

Lorena González García

Tutor. Carlos Quintáns Eiras

## **INDICE**

### **CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>1 – MEMORIA JUSTIFICATIVA Y DESCRIPTIVA.</b>	<b>01</b>
1.1 – Emplazamiento.	
1.2 – Memoria justificativa y descriptiva	
1.3 – Cuadro de superficies	
<b>2 – MEMORIA CONSTRUCTIVA</b>	<b>16</b>
2.1 – Acondicionamiento del terreno.	
2.2 – Cimentación	
2.3 – Estructura y forjados.	
2.4 – Cubierta	
2.5 – Cerramientos en fachadas.	
2.6 – Particiones interiores.	
2.7 – Acabados y falsos techos.	
2.8 – Carpintería exterior	
2.9 – Carpintería interior	
2.10 – Instalaciones.	
<b>3 – MEMORIA DE LA ESTRUCTURA. DB-SE</b>	<b>23</b>
3.1 – Descripción de la solución estructural	
3.2 – Método de cálculo	
3.3 – Características de los materiales	
3.4 – Datos de la obra. Estimación de acciones	
<b>4 – CUMPLIMIENTO DEL CTE. DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA</b>	<b>34</b>
4.1 – HE-1: Limitación de la demanda energética	
4.2 – HE-2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	
4.3 – HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	
4.4 – HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	
4.5 – HE-5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	
<b>5 – CUMPLIMIENTO DEL CTE. DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO</b>	<b>61</b>
5.1 – Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico	
<b>6 – CUMPLIMIENTO DEL CTE. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO</b>	<b>67</b>
6.1 – SI-1: Propagación interior	
6.2 – SI-2: Propagación exterior	
6.3 – SI-3: Evacuación de ocupantes	
6.4 – SI-4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios	
6.5 – SI-5: Intervención de los bomberos	
6.6 – SI-6: Resistencia al fuego de la estructura	

<b>7 – CUMPLIMIENTO DEL CTE. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD</b>	<b>88</b>
7.1 – SU-1: Seguridad frente al riesgo de caídas	
7.2 – SU-2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	
7.3 – SU-3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	
7.4 – SU-4: Seguridad frente al riesgo causado por Iluminación inadecuada	
7.5 – SU-5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	
7.6 – SU-6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	
7.7 – SU-7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	
7.8 – SU-8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	
7.9 – SU-9: Accesibilidad	
<b>8 – CUMPLIMIENTO DEL CTE. DB-HS: SALUBRIDAD</b>	<b>99</b>
8.1 – HS-1: Protección contra la humedad	
8.2 – HS-2: Recogida y evacuación de residuos	
8.3 – HS-3: Calidad del aire interior	
8.4 – HS-4: Suministro de agua	
8.5 – HS-5: Evacuación de residuos	
<b>9 – OTROS REGLAMENTOS</b>	<b>131</b>
9.1 – Justificación del cumplimiento del decreto de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de Galicia	
9.2 – Justificación del cumplimiento del decreto de gestión de residuos producidos en las obras de construcción y demolición	
9.3 – Certificado de eficiencia energética del proyecto	
9.4 – Cumplimiento de las NORMAS DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE GALICIA- DECRETO 29/2010	
<b>10 – MEMORIA de INSTALACIONES</b>	<b>151</b>
10.1 – Instalación de saneamiento	
10.2 – Instalación de electricidad	
10.3 – Instalación de fontanería	
10.4 – Instalación de calefacción	
<b>11 – PLIEGO de CONDICIONES</b>	<b>168</b>
11.1 – A. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL	
Capítulo I: disposiciones generales	
Capítulo II: disposiciones facultativas	
Capítulo III: disposiciones económicas	
11.2 – B. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	
Capítulo IV: prescripciones sobre materiales	
Capítulo V: Prescripciones en cuanto a la ejecución y mantenimiento por unidades de obra	
Capítulo VI: anexos - condiciones técnicas particulares	
<b>12 – MEDICIÓN Y PRESUPUESTO</b>	<b>222</b>

## ÍNDICE DE PLANOS

### PLANOS DE URBANIZACION

- U01 Emplazamiento y situación
- U02 Urbanización y ubicación en parcela

### PLANOS DE ARQUITECTURA

- A01 Planta baja
- A02 Planta cubiertas
- A03 Alzados exteriores
- A04 Alzados norte interiores
- A05 Alzados sur interiores
- A06 Alzados sur y oeste
- A07 Secciones Norte – Sur
- A08 Secciones Este-Oeste

### MAQUETA RENDER

### PLANOS DE ESTRUCTURA

- E01 Replanteo
- E02 Cimentación bloque 1\_Centro de día
- E03 Cimentación bloque 2\_Viviendas
- E04 Cimentación bloques 3 y 4\_Viviendas
- E05 Cubierta bloque 1\_Centro de día
- E06 Cubierta bloque 2\_Viviendas
- E07 Cubierta bloques 3 y 4\_Viviendas
- E08 Secciones de estructura y detalles bloques viviendas
- E09 Detalles centro de día
- E10 Detalles

### PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

- C01 Sección constructiva horizontal viviendas
- C02 Sección constructiva vertical viviendas
- C03 Sección constructiva vertical viviendas
- C04 Sección constructiva vertical centro de día
- C05 Detalles constructivos: DH01 a DH04
- C06 Detalles constructivos: DV01 a DV08
- C07 Detalles constructivos: DV10 a DV18
- C08 Detalles constructivos: DV09 a DV10 + otros detalles
- C09 Detalles constructivos: DV19 a DV25 + otros detalles
  
- C10 Planos acotados
- C11 Planos acotados
- C12 Acabados y ubicación de carpinterías en planta
- C13 Acabados y ubicación de carpinterías en planta

- C14 Memoria de carpinterías
- C15 Memoria de carpinterías
- C16 Memoria de carpinterías
- C17 Memoria de carpinterías

## **PLANOS DE INSTALACIONES**

- I01 Cumplimiento SI
- I02 Cumplimiento SI
- I03 Saneamiento. Evacuación planta baja
- I04 Saneamiento. Evacuación planta baja
- I05 Saneamiento. Evacuación cubiertas
- I06 Saneamiento. Evacuación cubiertas
- I07 Fontanería
- I08 Fontanería
- I09 Calefacción
- I10 Calefacción
- I11 Cimentación. Puesta a tierra y geotermia
- I12 Cimentación. Puesta a tierra y geotermia
- I13 Electricidad e iluminación
- I14 Electricidad e iluminación
- I15 Electricidad e iluminación

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

## 1.1. EMPLAZAMIENTO

El soporte de actuación se encuentra en la localidad coruñesa de Betanzos, capital de la comarca homónima, y situada a 24km de la ciudad de A Coruña.

Esta localidad geográficamente se inscribe en el valle que forman los ríos Mandeo y su afluente el Mendo, que desembocan por el norte del ayuntamiento en la ría de Betanzos formando 8km de marismas y juncuales. En las laderas Este y Oeste aparecen elevaciones en el territorio que no llegan a superar los 200m.



Para encontrar los primeros asentamientos habrá que remontarse a la cultura prehistórica castreña, existiendo en el municipio hasta seis poblados con castros inventariados, ubicados estratégicamente en las atalayas naturales que presenta el territorio. En una de ellas, sobre el castro de Untia se sitúa el casco histórico actual que empezó a configurarse en 1219 tras el traslado del antiguo núcleo sobre el Castro de Tiobre ("Betanzos o vello"). Este nuevo núcleo se fue extendiendo ocupando los intramuros de las murallas que iban formando anillos concéntricos respecto a la cima. En el siglo pasado el crecimiento del núcleo urbano de Betanzos se produce hacia el sur, en torno a la carretera que antiguamente comunicaba con Madrid (Avda. de Castilla) con construcciones que rompen con la construcción tradicional.

El casco viejo posee viviendas no muy altas, generalmente de piedra. Suelen rondar los 10 metros y poseen galerías en los pisos más altos. En las zonas periféricas abundan los edificios de nueva planta que sobrepasan las 4 o 5 alturas. No obstante, Betanzos está catalogado desde 1970 como Conjunto Histórico-Artístico por presentar uno de los núcleos históricos mejor conservados de Galicia.



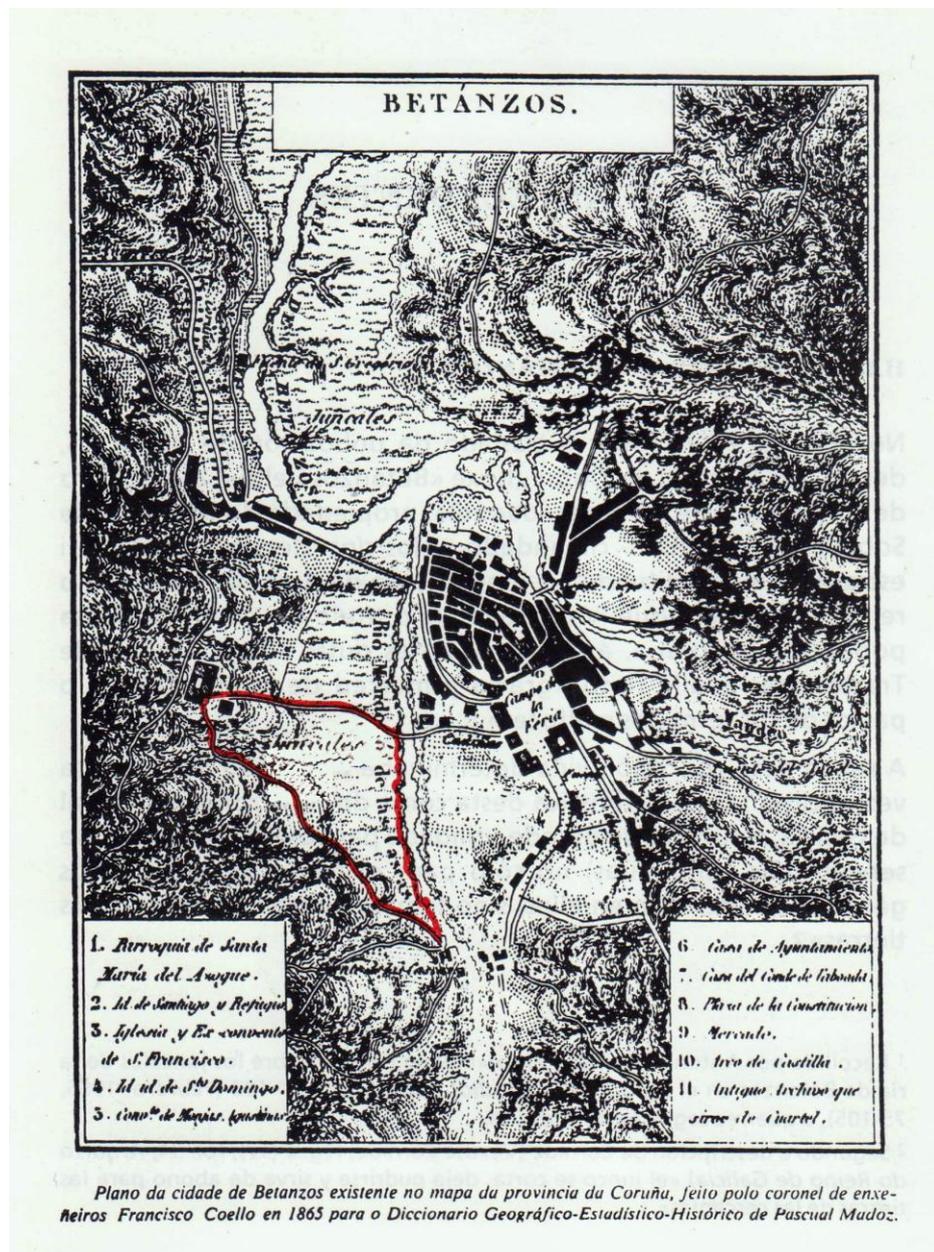
Las actividades económicas dominantes en Betanzos son las relacionadas con los sectores secundario y terciario, tanto por población activa ocupada como por valor de la producción.

