
3.05	kg PILAR HEB 100								
	Acero laminado S275, en perfiles HEB100 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.								
		19,00	3,50	20,40		1.356,60			
							1.356,60	2,02	2.740,33
3.06	kg VIGA IPE 400								
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 400 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.								
		20,00	8,87	66,30		11.761,62			
							11.761,62	2,02	23.758,47
3.07	kg VIGA IPE 550								
	Acero laminado S275, en perfiles IPE 550 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.								
		4,00	8,85	106,00		3.752,40			
							3.752,40	2,02	7.579,85

Codigo	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe	
3.08	kg VIGA IPE 500 Acero laminado S275, en perfiles IPE 500 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	10,00	8,85	90,70			8.026,95	8.026,95	2,02	16.214,44
3.09	kg VIGA IPE 180 Acero laminado S275, en perfiles IPE 180 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	15,00	2,95	18,80			831,90	831,90	2,02	1.680,44
3.10	kg VIGA IPE 880 Acero laminado S275, en perfiles IPE 80 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	5,00	2,95	6,00			88,50	88,50	2,02	178,77
3.11	kg VIGA IPE 330 Acero laminado S275, en perfiles IPE 330 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	4,00	15,43	49,10			3.030,45	3.030,45	2,02	6.121,51
3.12	kg VIGA IPE 270 Acero laminado S275, en perfiles IPE 270 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	1,00	15,43	36,10			557,02	557,02	2,02	1.125,19
3.13	kg VIGA IPE 120 Acero laminado S275, en perfiles IPE 120 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.	15,00	2,95	10,40			460,20	460,20	2,02	929,60
3.14	m2 FORJADO CHAPA COLABORANTE EUROCOL 60 Forjado de chapa colaborante del perfil comercial EUROCOL 60 con espesor de la lámina de 1,2mm. Necesidades de sopandas cada 2,95m durante la ejecución permitiéndose hasta tres si fuera necesario. Canto total 6cm del encofrado de la chapa + 9 de hormigón HA25.	Restaurante	1,00				287,18			
		Máquinas	1,00				231,45			
		Núcleo Planta Baja	1,00				103,40			
							622,03	32,82		654,85
	TOTAL CAPITULO 03 ESTRUCTURA METÁLICA									104.517,48

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN									
4.01 m3 MUROS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO									
<p>Hormigón armado HA25/P/30/IIA, armado con una cuantía de acero del tipo B 500 S según detalles gráficos (armado incluido en el precio), elaborado en central para ejecución de muros estructurales incluso vertido de grúa, vibrado, colocación, curado, aditivos necesarios, etc. Enconrado con paneles metálicos de 2,5x3m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5m adheridos en su interior, a dos caras. Según normas EHE 08 y CTE SE C. Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidos en la EHE respecto a la puesta en obra.</p>									
Viviendas	28,00	8,00	0,20	3,50	156,80				
Viviendas	4,00	8,00	0,30	3,50	33,60				
Núcleo planta baja	2,00	4,00	0,30	3,50	8,40				
						198,80	244,40	48.586,72	
4.02 m3 VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO									
<p>Hormigón armado HA25/P/30/IIA, armado con una cuantía de acero del tipo B 500 S según detalles gráficos (armado incluido en el precio), elaborado en central para ejecución de vigas colgaderas incluso vertido de grúa, vibrado, colocación, curado, aditivos necesarios, etc. Enconrado con paneles metálicos de 2,5x3m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5m adheridos en su interior, a dos caras. Según normas EHE 08 y CTE SE C. Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidos en la EHE respecto a la puesta en obra.</p>									
Viviendas	28,00	0,25	0,35	2,05	5,02				
Viviendas	4,00	0,30	0,35	20,50	8,61				
Viviendas	28,00	0,20	0,30	1,50	2,52				
Viviendas	4,00	0,30	0,30	1,50	0,54				
Núcleo planta baja	5,00	0,30	0,30	4,10	1,85				
						18,54	376,08	6.971,58	
4.03 m2 LOSA MACIZA DE HORMIGÓN ARMADO									
<p>Hormigón armado HA25/P/30/IIA, armado con una cuantía de acero del tipo B 500 S según detalles gráficos (armado incluido en el precio), elaborado en central para ejecución de losas macizas sobre terreno incluso vertido de grúa, vibrado, colocación, curado, aditivos necesarios, etc. Enconrado con paneles metálicos de 2,5x3m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5m adheridos en su interior, a dos caras. Según normas EHE 08 y CTE SE C. Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidos en la EHE respecto a la puesta en obra.</p>									
Salas de la planta 1	1,00				177,00				
Sobre terreno pb	1,00				678,07				
Sobre terreno p11	1,00				678,07				
Sobre terreno p2	1,00				1.787,62				
						3.320,76	73,66	244.607,18	
4.04 m2 LOSA ALVEOLAR ALVISA 30S									
<p>Forjado prefabricado de hormigón en forma de Losa Alveolar del Grupo ALVISA en su formato 30S para salvar grandes distancias según detalles gráficos, con hormigón de refuerzo con una cuantía de acero del tipo B 500 s (armado incluido en el precio) sirviendo la losa de enconrado y guritando el hormigón de compresión para hacer a la vez la capa de pendiente. Según normas EHE 08 y CTE SE C</p>									
Sobre viviendas	1,00				3.782,20				
						3.782,20	71,54	270.578,59	
4.05 m2 LOSA ALVEOLAR ALVISA 25									
<p>Forjado prefabricado de hormigón en forma de Losa Alveolar del Grupo ALVISA en su formato 25A para salvar grandes distancias según detalles gráficos, con hormigón de refuerzo con una cuantía de acero del tipo B 500 s (armado incluido en el precio) sirviendo la losa de enconrado y guritando el hormigón de compresión para hacer a la vez la capa de pendiente. Según normas EHE 08 y CTE SE C</p>									
Sobre pórtico público p2	1,00				3.250,00				
						3.250,00	64,31	209.007,50	
TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA HORMIGÓN ARMADO									
								779.751,57	