El sector terciario sobresale por la proporción de población activa ocupada, el 62,37% (2.466 personas), merced a la importancia del núcleo urbano, con una amplia área de influencia a nivel comarcal. Las funciones urbanas a destacar son: la comercial, administrativa -capital de partido judicial-, de servicios, cultural y turística

El tráfico marítimo es prácticamente inexistente debido a los depósitos fluviales que cierran la desembocadura del río; sin embargo antiguamente la ciudad tuvo un importante movimiento portuario.

## EL LUGAR

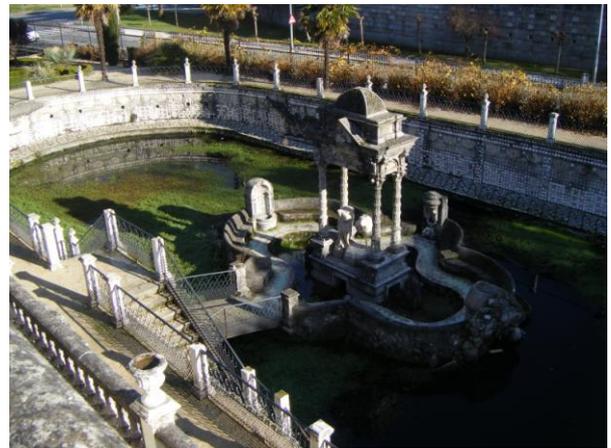
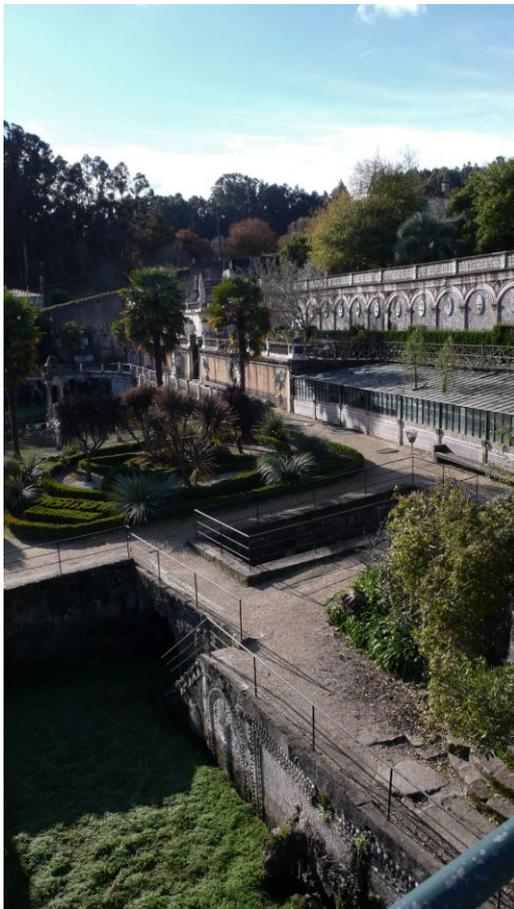
El proyecto planteado se sitúa al suroeste del núcleo urbano de Betanzos, en un espacio directamente relacionado con el Parque del Pasatiempo, parque construido entre 1893 y 1914 que fue costado y diseñado por Juan García Naveira, brigantino emigrado en Argentina que decide invertir parte de la fortuna que posee en la construcción de un parque enciclopédico de marcado carácter pedagógico pero también comunitario. Este parque se extendía por unos 90.000 m<sup>2</sup> presentando dos partes diferenciadas: los jardines de 80.000 m<sup>2</sup> que cubrían la zona baja del conjunto, y el núcleo plástico de unos 8.000 m<sup>2</sup> distribuido en cinco niveles, aprovechando la inclinación del terreno donde se situaban edificios, esculturas, estanques... Es la parte que hoy se conserva.



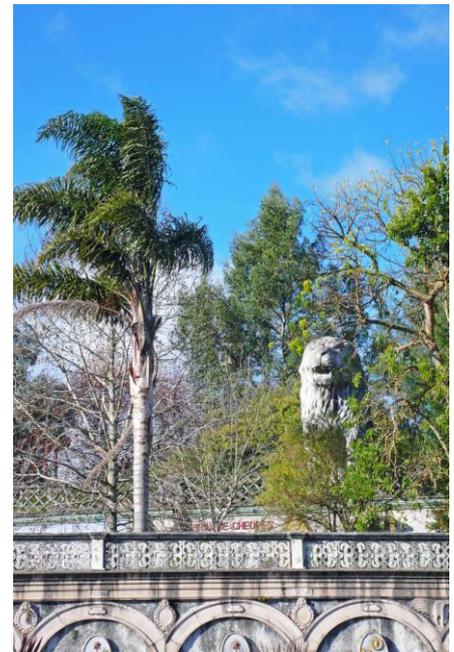
En la década de 1920 el Pasatiempo era citado en numerosas guías turísticas europeas como parada obligada de viajeros y peregrinos. Sin embargo, es a partir de 1930 cuando empieza su deterioro. El paso de los años hizo que la maleza y la vegetación se fueran apoderando del recinto, ocultándolo, prácticamente, hasta que en 1986 el Ayuntamiento de la ciudad compró estos terrenos; momentos en el que comenzó a renacer, para los ancianos volvieron los recuerdos y para los jóvenes la sorpresa. El Pasatiempo se redefine como un espacio de ocio en el que sus visitantes pueden gozar de la magia, la fantasía y el misterio que ya ofrecía hace cien años, con sus grutas, estanques cubiertos de familias de nenúfares, con sus guardianes leones de mármol...

En los años 90 se construye el nuevo Pasatiempo, que ocupa el nivel inferior del cual apenas se pudo recuperar nada. Es un parque moderno mediante el cual se plantean intervenciones en varias fases que se corresponden con el descenso desde la parte alta del Pasatiempo, la continuación con una topografía sensiblemente horizontal hasta llegar al río Mendo y su comunicación con Betanzos. La conexión se produce a través de una pasarela elevada que arranca de las grutas y llega hasta el Frade.

La primera fase engloba acciones protectoras y rehabilitadoras del Parque original preexistente, cuya relación con el nuevo Parque se rompe mediante la Avda. de Fraga Iribarne.



La segunda parte comprende la recreación de un nuevo parque que refleje el espíritu del anterior, recuperando antiguos elementos (fuentes, estatuas, etc.) contando con el agua como elemento dialogante entre canales, estanques, el río; planteando espacios diferenciadores de áreas y elementos de diversión, esparcimiento, paseo. Presenta así de Oeste a Este una zona de auditorio con gradas que se cierra de la carretera mediante un gran muro curvo de piedra y hormigón, escena, pista, usos polivalentes para espectáculos, bailes, conciertos populares...



El tercer punto no se llega a realizar y se corresponde con la culminación de este descenso hacia el río y conexión con Betanzos mediante una propuesta de equipamientos. Este elemento inconcluso es el punto de partida para la elaboración del proyecto que aquí se expone.

## 1.2 MEMORIA JUSTIFICATIVA y DESCRIPTIVA

Se plantea la construcción de un centro de día con capacidad para 45 personas y 25 viviendas tuteladas, que sirva de remate al parque en su entorno con el río Mendo, dentro del Plan Parcial del Pasatiempo, en la parcela dedicada a equipamientos sociales.

### EL USUARIO

Se desarrollan varias estrategias de aproximación al problema que vayan marcando las pautas en la búsqueda de la solución final. Una de ellas es un análisis en torno al usuario.

Nos encontramos ante un edificio destinado a un colectivo social concreto, por lo que es fundamental plantearse cuáles son las necesidades específicas a las que el edificio ha de dar respuesta.

Tanto el centro de día como las viviendas tuteladas acogerán a personas de más de 65 años, o excepcionalmente más de 60 años, que por una determinada situación especial requieran de estos servicios. Nos situamos en una franja de edad que representa el 20% de la población de Betanzos y que se corresponde con personas que han nacido antes de 1945 aproximadamente. En la actualidad las condiciones particulares de estas personas requieren de distintas atenciones según su estado.

Los usuarios del centro de día presentan una dependencia física, psíquica o social. Esta situación plantea la necesidad de un servicio de acogida diurna y de refuerzo con finalidad terapéutica y rehabilitadora durante un determinado número de horas al día, para finalmente volver a sus domicilios con sus familiares.

Las viviendas tuteladas suponen un nuevo recurso social. Están destinadas al alojamiento permanente de personas mayores que tienen un adecuado nivel de autonomía personal, tanto física como psíquica, que no presentan problemas para llevar a cabo las tareas cotidianas de cada día, pero que presentan dificultades para poder seguir residiendo en su domicilio habitual. Deben funcionar, por tanto, de forma independiente, aunque pudiendo apoyarse en servicios ofrecidos por el centro de día como el comedor, lavandería o terapia ocupacional.

Por tanto, se considera que el centro de día y las viviendas tuteladas, a pesar de que han de estar relacionados, han de mantener una cierta distancia o separación. Son edificios similares, pero con funciones algo distintas. El centro de día tendrá que reunir condiciones de seguridad y control de los usuarios, mientras que las viviendas han de permitir el desarrollo libre de la vida diaria, resguardando la intimidad respecto al centro de día y favoreciendo la vida comunitaria cuyo desarrollo es fundamental para facilitar y promover el envejecimiento activo.

En este contexto de planteamientos iniciales del proyecto, se realiza un ejercicio reflexivo sobre la tercera edad atendiendo a cuestiones sobre el envejecimiento de las personas y cómo esto afecta a los cambios en sus hábitos, su ritmo cotidiano, sus relaciones... Por una parte valorando pensamientos y conclusiones propias y personales sobre lo que supone llegar a cierta edad, cuáles son sus hábitos diarios, cómo son sus relaciones... a través de la observación del entorno más inmediato y conocido. Pero por otra, y desde un punto de vista más científico, recogiendo información, informes, estudios sociológicos. Porque se entiende que esta dimensión social de la arquitectura es intrínseca de su propia existencia y debe estar presente en el desarrollo de la propuesta.

Una de estas observaciones reflexiona sobre la idea de que, como norma general, y en la sociedad actual, la pérdida de empleo por jubilación y el abandono del hogar por parte de los hijos son dos cambios fundamentales que se producen en torno a esta etapa y que a menudo se interpretan como signos de envejecimiento. La jubilación supone un aumento del tiempo libre que no sabe bien cómo llenarse, a la vez que supone una pérdida de parte de la identidad, ruptura con las relaciones sociales establecidas en el campo laboral, una disminución de los ingresos con la consiguiente reducción en la capacidad de consumo y una sensación de marginación social. El alejamiento de los hijos del hogar también se vive a veces como una pérdida de función social, especialmente para las mujeres dedicadas fundamentalmente a su hogar y familia. Sin embargo, este período de la vida ofrece la posibilidad de retomar y profundizar en las relaciones con los amigos y vecinos y mantener la vitalidad. El aislamiento, la soledad y el desarraigo son sentimientos muy comunes entre los mayores que podrán ser mitigados cuando se establezcan relaciones entre los miembros del mismo grupo. En conclusión, se creará un ambiente familiar, agradable, que ofrezca una sensación de bienestar.

Con estas y otras condiciones podemos imaginar un perfil de habitante para nuestro edificio que nos permita mantener una cierta sensibilidad a la hora de desarrollar una propuesta apropiada, que preserve y favorezca las relaciones entre la comunidad y la calidad de vida.



## PROPUESTA

El edificio planteado se compone de volúmenes largos, bajos y discretos, dispuestos en dirección Este-Oeste, subrayando el sentido longitudinal del conjunto del Parque del Pasatiempo. Es un edificio de remate, pero no por ello se plantea como un punto y aparte. Es un punto y seguido en el descenso visual del Pasatiempo y su discurrir hacia Betanzos, ofreciéndose permeable, sin cerrar perspectivas.

Es un edificio que ofrece fachada. Betanzos no se entiende sin los ríos Mendo y Mandeo. A pesar de que existen zonas inmediatas a ellos relativamente cuidadas y que reflejan buenas intenciones de valoración de su entorno, se observa una cierta dejadez. Los edificios actuales que miran al río, no le ofrecen respuesta, no dialogan con él, no lo dignifican. Son edificios que en muchos casos están desgastados, descuidados, que muestran sus traseras. Esta situación hace surgir la necesidad de que el edificio ofrezca su fachada al río y a las edificaciones del otro lado de la orilla. Una fachada continua, que liga los volúmenes longitudinales y muestre la suma de volúmenes como un conjunto.



Esta necesidad abre la puerta a otra oportunidad. Si el nuevo Parque del Pasatiempo se cierra a la carretera mediante un gran muro curvo, de gran rotundidad y presencia, el edificio situado en el extremo opuesto y que sirve de remate al mismo, le responde con un muro continuo, igualmente rotundo. Es un muro recto, porque no quiere mostrar anversos y reversos, no quiere abrirse, ni cerrarse. No hay necesidad. Quiere mostrarse sereno, con personalidad pero también permeable, y por ello se reduce en los espacios intersticiales entre los volúmenes construidos, para no cortar las perspectivas.



Al mismo tiempo este muro marca un límite, necesario en un edificio de viviendas en planta baja de estas características. Gesto éste natural en la arquitectura tradicional gallega, donde los muros tradicionalmente marcan bordes, lindes, límites de propiedad, protección. Pero que no tenían por qué elevarse en altura necesariamente para resguardarse de lo ajeno, y se funden con los volúmenes construidos, se mezclan con estructuras de parras y vides a las que sirven de apoyo, se desvanecen a veces en el terreno.



Es un edificio que ofrece fachada en cubierta. Situado en el valle del río Mendo, las elevaciones del territorio a ambos lados hacen que la quinta fachada sea un factor a tener en cuenta. Elemento que será visible tanto desde las edificaciones del casco urbano del lado Este del río, como desde la pasarela del Parque Nuevo o desde las terrazas escalonadas del Parque del Pasatiempo original y el territorio elevado sobre el que se apoya.



Es un edificio que es también una sección. Una sección con cubierta a dos aguas que se repite. Se junta o se separa. Genera vacíos entre ellos al separarse. Y genera espacios continuos bajo cubiertas en dientes de sierra. De tal forma que el edificio podría llegar a definirse como un conjunto de cuatro volúmenes. Pero también podrían ser seis. O incluso nueve.

Esta sección se muestra sincera al exterior a través del alzado.

Al considerar el volumen completo con esas piezas alargadas de fuerte componente longitudinal, se establece un diálogo directo con la arquitectura de fábricas, de largas naves, lo cual relaciona al edificio con las construcciones industriales del entorno.

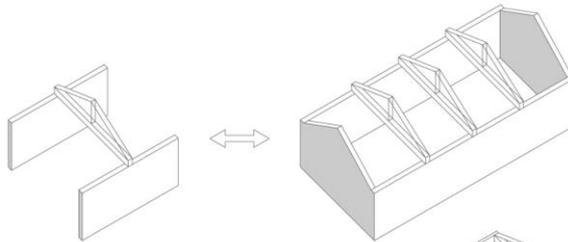


### arquitectura industrial

primeras construcciones

Muros portantes son cerramiento y estructura

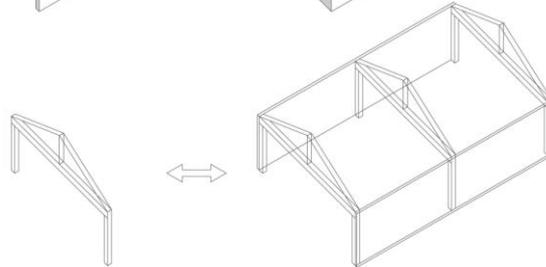
Estructura de cubierta ligera: madera en un principio (limitaciones de luz); metal más adelante



Ciertas relaciones con la arquitectura popular, tanto en viviendas como alpendres y construcciones tradicionales del rural gallego

evolución

Estructura de pilares: sistemas porticados  
Sistema actual en la construcción de naves y polígonos industriales

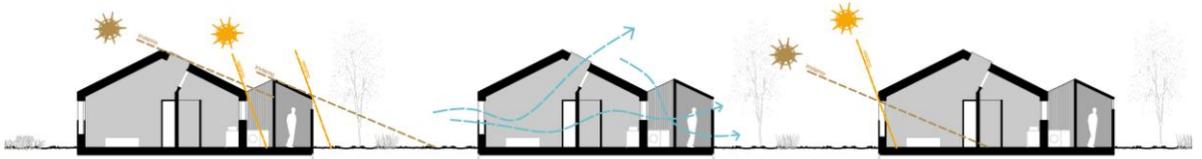


Separación estructura cerramiento: mayor iluminación en fachada.

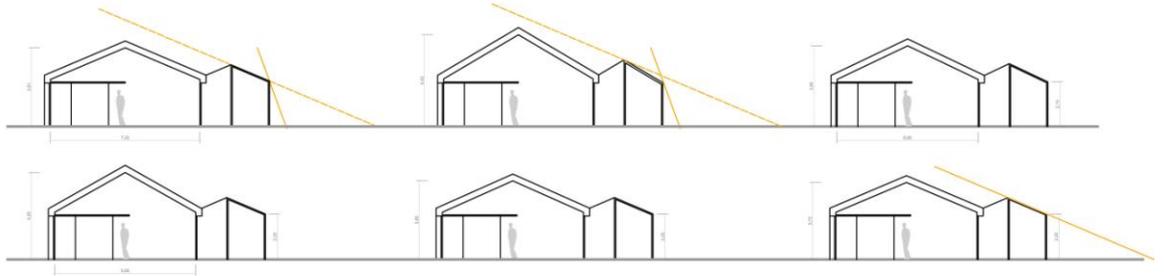
### LA VIVIENDA

Cada vivienda se apropia de una porción del volumen industrial alargado, formado por dos cubiertas a dos aguas adosadas, una mayor y otra menor.

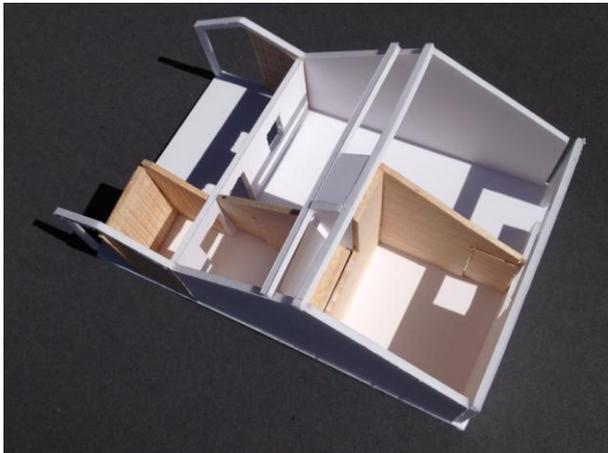
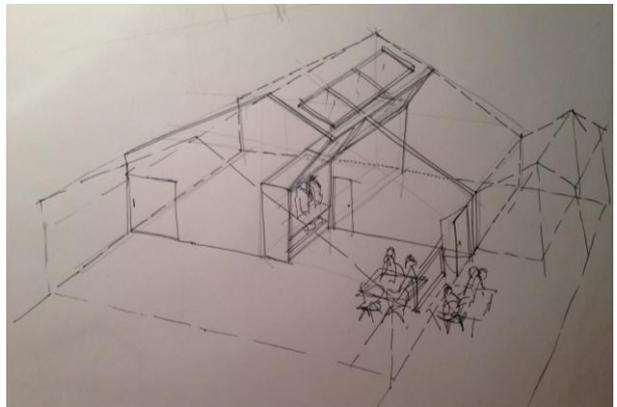
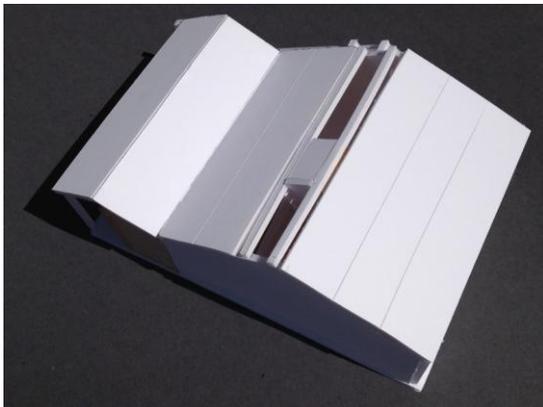
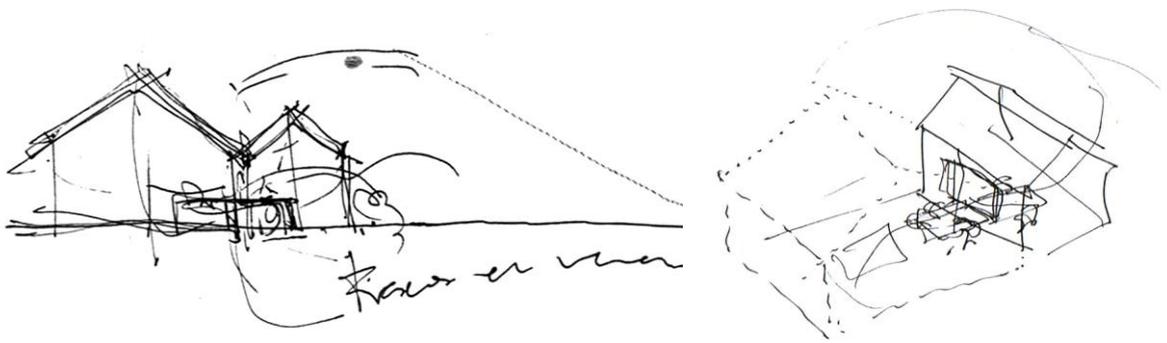
El volumen mayor comprende la vivienda, el espacio íntimo, recogido, privado. El volumen menor acoge la vida comunitaria, pública, el acceso, las instalaciones. Es en el punto de encuentro donde se entremezclan zonas semi-públicas o semi-privadas. La cocina y la entrada pueden extenderse al espacio público, fomentando la relación con los vecinos. Es un lugar donde encontrarse con un amigo y mantener una conversación. Es un lugar donde sacar una mesa y jugar una partida de cartas resguardados, cubiertos, pero abiertos al espacio ajardinado exterior y junto a la entrada de cada vivienda. La cocina ocupa esta primera zona de la vivienda inmediata al espacio público o semi-público, relegando el salón y dormitorio al otro extremo opuesto, orientándose a mediodía y en la zona más tranquila.