3. PRECIOS DESCOMPUESTOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA METÁLICA

3.01 kg PILAR HEB 300

Acero laminado S275, en perfiles HEB300 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.

0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27
0,015	h	Ayudante cerrajero	16,84	0,25
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13
Suma de la partida				1,97
Costes indirectos			2%	0,04
TOTAL PARTIDA				2,01

3.02 kg PILAR HEB 200

Acero laminado S275, en perfiles HEB200 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.

0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27
0,015	h	Ayudante cerrajero	16,84	0,25
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13
Suma de la partida				1,97
Costes indirectos			2%	0,04
TOTAL PARTIDA				2,01

3.03 kg PILAR HEB 220

Acero laminado S275, en perfiles HEB220 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.

0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27
0,015	h	Ayudante cerrajero	16,84	0,25
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13
Suma de la partida				1,97
Costes indirectos			2%	0,04
TOTAL PARTIDA				2,01

Codigo	Cantidad	Uds Resumen	Precio	Subtotal	Importe
3.04 kg PILAR HEB 140					
Acero laminado S275, en perfiles HEB140 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.					
0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27	
0,015	h	Ayudante cerrajero	16,84	0,25	
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00	
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12	
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21	
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13	
				Suma de la partida	1,97
				Costes indirectos	2% 0,04
				TOTAL PARTIDA	2,01
3.05 kg PILAR HEB 100					
Acero laminado S275, en perfiles HEB100 como pilares, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.					
0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27	
0,015	h	Ayudante cerrajero	16,84	0,25	
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00	
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12	
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21	
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13	
				Suma de la partida	1,97
				Costes indirectos	2% 0,04
				TOTAL PARTIDA	2,01
3.06 kg VIGA IPE 400					
Acero laminado S275, en perfiles IPE 400 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.					
0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27	
0,015	h	Ayudante cerrajero	16,84	0,25	
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00	
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12	
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21	
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13	
				Suma de la partida	1,97
				Costes indirectos	2% 0,04
				TOTAL PARTIDA	2,01

Codigo	Cantidad	Uds Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-------------	--------	----------	---------

3.07 kg VIGA IPE 550

Acero laminado S275, en perfiles IPE 550 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.

0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27
0,015	h	Ayudante cerrjero	16,84	0,25
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13
			Suma de la partida	1,97
			Costes indirectos	2% 0,04
			TOTAL PARTIDA	2,01

3.08 kg VIGA IPE 500

Acero laminado S275, en perfiles IPE 500 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.