esquemas de estudio de ventilación cruzada, soleamiento y separación entre volúmenes durante el proceso de desarrollo



esquemas de estudio de soleamiento y ventilación cruzada durante el proceso de desarrollo



Es un edificio para la tercera edad. Y por tanto es primordial considerar el concepto de la accesibilidad. Esto repercute en la búsqueda de un edificio desarrollado por completo en planta baja, lo cual genera la aparición de problemas de protección, de seguridad, pero sobre todo de intimidad entre volúmenes paralelos de viviendas. Y entran en juego los huecos. Con una orientación ideal de viviendas sur-norte debe aprovecharse esta situación para obtener luz y energía del sol. Sin embargo, las posibles vistas desde el exterior, especialmente en las zonas más privadas, el dormitorio y el baño, hacen que sea necesario limitar y contener la presencia de huecos en estas estancias. Surge la necesidad de buscar luz en la cubierta. Se introducen así unos lucernarios en su parte más alta, y se sitúan al norte, centrándose los huecos en fachada sur en la captación de energía solar y obteniendo del hueco en cubierta la iluminación uniforme del espacio.

En el centro de día no es tan primordial preservar esta privacidad. Por lo que la luz en este caso, se introduce a través los huecos en fachada y de patios en el interior.

## MATERIALIDAD

El edificio reproduce en su apariencia ese diálogo con la arquitectura industrial. Se utiliza el metal, el zinc, como material de cubierta y fachada, como evidencia del lenguaje tecnológico e industrial adoptado.

Sin embargo, la necesidad de generar una fachada continua hacia el río Mendo abre las puertas a un diálogo con los materiales tradicionales. Ese muro lateral ha de ser continuo. Y para ello no se encuentra un material mejor que la piedra. Un muro de fábrica, en el que la unidad de la pieza a pieza se expresa como un todo. Es un material autóctono. Es un material del lugar. Es un material sostenible, sin mantenimiento. Y es un material que permite enlazar con la memoria, con la cultura. Es una referencia constante a Galicia. Es una referencia a Betanzos. Es un material que se lleva a los alzados sur, fragmentando el volumen longitudinal en paños alternos de piedra y metal, disminuyendo la percepción demasiado larga de estos volúmenes.

La piedra se introduce en el interior, mostrándose natural en uno de los laterales de cada vivienda, estableciendo conexiones con la arquitectura tradicional en la que muchos de los futuros usuarios habrán nacido y crecido. Aporta textura, sensaciones, referencias al exterior, a lo natural.

En este contexto aparece también la madera como el otro material tradicional por excelencia. Material que aporta calidez, con el que se construyen la estructura del forjado de cubierta, tabiques, muebles, carpinterías.



### 1.3. CUADRO DE SUPERFICIES

#### **CENTRO DE DÍA**

---

1. vestíbulo	24.91 m <sup>2</sup>
2. ropero	5.82 m <sup>2</sup>
3. sala polivalente	129.96 m <sup>2</sup>
4. sala de actividades (x2)	37.44 m <sup>2</sup>
5. sala de rehabilitación	39.95 m <sup>2</sup>
6. comedor	128.72 m <sup>2</sup>
7. sala de descanso	73.02 m <sup>2</sup>
8. baños asistidos (x2)	7.53 m <sup>2</sup>
9. aseos (x2)	10.16 m <sup>2</sup>
10. despacho dirección	14.75 m <sup>2</sup>
11. sala de espera y juntas	23.15 m <sup>2</sup>
12. asistente social	14.65 m <sup>2</sup>
13. podólogo	19.64 m <sup>2</sup>
14. médico	19.64 m <sup>2</sup>
15. peluquería	25.53 m <sup>2</sup>
16. cocina	31.11 m <sup>2</sup>
17. despensa cocina	5.93 m <sup>2</sup>
18. lavandería	30.31 m <sup>2</sup>
19. vestuarios (x2)	18.39 m <sup>2</sup>
20. cuarto de limpieza	6.04 m <sup>2</sup>
21. oficinas (x2)	3.80 m <sup>2</sup>
22. instalaciones	41.54 m <sup>2</sup>
23. almacén limpieza	6.00 m <sup>2</sup>
24. almacén víveres	5.93 m <sup>2</sup>
25. almacén general	11.60 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>1103.49 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUÍDA</b>	<b>1218.94 m<sup>2</sup></b>

## VIVIENDAS

---

26. local comercial 1	35.76 m <sup>2</sup>
A. vivienda un dormitorio simple (x3)	45.18 m <sup>2</sup>
B. vivienda un dormitorio doble (x3)	47.51 m <sup>2</sup>
C. vivienda dos dormitorios	64.00 m <sup>2</sup>
29. instalaciones	6.86 m <sup>2</sup>

<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>545.28 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUÍDA</b>	<b>636.95 m<sup>2</sup></b>

## VIVIENDAS

---

26. local comercial 2	35.76 m <sup>2</sup>
B. vivienda un dormitorio doble (x7)	47.51 m <sup>2</sup>
C. vivienda dos dormitorios	64.00 m <sup>2</sup>
29. instalaciones	6.86 m <sup>2</sup>

<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>630.47 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUÍDA</b>	<b>760.01 m<sup>2</sup></b>

## VIVIENDAS

---

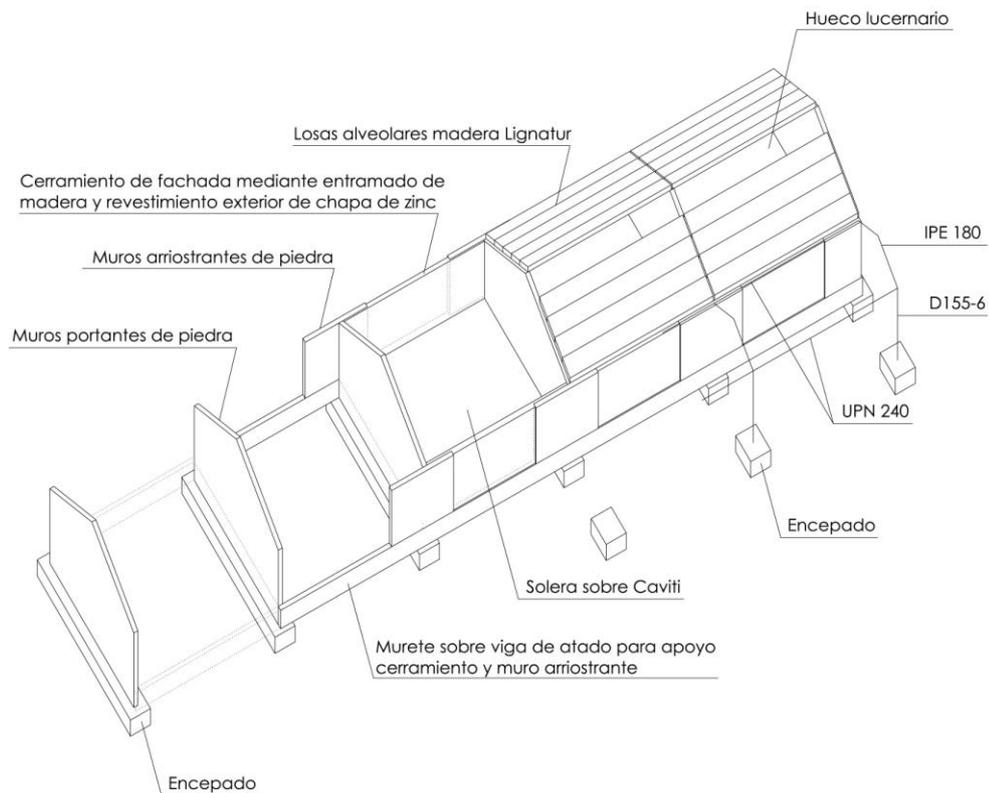
26. local comercial 3	38.42 m <sup>2</sup>
A. vivienda un dormitorio simple (x2)	45.18 m <sup>2</sup>
B. vivienda un dormitorio doble (x8)	47.51 m <sup>2</sup>
29. instalaciones	6.86 m <sup>2</sup>

<b>SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>735.74 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUÍDA</b>	<b>883.00 m<sup>2</sup></b>

<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>3014.98 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUÍDA</b>	<b>3498.90 m<sup>2</sup></b>

## **MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**



## 2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

### Replanteo

Previamente, se llevarán al terreno los datos expresados en la Documentación Gráfica, fijando las zonas previstas para la edificación, de forma que se puedan acometer las labores precisas (explanaciones, vaciados, etc.) que permitan posteriormente un replanteo definitivo.

Efectuadas las instalaciones precisas para el inicio de la obra, se procederá al replanteo general y nivelación del terreno con arreglo a los planos incluidos en la documentación gráfica.

Una vez ejecutados, cuando el terreno se encuentre en condiciones de nivelación adecuada para replanteo de pozos y zanjas, se realizará el replanteo definitivo.

Ha de señalarse una línea invariable, que marcará el plano horizontal de referencia para las obras de movimiento de tierras y apertura de zanjas

Terminado este proceso se procederá a la ejecución de la obra.

### Limpieza del terreno

Será necesario realizar movimientos de tierras según las cotas indicadas en los planos de cimentación, dejando el terreno compactado para recibir la cimentación. La excavación y vaciado de tierras a cielo abierto se efectuará por medios mecánicos hasta la cota fijada, susceptible de ser variada por la

dirección técnica si lo considera oportuno por variar las características resistentes obtenidas en los muestreos.

El terraplenado y relleno de las zonas que lo requieran se hará con las tierras procedentes del desmonte, compactándolas por tongadas sucesivas de espesor no superior a los 20cm. Este compactado tendrá un control especial en aquellas zonas en las que se proceda a realizar cimentación.

## 2.2. CIMENTACIÓN

Dadas las características del terreno especificadas en el informe geotécnico se proyecta una cimentación profunda mediante pilotes dispuestos al tresbolillo.

Se plantea una cimentación superficial, a cota -1.35m, que dadas las características del terreno se realizará mediante encepados aislados en los pilares y corridos bajo los muros armados y arriostrados para una tensión admisible del terreno de 0.40MPa(4.0kg/m<sup>2</sup>) conforme al estudio geotécnico. Se utilizará hormigón armado HA-25 con acero B-500-S.

La cimentación se ata en su perímetro así como en pilares aislados. De los encepados nacen unos muretes de hormigón armado para contener el terreno y para apoyar el cerramiento.

En la colocación de las armaduras se respetarán los espesores de recubrimiento, las distancias entre barras y longitudes de anclaje. En el caso de las zapatas no será necesario colocación de encofrados, para los muros se utilizarán paneles metálicos debidamente dispuestos con enlaces transversales.

Justo con la cimentación se realizará todo lo referente al saneamiento del edificio: arquetas para aguas sucias, arquetas para pluviales, colocación de los conductos de conexión de todas estas, etc.

Se ha decidido optar por un forjado sanitario realizado mediante cúpulas de polipropileno sobre la que se coloca una losa de hormigón armado HA-25 con un canto de 18 cm, armada con una malla electrosoldada M.E.2#Ø12c/15cm Inf/Sup. para así evitar su fisuración.

La planta de las edificaciones se resuelve con una solera tipo Caviti C-40, capaz de soportar las cargas propias del uso al que está destinado el edificio.

El hormigón a utilizar es HA-25, el mismo a emplear en los muros de hormigón armado. De este modo se pretende evitar el problema de efecto rasante resultante de emplear hormigones de distinta resistencia característica.

La consistencia del hormigón será blanda, disponiéndose en su base, y en todos los casos una parrilla de acero corrugado B500S de las dimensiones especificadas en los planos.

Recubrimientos, anclajes y empalmes se ajustarán a la Normativa vigente (EHE).

Sobre los fondos de las zanjas, se extenderá una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, para garantizar el aislamiento del terreno de las armaduras de cimentación.

## 2.3. ESTRUCTURA Y FORJADOS

### Estructura

La estructura se resuelve en las viviendas con un sistema de muros portantes de piedra, debido a la configuración del propio edificio, de 24cm de espesor realizado con sillares de piedra granítica sentados unos sobre otros con la interposición de mortero de cemento M-5 y muros transversales de menor espesor, 20cm, que les sirven de arriostramiento al mismo tiempo que constituyen el cerramiento de las viviendas.

La parte de acceso a las viviendas se realizará mediante una estructura metálica de acero galvanizado constituida por vigas inclinadas IPE 140 que se unen mediante soldadura a perfiles UPN240 en sus extremos inferiores. Éstos se apoyan según los planos de estructuras en los muros arriostrantes de piedra granítica o en pilares mediante perfil D155-6. Sobre los IPE 140 se colocarán correas mediante perfil IPE120, dispuestos cada 80cm.

En el centro de día se combina una estructura de pórticos de acero galvanizado con muros de piedra que le sirven de arriostramiento y confieren rigidez al conjunto.

### Forjados

Las cubiertas se resuelven con un forjado ligero de placas alveolares de madera laminada tipo Lignatur que permiten salvar luces de hasta 7.40m de luz entre muros de las viviendas. Las losas de madera de cubierta tendrán un canto  $h=22\text{cm}$ , estimado con los datos proporcionados por el fabricante en función de las cargas solicitadas y las luces salvadas.

## 2.4. CUBIERTA

Las cubiertas serán del tipo: Cubierta inclinada no transitable.

El forjado está constituido por placas alveolares de madera tipo Lignatur.

En las viviendas dichas placas incorporarán el aislamiento térmico de lana de roca no hidrófila, con un espesor total de 16cm. Sobre la estructura de cubierta se colocará un tablero de fibra de densidad media, hidrófugo  $e=24\text{mm}$  colocado al tresbolillo, bien nivelado y limpio de desperdicios. Sobre este tablero se dispondrá una membrana de nódulos de polietileno de alta densidad y posteriormente los elementos vistos de cubrición de chapa de zinc prepatinado color gris claro  $e=0.8\text{mm}$ , unidas mediante el sistema de juntaalzada de doble engatillado de 25mm de altura.

En el centro de día las placas de madera Lignatur no incorporarán el aislamiento, el cual se colocará inmediatamente a éstas, entre un rastrelado de madera formado por listones de madera de pino hidrofugada de 40x80mm y 80x80mm, para recibir el tablero de fibra de densidad media, hidrófugo  $e=24\text{mm}$ , que servirá de apoyo para la membrana de nódulos y el recubrimiento en cubierta de chapas de zinc.

La evacuación de aguas se resuelve a través de canalones y bajantes de zinc.

## 2.5. CERRAMIENTOS DE FACHADA

La fachada se caracteriza por dos partes bien diferenciadas: un cerramiento con revestimiento de chapa de zinc y un cerramiento de muros de piedra.

### **Cerramiento de zinc:**

En primer lugar se procederá al levantamiento de un entramado de madera con listones principales de madera de pino de 80x160mm. Se realiza la estructura atendiendo a la disposición de los huecos que contiene. Este entramado será completado mediante doble panel de aislamiento térmico de lana de roca no hidrófila.

Hacia el interior se dispondrá un tablero de fibra de densidad media, hidrófugo de  $e=24\text{mm}$  con acabado superficial de hoja de madera de iroco pintada en blanco. Continuando hacia el exterior se dejará una cámara de aire de 40mm formada mediante rastreles de 40x40mm fijadas al entramado, desplazados entre sí para permitir una buena aireación. A continuación se atornilla un tablero de fibra de densidad media de  $e=24\text{mm}$ , sobre el cual se dispondrá una membrana de nódulos de polietileno de alta densidad fijada mecánicamente y posteriormente las chapas de perfil de zinc prepatinado color gris claro,  $e=0'8\text{mm}$ , sujetos mediante tornillos de acero inoxidable en las partes bajas de las ondas.

Las dimensiones de los huecos, así como su tipo de apertura según planos de carpinterías.

### **Cerramiento de muro de piedra:**

Los muros de piedra están constituidos por los muros arriostrantes de  $e=20\text{cm}$ . Se trasdosará mediante un entramado de madera de pino formado por rastreles de 60x60mm, dejando una cámara de aire ventilada intermedia de 40mm y con un tablero de fibra de densidad media al interior, hidrófugo de  $e=24\text{mm}$  con acabado superficial de hoja de madera de iroco pintada en blanco.

No dispone de huecos.

## 2.6. PARTICIONES INTERIORES

La tabiquería se realiza mediante tableros de densidad media  $e=24\text{mm}$  con acabado superficial de hoja de alta calidad de iroco natural, fijado a estructura de madera de pino. Para obtener un buen aislamiento acústico se coloca en el interior paneles de lana de roca de espesor 8 cm constituyendo un sistema rígido-flexible-rígido.

Acabado en cuartos húmedos con un alicatado de gres compacto natural de color blanco, dimensiones 30x30cm, recibido con cemento cola.

## 2.7. ACABADOS Y FALSOS TECHOS

Existe falso techo en los cuartos húmedos del centro de día, está formado por un doble tablero de fibra de densidad media con un acabado en hoja de iroco pintada de blanco. Estos paneles van sustentados por unos perfiles conformados de acero galvanizado colgados del forjado.

El pavimento de las zonas de circulación exterior del edificio se realiza a través losas de granito silvestre  $e=8\text{cm}$  tomadas con mortero de cemento con proporción 1:6.

El pavimento interior se realiza mediante un pavimento de resina con capa de nivelación de  $e=3\text{cm}$  sobre sistema de suelo radiante.

## 2.8 CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior será de madera laminada de iroco de 68mm de ancho, máxima estanqueidad mediante triple junta de goma, según despieces y aperturas indicados en el correspondiente plano de memoria de la misma. El acristalamiento será doble, de baja emisividad, con espesores 8/12/3+3;

Se dispondrán estores enrollables de tejido tipo sunscreen (hilo de fibra de vidrio y recubierto de PVC opaco) en todas las ventanas, exceptuando en los dormitorios, donde se dispondrá una contraventana interior de madera laminada de iroco de 68mm de ancho con la hoja de tablero de madera de iroco tratada.

La carpintería de los huecos en cubierta será de estructura de madera con acabado interior de poliuretano blanco y exterior de zinc prepatinado, según despieces indicados en el correspondiente plano de memoria de la misma. El acristalamiento será doble, de baja emisividad, 8/12/3+3.

## 2.9. CARPINTERÍAS INTERIORES

Las puertas, ya sean correderas o abatibles, se realizarán a base de doble tablero de DM lacadas en blanco. Estarán fijadas sobre precerco de madera de pino, siendo los tapajuntas con DM lacado en blanco.

Serán metálicas en los locales de instalaciones del sótano, según especificación en memoria de carpintería.

Los herrajes serán en su totalidad de acero inoxidable de acabado mate.

## 2.10. INSTALACIONES

### Fontanería

Red de distribución de agua a los puntos de consumo, con los diámetros y el trazado de la red especificado en los planos de instalaciones. Canalizaciones de polipropileno.

La red de distribución discurrirá por la solera debido a la inexistencia de falsos techos en espacios de uso común. Las tuberías deberán ir apropiadamente protegidas de golpes de impacto y movimientos, además de asegurar su aislamiento y la distancia mínima adecuada con respecto a otras conducciones.

**Saneamiento**

Las bajantes de pluviales y residuales serán de PVC de sección circular con diámetro y dimensiones indicado en los planos correspondientes a esta instalación. El sistema de evacuación de saneamiento circulará siempre por debajo de la solera.

**Electricidad**

La instalación constará de todos los elementos especificados en los planos adjuntos. Los cables serán de hilo de cobre vulcanizado bajo tubo flexible. El dimensionamiento de los hilos será conforme lo especificado en planos.