0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27
0,015	h	Ayudante cerrjero	16,84	0,25
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13
			Suma de la partida	1,97
			Costes indirectos	2% 0,04
			TOTAL PARTIDA	2,01

3.10 kg VIGA IPE 880

Acero laminado S275, en perfiles IPE 80 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.

0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27
0,015	h	Ayudante cerrjero	16,84	0,25
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13
			Suma de la partida	1,97
			Costes indirectos	2% 0,04
			TOTAL PARTIDA	2,01

Código	Cantidad	Uds Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-------------	--------	----------	---------

3.11 kg VIGA IPE 330

Acero laminado S275, en perfiles IPE 330 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.

0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27
0,015	h	Ayudante cerrajero	16,84	0,25
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13
			Suma de la partida	1,97
			Costes indirectos	2% 0,04
			TOTAL PARTIDA	2,01

3.12 kg VIGA IPE 270

Acero laminado S275, en perfiles IPE 270 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.

0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27
0,015	h	Ayudante cerrajero	16,84	0,25
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13
			Suma de la partida	1,97
			Costes indirectos	2% 0,04
			TOTAL PARTIDA	2,01

3.13 kg VIGA IPE 120

Acero laminado S275, en perfiles IPE 120 como vigas, mediante uniones soldadas;i/p.p de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo montado y colocado según NTE-EAS/EAV y CTE DB SE A.

0,015	h	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,27
0,015	h	Ayudante cerrajero	16,84	0,25
1,050	kg	Acero laminado S275 JR	0,95	1,00
0,010	l	Imprimación sintética antioxidante	11,84	0,12
0,010	h	Grúa torre 30m	20,71	0,21
0,100	ud	Pequeño material	1,30	0,13
			Suma de la partida	1,97
			Costes indirectos	2% 0,04
			TOTAL PARTIDA	2,01

3.14

m2 FORJADO CHAPA COLABORANTE EUROCOL 60

Forjado de chapa colaborante del perfil comercial EUROCOL 60 con espesor de la lámina de 1,2mm. Necesidades de sopandas cada 2,95m durante la ejecución permitiéndose hasta tres si fuera necesario. Canto total 6cm del encofrado de la chapa + 9 de hormigón HA25.

Materiales

1,050	m2	18,09	18,99
0,040	m2	27,20	1,09
6,000	ud	0,12	0,72
3,000	ud	0,08	0,24
6,000	kg	0,81	4,86
0,088	kg	1,10	0,10
1,150	n2	1,30	1,50
0,065	m3	76,88	5,00
0,150	l	1,94	0,29

Mano de obra

0,122	h	Acero laminado S275 JR	18,42	2,25
0,244	h	Imprimación sintética antioxidante	17,25	4,21
0,096	h	Grúa torre 30m	18,42	1,77
0,084	h	Pequeño material	17,25	1,45
0,014	h		18,42	0,26
0,057	h		17,25	0,98
			Suma de la partida	43,70
			Costes indirectos	2% 0,87
			TOTAL PARTIDA	44,57

Código	Cantidad	Uds Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

4.01

m3 MUROS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO

Hormigón armado HA25/P/30/IIA, armado con una cuatia de acero del tipo B 500 S según detalles gráficos (armado incluido en el precio), elaborado en central para ejecución de muros estructurales incluso vertido de grúa, vibrado, colocación, curado, aditivos necesarios, etc. Encofrado con paneles metálicos de 2,5x3m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5m adheridos en su interior, a dos caras. Según normas EHE 08 y CTE SE C. Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidos en la EHE respecto a la puesta en obra.

Material

0,044	m2	Paneles metálicos encofrar	200,00	8,80
0,044	ud	Estructura soporte de encofrado vertical	275,00	12,10
0,200	l	Agente desmoldante	1,98	0,40
2,667	ud	Pasamuros PVC de tensores	0,93	2,48
8,000	ud	Separador homologado muros	0,06	0,48
51,000	kg	Acero barras corrugadas B500S	0,62	31,62
0,650	kg	Alambre galanizado	1,10	0,72
1,050	m3	Hormigón HA/25/P/30	76,88	80,72

Mano de obra

1,670		Oficial 1º encofrador	18,42	30,76
1,820		Ayudante econfrador	17,25	31,40
0,445		Oficial 1º ferrallista	18,42	8,20
0,567		Ayudante ferrallista	17,25	9,78
0,253		Oficial 1º estructurista	18,42	4,66
1,012		Ayudante estructurista	17,25	17,46