La instalación contará con los sistemas normales de protección y puesta a tierra.

Las conducciones discurrirán por el falso techo.

**MEMORIA DE LA ESTRUCTURA. DB-SE**  
**CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

#### Estructura

La estructura se resuelve en las viviendas con un sistema de muros portantes transversales de piedra, de 24cm de espesor .realizado con sillares de piedra granítica sentados unos sobre otros con la interposición de mortero de cemento M-5 y pórticos de acero galvanizado ( en el centro de día). Otros muros transversales de menor espesor , 20cm, les sirven de arriostramiento al mismo tiempo que constituyen el cerramiento de las viviendas.

En el centro de día se combina una estructura de pórticos de de acero galvanizado con estos muros de piedra que le confieren rigidez al conjunto.

Las cubiertas se resuelven con un forjado ligero de placas alveolares de madera laminada que permiten salvar hasta 9.00m de luz apoyadas en los muros portantes de piedra.

#### Cimentación

Se plantea una cimentación superficial, a cota -1.35m , que dadas las características del terreno se realizará mediante encepados aislados en los pilares y corridos bajo los muros armadas y arriostrados para una tensión admisible del terreno de 0.40MPa(4.0kg/m<sup>2</sup>) conforme al estudio geotécnico.

La cimentación se ata en su perímetro así como en pilares aislados. Posteriormente alcanzamos la cota de la planta baja (0.00m.) con material de relleno.

La planta de las edificaciones se resuelve con una solera tipo Caviti C-40, capaz de soportar las cargas propias del uso al que está destinado el edificio

### 3.2. MÉTODO DE CÁLCULO

#### Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma.

**Situación una acción variable:**  $\gamma_{fg} \cdot G + \gamma_{fq} \cdot Q$

**Situación dos o más acciones variables:**  $\gamma_{fg} \cdot G + 0.9 (\gamma_{fq} \cdot Q) + 0.9 \gamma_{fq} \cdot W$

**Situaciones sísmicas:**  $G + 0.8 \cdot Q_{eq} + A_E$

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

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma al C.T.E. DB SE.A (Seguridad estructural . Acero), determinándose las tensiones y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de las tensiones y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

### Muros de piedra

El dimensionado de los elementos se hace de acuerdo a la norma al C.T.E. DB SE-F. Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos

muros resistentes realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, comparadas con las dimensiones de los elementos, asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón prefabricado de árido denso y ligero, sin armar y armados.

Se consideran los criterios básicos que se han mencionado anteriormente en el cumplimiento del Documento Básico SE para los elementos resistentes de fábrica. Las piezas que conforman la fábrica, los morteros, hormigón, armaduras y componentes auxiliares, se han seleccionado de acuerdo a las indicaciones del capítulo 4 del Documento Básico SE F.

Las propiedades y resistencias de cálculo consideradas para las fábricas resistentes son las siguientes:

Propiedades de los muros de fábrica:

Módulo de cortadura (G): 0.3924 GPa

Módulo de elasticidad (E): 0.981 GPa

Peso específico: 14.715 kN/m<sup>3</sup>

Tensión de cálculo en compresión: 1.962 MPa

Tensión de cálculo en tracción: 0.1962 MPa

### **Análisis de solicitaciones**

La discretización efectuada es por elementos finitos triangulares cuadráticos de seis nodos, de tipo lámina tridimensional con consideración de las deformaciones por cortante transversal (tensión plana y placa gruesa).

La disposición de nodos en el elemento es uno en cada vértice y otro en los puntos centrales de cada lado,

ensamblándose una matriz de rigidez de 36 grados de libertad por elemento.

Se realiza un mallado de cada muro en función de las dimensiones, geometría, huecos y proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

Los muros de fábrica que se incorporan al modelo de la estructura completa, son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidos por un nivel inicial y un nivel final.

En un muro, la longitud debe ser mayor que cinco veces su espesor, ya que si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus bordes en contacto en cualquier posición y dirección.

### **Capacidad portante**

Con los esfuerzos de lámina obtenidos para cada hipótesis y con las combinaciones correspondientes a hormigón en rotura indicadas en el Documento Básico SE, se hacen las correspondientes comprobaciones de capacidad portante:

- En los muros de fábrica genéricos: comprobando que no se superan las tensiones de cálculo tanto en compresión como en tracción.

### Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

El programa de cálculo utilizado ha sido Cypecad (versión 2012) de la empresa comercial Cype Ingenieros S.A.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

#### Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	I				
Consistencia del hormigón		Plástica	Plástica	Plástica	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	3 a 5	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

**Acero en barras**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434.78				

**Acero en Mallazos**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500				

**Ejecución**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.50				

**Aceros laminados**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionado	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				

**Uniones entre elementos**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionado	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

**Muros de fábrica**

Muro de carga de sillería realizado con sillares de piedra caliza con acabado abujardado en la cara vista, con las caras labradas en taller, sentados unos sobre otros con la interposición de mortero de cemento M-5

**Forjados de placas alveolares de madera laminada**

Para el cálculo del forjado de madera se emplearon tablas facilitadas por la empresa dando como resultado

Un forjado de canto 22cm , para resistir una flecha de L/300 y una luz máxima de 9m. RF-60(uso residencial vivienda).

**Ensayos a realizar**

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en C.T.E. DB SE.A (Seguridad estructural . Acero)

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo al C.T.E. DB SE.C (Seguridad estructural . Cimientos), y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera lo indicado en esta normativa.

Límites de deformación de la estructura. El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones =1, y de minoración de resistencias =1.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

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

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

<b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b>		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Elementos flexibles	Elementos rígidos
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\square /L < 1/250$ Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$	Relativa: $\square /L < 1/400$	Relativa: $\square /L < 1/400$ Absoluta: 1 cm
<b>FORJADOS</b> Relativa: $\square /L < 1/250$ Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$	Relativa: $\square /L < 1/400$ Absoluta: $L/800 + 0.6 \text{ cm}$	Relativa: $\square /L < 1/400$ Absoluta: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$

<b>Flechas totales máximas relativas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b>		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Elementos flexibles	Elementos rígidos
<b>VIGAS, LOSAS Y FORJADOS</b> Relativa: $\square /L < 1/250$	Relativa: $\square /L < 1/250$	Relativa: $\square /L < 1/250$

### 3.4. DATOS DE LA OBRA. ESTIMACIÓN DE ACCIONES

#### **ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO**

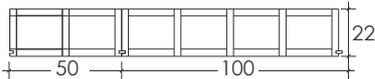
#### **ACCIONES GRAVITATORIAS**

##### ***Cargas superficiales***

##### **Peso propio del forjado**

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjado de losas alveolares tipo lignatur. La geometría básica a utilizar así como su peso propio será:

CARACTERÍSTICAS DE FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES DE MADERA LAMINADA	
	* ESTIMACION DE ACCIONES - SOBRECARGA DE USO/NIEVE 1.00 KN/M2 - SOLADO/CUBRICIÓN 1.00 KN/M2 - PESO PROPIO DE FORJADO 0.50 KN/M2 - CARGA TOTAL DE CÁLCULO 2.50 KN/M2
ELEMENTOS: PLACA 100-50 x 22 cm DE MADERA LAMINADA TIPO "LIGNATUR". INTEREJE: 100-50 cm.	

#### **ACCIONES DEL VIENTO**

##### ***Altura de coronación del edificio (en metros)***

5.10 m

##### ***Grado de aspereza***

Situación :IV- Zona urbana industrial y forestal.

##### ***Velocidad Básica del viento (en m/s)***

C = 29 m/s

##### ***Zona eólica ( C.T.E. DB-SE-AE España)***

Zona eólica : C

#### **ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS**

De acuerdo al C.T.E. DB SE.C (Seguridad estructural . Cimientos) y según la distribución del edificio no se consideran este tipo de acciones ya que las distancias máximas no superan los límites establecidos por Norma.

### ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Betanzos, A Coruña, no se consideran las acciones sísmicas siguientes.

### COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

**Situación una acción variable:**  $\psi_{fg} \cdot G + \psi_{fq} \cdot Q$

**Situación dos o más acciones variables:**  $\psi_{fg} \cdot G + 0.9 (\psi_{fq} \cdot Q) + 0.9 \psi_{fq} \cdot W$

**Situaciones sísmicas:**  $G + 0.8 \cdot Q_{eq} + A_E$

**COEFICIENTES DE SEGURIDAD SEGÚN EL C.T.E. DB-SE-AE (España)****Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones.**

Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación	
		transitoria	persistente
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1.35	0.80
	Empuje del terreno	1.35	0.70
	Presión del agua	1.20	0.90
	Variable	1.50	0
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1.10	0.9
	Empuje del terreno	1.35	0.80
	Presión del agua	1.05	0.95
	Variable	1.50	0

<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

**Tabla 4.2 Coeficientes parciales de simultaneidad ( $\psi$ )**

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
-Zonas residenciales (Categoría A)	0.7	0.5	0.3
-Zonas administrativas (Categoría B)	0.7	0.5	0.3
-Zonas destinadas al público (Categoría C)	0.7	0.7	0.6
-Zonas comerciales (Categoría D)	0.7	0.7	0.6
-Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30kN (Categoría F)	0.7	0.7	0.6
-Cubiertas transitables (Categoría G)	(1)	(1)	(1)
-Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
-Para altitudes >1000 m	0.7	0.5	0.2
-Para altitudes ≤1000 m	0.5	0.2	0
Viento	0.6	0.5	0
Temperatura	0.6	0.5	0
Acciones variables del Terreno	0.7	0.7	0.7

**CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HE AHORRO DE ENERGÍA**  
**CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

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

**Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).**

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía

renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

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

**15.1 Exigencia básica HE 1:** Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación

superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

**15.2 Exigencia básica HE 2:** Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

**15.3 Exigencia básica HE 3:** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

**15.4 Exigencia básica HE 4:** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

**15.5 Exigencia básica HE 5:** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

## 4.1. HE-1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

### Ámbito de aplicación

1. Esta Sección es de aplicación en:
  - a) edificios de nueva construcción;
  - b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% del total de sus *cerramientos*.
2. Se excluyen del campo de aplicación:
  - a) aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas;
  - b) edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
  - c) edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas;
  - d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
  - e) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
  - f) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

Ámbito de aplicación	X	Nacional	<input type="checkbox"/>	Autonómico	<input type="checkbox"/>	Local
	X	Edificios de nueva construcción				
	<input type="checkbox"/>	Modificaciones, Reformas o Rehabilitaciones de edificios existentes con $S_u > 1.000 \text{ m}^2$ donde se renueve más del 25% del total de sus <i>cerramientos</i>				
	X	Edificios aislados con $S_u > 50 \text{ m}^2$				

### Procedimiento de verificación

Para la correcta aplicación de esta Sección deben realizarse las verificaciones siguientes:

- a) en el proyecto se optará por uno de los dos procedimientos alternativos de comprobación siguientes:
  - i) **opción simplificada**, basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 y a obras de rehabilitación de edificios existentes;
  - ii) **opción general**, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia

opción. Esta opción podrá aplicarse a todos los edificios que cumplan los requisitos especificados en 3.3.1.2.