Suma de la partida 239,57

Costes indirectos 2% 4,79

TOTAL PARTIDA **244,36**

Código	Cantidad	Uds Resumen	Precio	Subtotal	Importe
4.02		m3 VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO			
<p>Hormigón armado HA25/P/30/IIA, armado con una cuantía de acero del tipo B 500 S según detalles gráficos (armado incluido en el precio), elaborado en central para ejecución de vigas colgaderas incluso vertido de grúa, vibrado, colocación, curado, aditivos necesarios, etc. Encofrado con paneles metálicos de 2,5x3m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5m adheridos en su interior, a dos caras. Según normas EHE 08 y CTE SE C. Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidos en la EHE respecto a la puesta en obra.</p>					
<p>Material</p>					
0,192	m2	Tablero madera tratada	37,50	7,20	
0,032	m2	Estructura soporte encofrado recuperable	85,00	2,72	
0,110	ud	Puntal metálico telescópico	13,37	1,47	
0,013	m3	Madera de pino	238,16	3,10	
0,167	kg	Puntas de acero 20x100mm	7,00	1,17	
0,125	l	Agente desmoldante	1,98	0,25	
4,000	ud	Separador homologado vigas	0,08	0,32	
150,000	kg	Ferralla barras corrugadas B500s	0,81	121,50	
1,350	kg	Alambre galvanizado	1,10	1,49	
1,050	m3	Hormigón HA/25/P/30	76,88	80,72	
<p>Mano de obra</p>					
1,670		Oficial 1º encofrador	18,42	30,76	
1,820		Ayudante encofrador	17,25	31,40	
0,445		Oficial 1º ferrallista	18,42	8,20	
0,567		Ayudante ferrallista	17,25	9,78	
0,253		Oficial 1º estructurista	18,42	4,66	
1,012		Ayudante estructurista	17,25	17,46	
					Suma de la partida
					322,18
					Costes indirectos
					2% 6,44
					TOTAL PARTIDA
					328,63
4.04		m2 LOSA ALVEOLAR ALVISA 30S			
<p>Forjado prefabricado de hormigón en forma de Losa Alveolar del Grupo ALVISA en su formato 30S para salvar grandes distancias según detalles gráficos, con hormigón de refuerzo con una cuantía de acero del tipo B 500 s (armado incluido en el precio) sirviendo la losa de encofrado y gunitando el hormigón de compresión para hacer a la vez la capa de pendiente. Según normas EHE 08 y CTE SE C</p>					
<p>Material</p>					
1,000	m2	Placa alveolar prefabricada de 30cm	41,50	41,50	
4,000	kg	Ferralla barras corrugadas B500s	0,79	3,16	
0,010	m3	Hormigón HA/25/P/30	78,88	0,79	
<p>Maquinaria</p>					
0,171	h	Grúa de brazo telescópico	66,84	11,43	
<p>Mano de obra</p>					
0,173	h	Oficial 1º montador estructura	18,42	3,19	
0,173	h	Ayudante de montador de estructura	17,24	2,98	
					Suma de la partida
					63,05
					Costes indirectos
					2% 1,26
					TOTAL PARTIDA
					64,31