En ambas opciones se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

b) durante la construcción de los edificios se comprobarán las indicaciones descritas en el apartado 5-construcción.

### **Opción simplificada**

#### **Objeto.**

a) limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica U y del factor solar modificado F de los componentes de la *envolvente térmica*;

b) limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos para las condiciones ambientales establecidas en este Documento Básico;

c) limitar las infiltraciones de aire en los huecos y lucernarios;

d) limitar en los edificios de viviendas la transmisión de calor entre las *unidades de uso* calefactadas y las zonas comunes no calefactadas.

#### **Aplicabilidad**

1 Puede utilizarse la opción simplificada cuando se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

a) que la superficie de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie;

b) que la superficie de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

2 Como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

3 Quedan excluidos aquellos edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como *muros Trombe*, *muros parietodinámicos*, *invernaderos adosados*, etc.

4 En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

Para el cumplimiento de la sección HE-1, el edificio se verificará mediante la **opción simplificada**, previamente comprobando los criterios de aplicabilidad de esta opción.

### **Caracterización y cuantificación de las exigencias**

#### **Demanda energética.**

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

**Datos zona climática**

La provincia del proyecto es A CORUÑA , la altura de referencia es 4m y la localidad es BETANZOS con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de 0 m

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de **10,2 °C**

La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de **77 %**

La zona climática resultante es **C1**

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

-Existen espacios interiores clasificados como "espacios habitables de carga interna baja".

-Existen espacios interiores clasificados como "espacios habitables de carga interna alta".

-Existen espacios interiores clasificados como "espacios no habitables".

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

-Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 5".

-Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 4".

-Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior".

**Valores límite de los parámetros característicos medios.**

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE. En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

<b>ZONA CLIMÁTICA C1</b>		
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno		U <sub>Mlim</sub> : 0,73 W/m <sup>2</sup> K
Transmitancia límite de suelos		U <sub>Slim</sub> : 0,50 W/m <sup>2</sup> K
Transmitancia límite de cubiertas		U <sub>Clim</sub> : 0,41 W/m <sup>2</sup> K
Factor solar modificado límite de lucernarios		F <sub>Llim</sub> : 0,37
Transmitancia límite de huecos <sub>(1)</sub>	U <sub>Hlim</sub> W/m <sup>2</sup> K	Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>

% de superficie de huecos					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,56	-	0,60
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	-	-	-	0,47	-	0,52
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	-	-	-	0,42	-	0,46
(1) En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada $U_{Mm}$ , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a $0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ se podrá tomar el valor de $U_{Him}$ indicado entre paréntesis para las zonas climáticas C1, C2, C3 y C4.										

### Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la *envolvente térmica* se agrupan en los siguientes tipos:

- transmitancia térmica de muros de fachada  $U_M$ ;
- transmitancia térmica de cubiertas  $U_C$ ;
- transmitancia térmica de suelos  $U_S$ ;
- transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno  $U_T$ ;
- transmitancia térmica de huecos  $U_H$  ;
- factor solar modificado de huecos  $F_H$ ;
- factor solar modificado de lucernarios  $F_L$ ;
- transmitancia térmica de medianerías  $U_{MD}$ .

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los *cerramientos y particiones interiores* de la *envolvente térmica* tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria los valores máximos de transmitancia son los siguientes:

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de *cerramientos y particiones interiores* de la envolvente térmica  $U$  en  $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$

	ZONAS
<b>Cerramientos y particiones interiores</b>	<b>C</b>
-Muros de fachada	0,95
-Particiones interiores en contacto con espacios no habitables,	0,95
-Primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1)	0,95
-Primer metro de muros en contacto con el terreno	0,95
-Suelos(2)	0,65
-Cubiertas(3)	0,53
-Vidrios y marcos(2)	4,40
-Medianerías	1,00

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

(2) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.

(3) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas.

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a  $1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .

### **Condensaciones.**

Las condensaciones superficiales en los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

### **Permeabilidad al aire**

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los *cerramientos* se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los *cerramientos* que limitan los *espacios habitables* de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a  $27 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ .

### **Verificación de la limitación de demanda energética.**

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción simplificada".

Esta opción está basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*. La comprobación se realiza a través de la comparación de los

valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

a) La superficie de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie; o bien, como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan una superficie inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

En el caso de que en una determinada fachada la superficie de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada UF (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.

b) La superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

No se trata de edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como *muros Trombe*, *muros parietodinámicos*, *invernaderos adosados*, etc.

En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

### **Documentación justificativa**

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de carga interna baja y la de carga interna alta del edificio.

**Apéndice H Fichas justificativas de la opción simplificada**

**FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios**

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	C1	<b>Zona de carga interna baja</b>	<b>Zona de carga interna alta</b>	<b>X</b>
-----------------------	----	-----------------------------------	-----------------------------------	----------

<b>MUROS (<math>U_{Mm}</math>) y (<math>U_{Tm}</math>)</b>					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados
N	Muro en contacto con el aire	100,00	0,16	16,28	$\Sigma A = 100,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 16,28$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,16$
E				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
O				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	C1	<b>Zona de carga interna baja</b>	<b>Zona de carga interna alta</b>	<b>X</b>
-----------------------	----	-----------------------------------	-----------------------------------	----------

<b>SUELOS (<math>U_{sm}</math>)</b>				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados
Apoyados sobre el terreno	100,00	0,49	49,00	$\Sigma A = 100,00$
			0,00	$\Sigma A \cdot U = 49,00$
			0,00	$U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,49$

<b>CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (<math>U_{cm}, F_{lm}</math>)</b>				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados
En contacto con el aire	110,00	0,13	14,45	$\Sigma A = 110,00$
			0,00	$\Sigma A \cdot U = 14,45$
			0,00	$U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,13$

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
Lucernarios			0,00	$\Sigma A = 8,68$
Lucernarios	8,68	0,37	3,21	$\Sigma A \cdot F = 3,21$
Lucernarios			0,00	$F_{lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,37$

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	C1	<b>Zona de carga interna baja</b>	<b>Zona de carga interna alta</b>	<b>X</b>
-----------------------	----	-----------------------------------	-----------------------------------	----------

<b>HUECOS (<math>U_{Mm}, F_{Hm}</math>)</b>					
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados	
N	Huecos	12,00	4,36	52,35	$\Sigma A = 12,00$
	Huecos			0,00	$\Sigma A \cdot U = 52,35$
	Huecos			0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 4,36$

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	F	A · U (W/°K)	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A = 0,00$
Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$

E	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A} =$	
	Huecos			0,00	0,00	$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A} =$	
O	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A} =$	
	Huecos			0,00	0,00	$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A} =$	
S	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A} =$	
	Huecos			0,00	0,00	$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A} =$	
SE	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A} =$	
	Huecos			0,00	0,00	$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A} =$	
SO	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00	$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A} =$	
	Huecos			0,00	0,00	$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A} =$	

**FICHA 2 CONFORMIDAD - Demanda energética**

ZONA CLIMÁTICA	<input type="text" value="C1"/>	Zona de carga interna baja	<input type="checkbox"/>	Zona de carga interna alta	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	---------------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max}(\text{proyecto})^{(1)}$		$U_{max}^{(2)}$
Muros de fachada	0,16	≤	0,95
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0,49		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0,00		
Suelos	0,49	≤	0,65
Cubiertas	0,13		0,53
Vidrios de huecos y lucernarios	5,56	≤	4,40
Marcos de huecos y lucernarios	2,15		
Medianerías	0,00	≤	1,00

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	<input type="text" value="0,8"/>	≤	<input type="text" value="1,2 W/m²K"/>
--	----------------------------------	---	--

**MUROS DE FACHADA**

	$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$
N	0,16	≤	0,73
E			
O			
S			
SE			
SO			

**HUECOS**

	$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$		$F_{Hm}^{(4)}$		$F_{Hlim}^{(5)}$
N	4,36	≤	4,4			≤	
E		≤	4,4			≤	
O							
S		≤	4,4			≤	
SE		≤	4,4			≤	
SO							

**CERR. CONTACTO TERRENO**

$U_{Tm}^{(4)}$	≤	$U_{Mlim}^{(5)}$
		0,73

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	C1	<b>Zona de carga interna baja</b>	<b>Zona de carga interna alta</b>	X
-----------------------	----	-----------------------------------	-----------------------------------	---

**SUELOS**

<b>U<sub>Sm</sub> (4)</b>	≤	<b>U<sub>Slim</sub> (5)</b>
0,49		0,5

**CUBIERTAS Y LUCERNARIOS**

<b>U<sub>Cm</sub> (4)</b>	≤	<b>U<sub>Clim</sub> (5)</b>
0,13		0,41

**LUCERNARIOS**

<b>F<sub>Lm</sub></b>	≤	<b>F<sub>Llim</sub></b>
		0,37

U<sub>max</sub>(proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

U<sub>max</sub> corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

En edificios de viviendas, U<sub>max</sub>(proyecto) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

**Apéndice H Fichas justificativas de la opción simplificada**

**FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios**

ZONA CLIMÁTICA		C1	Zona de carga interna baja		X	Zona de carga interna alta	
<b>MUROS (<math>U_{Mm}</math>) y (<math>U_{Tm}</math>)</b>							
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados		
N				0,00	$\Sigma A =$	0,00	
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00	
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$		
E				0,00	$\Sigma A =$	0,00	
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00	
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$		
O	Muro en contacto con el aire	27,00	0,30	8,21	$\Sigma A =$	27,00	
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$	8,21	
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	0,30	
S	Muro en contacto con el aire	104,50	0,16	17,01	$\Sigma A =$	200,00	
	Muro en contacto con el aire	95,50	0,30	29,05	$\Sigma A \cdot U =$	46,06	
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	0,23	
SE				0,00	$\Sigma A =$	0,00	
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00	
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$		
SO				0,00	$\Sigma A =$	0,00	
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00	
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$		
C-TER				0,00	$\Sigma A =$	0,00	
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$	0,00	
				0,00	$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$		

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	C1	<b>Zona de carga interna baja</b>	X	<b>Zona de carga interna alta</b>
-----------------------	----	-----------------------------------	---	-----------------------------------

<b>SUELOS (U<sub>sm</sub>)</b>				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados
Apoyados sobre el terreno	470,00	0,49	230,30	Σ A= 470,00
			0,00	Σ A · U= 230,30
			0,00	U <sub>sm</sub> = Σ A · U / Σ A= 0,49

<b>CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U<sub>Cm</sub>, F<sub>Lm</sub>)</b>				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados
En contacto con el aire	518,00	0,13	68,07	Σ A= 518,00
			0,00	Σ A · U= 68,07
			0,00	U <sub>Cm</sub> = Σ A · U / Σ A= 0,13