Código	Cantidad	Uds Resumen	Precio	Subtotal	Importe
4.03 m2 LOSA MACIZA DE HORMIGÓN ARMADO					
Hormigón armado HA25/P/30/IIA, armado con una cuantía de acero del tipo B 500 S según detalles gráficos (armado incluido en el precio), elaborado en central para ejecución de losas macizas sobre terreno incluso vertido de grúa, vibrado, colocación, curado, aditivos necesarios, etc. Encofrado con paneles metálicos de 2,5x3m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5m adheridos en su interior, a dos caras. Según normas EHE 08 y CTE SE C. Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidos en la EHE respecto a la puesta en obra.					
Material					
0,044	m2 Tablero madera tratada		37,50	1,65	
0,007	m2 Estructura soporte encofrado recuperable		85,00	0,60	
0,027	ud Puntal metálico telescopico		13,37	0,36	
0,003	m3 Madera de pino		238,16	0,71	
0,040	kg Puntas de acero 20x100mm		7,00	0,28	
0,030	l Agente desmoldante		1,98	0,06	
3,000	ud Separador homologado vigas		0,08	0,24	
21,000	kg Ferralla barras corrugadas B500s		0,81	17,01	
0,252	kg Alambre galvanizado		1,10	0,28	
0,252	m3 Hormigón HA/25/P/30		76,88	19,37	
Mano de obra					
0,509	h Oficial 1º encofrador		18,42	9,38	
0,509	h Ayudante econcofrador		17,25	8,78	
0,257	h Oficial 1º ferrallista		18,42	4,73	
0,214	h Ayudante ferrallista		17,25	3,69	
0,054	h Oficial 1º estructurista		18,42	0,99	
0,220	h Ayudante estructurista		17,25	3,80	
Suma de la partida					
Costes indirectos					
TOTAL PARTIDA					
73,37					
4.05 m2 LOSA ALVEOLAR ALVISA 25					
Forjado prefabricado de hormigón en forma de Losa Alveolar del Grupo ALVISA en su formato 25A para salvar grandes distancias según detalles gráficos, con hormigón de refuerzo con una cuantía de acero del tipo B 500 s (armado incluido en el precio) sirviendo la losa de encofrado y garantizando el hormigón de compresión para hacer a la vez la capa de pendiente. Según normas EHE 08 y CTE SE C					
Material					
1,000	m2 Placa alveolar prefabricada de 25cm		41,50	41,50	
4,000	kg Ferralla barras corrugadas B500s		0,79	3,16	
0,010	m3 Hormigón HA/25/P/30		78,88	0,79	
Maquinaria					
0,171	h Grúa de brazo telescopico		66,84	11,43	
Mano de obra					
0,173	h Oficial 1º montador estructura		18,42	3,19	
0,173	h Ayudante de montador de estructura		17,24	2,98	
Suma de la partida					
Costes indirectos					
TOTAL PARTIDA					
64,31					

4. HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO

HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	% del PEM	Importe (euros)
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,90	187.181,04 €
2 CIMENTACIÓN	8,70	561.543,12 €
3 ESTRUCTURA METÁLICA	3,50	104.517,48 €
4 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	10,20	779.751,57 €
5 CUBIERTA	10,50	677.724,46 €
6 CERRAMIENTOS ALBAÑILERÍA	8,60	555.088,60 €
7 PAVIMENTOS	4,30	277.544,30 €
8 FALSOS TECHOS	0,60	38.727,11 €
9 CERRAJERÍA	1,20	77.454,22 €
10 CARPINTERÍA EXTERIOR Y VIDRIERÍA	4,80	309.816,90 €
11 CARPINTERÍA INTERIOR	2,10	135.544,89 €
12 INSTALACIONES. FONTANERÍA	3,10	200.090,08 €
13 INSTALACIONES. SANEAMIENTO	2,00	129.090,37 €
14 INSTALACIONES. APARATOS SANITARIOS	0,50	32.272,59 €
15 INSTALACIONES. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	9,40	606.724,75 €
16 INSTALACIONES. VOZ Y DATOS	3,20	206.544,60 €
17 INSTALACIONES. CLIMATIZACIÓN	13,60	877.814,54 €
18 INSTALACIONES. DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1,50	96.817,78 €
19 URBANIZACIÓN Y ACOMETIDAS	4,00	258.180,75 €
20 VARIOS	1,50	96.817,78 €
21 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	0,80	51.636,15 €
22 SEGURIDAD Y SALUD	2,50	161.362,97 €
23 CONTROL DE CALIDAD	1,50	96.817,78 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M) 6.454.518,65 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SEIS MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Superficie construida cerrada	7.298,78 m ²
Precio/m ² cerrado	884,33 €/m ²
Presupuesto de edificación material EDIFICACIÓN	6.357.700,87 €
Seguridad y salud	161.362,97 €
P.E.M	6.454.518,65 €
13% GASTOS GENERALES	839.087,42 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	387.271,12 €
7.680.877,20 €	
IVA 21%	1.612.984,21 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA P.E.C.	9.293.861,41 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Irene Lavilla Valiente". The signature is fluid and cursive, with "Irene" and "Lavilla" on the first line and "Valiente" on the second line.

Zaragoza a 22 de Noviembre de 2018

La Arquitecto, *Irene Lavilla Valiente*