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
Lucernarios	8,70	0,35	3,04	Σ A= 8,70
Lucernarios			0,00	Σ A · F= 3,04
Lucernarios			0,00	F <sub>Lm</sub> = Σ A · F / Σ A= 0,35

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	C1	<b>Zona de carga interna baja</b>		<b>Zona de carga interna alta</b>	X
-----------------------	----	-----------------------------------	--	-----------------------------------	---

<b>HUECOS (U<sub>Mm</sub>, F<sub>Hm</sub>)</b>				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/°K)	Resultados
N	Huecos		0,00	Σ A= 0,00
	Huecos		0,00	Σ A · U= 0,00
	Huecos		0,00	U <sub>Mm</sub> = Σ A · U / Σ A=

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	F	A · U (W/°K)	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
E	Huecos			0,00	0,00	Σ A= 0,00
	Huecos			0,00	0,00	Σ A · U= 0,00
	Huecos			0,00	0,00	Σ A · F= 0,00
	Huecos			0,00	0,00	U <sub>Hm</sub> = Σ A · U /

							$\Sigma A =$	
	Huecos			0,00	0,00		$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A}$	
O	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A \cdot U =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}$	
	Huecos			0,00	0,00		$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A}$	
S	Huecos	58,00	2,92		169,26	0,00	$\Sigma A =$	58,00
	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A \cdot U =$	169,26
	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}$	2,92
	Huecos			0,00	0,00		$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A}$	0,00
SE	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A \cdot U =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}$	
	Huecos			0,00	0,00		$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A}$	
SO	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A \cdot U =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$\Sigma A \cdot F =$	0,00
	Huecos			0,00	0,00		$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}$	
	Huecos			0,00	0,00		$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A}$	

**FICHA 2 CONFORMIDAD - Demanda energética**

ZONA CLIMÁTICA	<input type="text" value="C1"/>	Zona de carga interna baja	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de carga interna alta	<input type="checkbox"/>
----------------	---------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max}(proyecto)^{(1)}$		$U_{max}^{(2)}$
Muros de fachada	0,30	≤	0,95
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0,49		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0,00		
Suelos	0,49	≤	0,65
Cubiertas	0,13		0,53
Vidrios de huecos y lucernarios	3,33	≤	4,40
Marcos de huecos y lucernarios	2,15		
Medianerías	0,00	≤	1,00

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	<input type="text" value="0,8"/>	≤	<input type="text" value="1,2 W/m²K"/>
--	----------------------------------	---	--

**MUROS DE FACHADA**

	$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$
N		≤	0,73
E			
O	0,30		
S	0,23		
SE			
SO			

**HUECOS**

	$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$		$F_{Hm}^{(4)}$		$F_{Hlim}^{(5)}$
N		≤	4,4			≤	
E		≤	4,4			≤	
O							
S	2,92	≤	4,4		0,00	≤	
SE		≤	4,4			≤	
SO							

### CERR. CONTACTO TERRENO

<b>U<sub>Tm</sub>(4)</b>	≤	<b>U<sub>Mlim</sub>(5)</b>
		0,73

### SUELOS

<b>U<sub>Sm</sub>(4)</b>	≤	<b>U<sub>Slim</sub>(5)</b>
0,49		0,5

### CUBIERTAS Y LUCERNARIOS

<b>U<sub>Cm</sub>(4)</b>	≤	<b>U<sub>Clim</sub>(5)</b>
0,13		0,41

### LUCERNARIOS

<b>F<sub>Lm</sub></b>	≤	<b>F<sub>Llim</sub></b>
0,35		0,37

U<sub>max</sub>(proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

U<sub>max</sub> corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

En edificios de viviendas, U<sub>max</sub>(proyecto) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

**FICHA 3 CONFORMIDAD - Condensaciones**

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	$fR_{si} \geq fR_{smin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Metal sur	$fR_{si}$	0	$P_{sat,t,n}$	1320,18	1297,53	1281,53	2179,88	2217,38	0	0
	$fR_{smin}$	0,56	$P_n$	1285,32	1285,32	1285,32	1285,32	1285,32	0	0
Piedra sur	$fR_{si}$	0	$P_{sat,t,n}$	1289,16	1347,93	2210,08	2281,48	0	0	0
	$fR_{smin}$	0,56	$P_n$	1285,26	1285,26	1285,28	1285,32	0	0	0
	$fR_{si}$	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$fR_{smin}$	0	$P_n$	0	0	0	0	0	0	0
	$fR_{si}$	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$fR_{smin}$	0	$P_n$	0	0	0	0	0	0	0
	$fR_{si}$	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$fR_{smin}$	0	$P_n$	0	0	0	0	0	0	0
	$fR_{si}$	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$fR_{smin}$	0	$P_n$	0	0	0	0	0	0	0
	$fR_{si}$	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$fR_{smin}$	0	$P_n$	0	0	0	0	0	0	0

**Cerramientos utilizados**

Los cerramientos utilizados para la elaboración de la justificación del HE se enumeran a continuación:

**Nombre del cerramiento :** Metal zinc  
**U:** 0,16279 W/m<sup>2</sup>h°K

**Materiales que lo componen:**

Zinc

Espesor (cm): 0,8

Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 110

Tablero de fibras, incluyendo MDF 200<d<350

Espesor (cm): 2,4

Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,1

Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 cm

Espesor (cm): 4

Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,1

MW Lana mineral [0,031 W/[mK]]

Espesor (cm): 16

Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,031

Tablero de fibras, incluyendo MDF 350<d<550

Espesor (cm): 2,4

Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,14

**Nombre del cerramiento :** Piedra  
**U:** 0,30424 W/m<sup>2</sup>h°K

**Materiales que lo componen:**

Granito [2600<d<2800]

Espesor (cm): 20

Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 3,5

Ligeramente ventilada vertical espesor 1 cm

Espesor (cm): 4

Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,13

MW Lana mineral [0,031 W/[mK]]

Espesor (cm): 8

Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,031

Tablero de fibras, incluyendo MDF 350<d<550

Espesor (cm): 2,4

Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,14

**Nombre del cerramiento :** Cubierta zinc  
**U:** 0,13141 W/m<sup>2</sup>h°K

**Materiales que lo componen:**

Zinc

Espesor (cm): 0,8  
 Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 110

Tablero de fibras, incluyendo MDF 350<d<550

Espesor (cm): 2,4  
 Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,14

MW Lana mineral [0,031 W/[mK]]

Espesor (cm): 22  
 Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,031

Tablero de fibras, incluyendo MDF 350<d<550

Espesor (cm): 2,4  
 Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,14

**Nombre del cerramiento:** vidrio  
**U:** 3,33333 W/m<sup>2</sup>h°K

**Materiales que lo componen:**

Cuarzo

Espesor (cm): 0,8  
 Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 1,4

Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm

Espesor (cm): 1,2  
 Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,1

Cuarzo

Espesor (cm): 0,6  
 Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 1,4

**Nombre del cerramiento :** Madera  
**U:** 2,14753 W/m<sup>2</sup>h°K

**Materiales que lo componen:**

Conífera, muy pesada [d>610]

Espesor (cm): 6,8  
 Cond. (W/m<sup>2</sup>hK): 0,23

**Características exigibles a los productos**

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica  $\lambda$  (W/mK);
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- a) la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>);
- b) el calor específico  $c_p$  (J/kg.K).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
  - i) la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>K);
  - ii) el factor solar,  $g_{\perp}$ .
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
  - i) la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>K);
  - ii) la absorptividad  $\alpha$ .

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse 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 10 456:2001. En general y salvo justificación 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**

Las características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores* son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan 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 indican 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.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

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

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación.

## 4.2. HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Justificación de haber contemplado los aspectos generales del RITE que correspondería, dentro de la memoria del proyecto, según el Anexo I del CTE, al apartado del Cumplimiento del CTE, sección HE2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas.

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en la documentación técnica exigida (proyecto específico o memoria técnica) en el anexo correspondiente al cálculo de instalaciones, en los planos correspondientes y en las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio.

A través de este reglamento se justifica se desarrolla la exigencia básica según la cual los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.

### Ámbito de aplicación:

Instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria), destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas:

x	Es de aplicación el RITE dado que el edificio proyectado es de nueva construcción
	Es de aplicación el RITE dado que, a pesar de ser un edificio ya construido, se reforman las instalaciones térmicas de forma que ello supone una modificación del proyecto o memoria técnica original. En este caso la reforma en concreto se refiere a
	La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes
	La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío
	El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables
	Es de aplicación el RITE, dado que a pesar de ser un edificio ya construido, se modifica el uso para el que se habían previsto las instalaciones térmicas existentes
	No es de aplicación el RITE, dado que el proyecto redactado es para realizar una reforma, o ampliación de un edificio existente, que no supone una modificación, sustitución o ampliación con nuevos subsistemas de la instalación térmica en cuanto a las condiciones del proyecto o memoria técnica originales de la instalación térmica existente.
	No es de aplicación el RITE, dado que las instalaciones térmicas no están destinadas al bienestar térmico ni a la higiene de personas.

**INSTALACIONES PROYECTADAS:**

x	Instalación para la producción de ACS	Potencia instalada:	32 (kW)
x	Instalación de calefacción.	Potencia instalada:	30 (kW)
	Instalación de refrigeración	Potencia instalada:	(kW)
	Instalación de ventilación	Potencia instalada:	(kW)

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:**

	La producción de A.C.S. en el edificio se realiza mediante calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos o sistemas solares compuestos por un único elemento prefabricado por lo que no es preceptiva la presentación de proyecto ni memoria técnica de diseño ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución
	La instalación térmica presenta una potencia térmica nominal $P < 5 \text{ kW}$ , por lo que no es preceptiva la presentación de proyecto ni memoria técnica de diseño ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.
	La instalación térmica presenta una potencia térmica nominal $5\text{kW} \leq P \leq 70\text{kW}$ , por lo que se redacta una MEMORIA TÉCNICA de diseño a partir de los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.
	Redactada por el autor del proyecto de ejecución
	Redactada por el instalador autorizado
<b>x</b>	La instalación térmica presenta una potencia térmica nominal $P > 70 \text{ kW}$ , por lo que es necesaria la redacción de un PROYECTO ESPECÍFICO PARA LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos recogidos en el proyecto específico de las instalaciones térmicas incluido en el presente proyecto de ejecución.

**EXIGENCIAS TÉCNICAS:**

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de tal forma que:

- Se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.
- Se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.
- Se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

Las instalaciones térmicas del edificio se ejecutarán sobre la base de la documentación técnica descrita en el apartado 3 de la presente justificación, según se establece en el artículo 15 del RITE.

#### 4.4. HE-4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

##### Ámbito de aplicación:

1. Esta sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria.
2. La contribución solar mínima podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:
  - a. Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
  - b. El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
  - c. El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
  - d. Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
  - e. Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.
  - f. Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.
3. En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

En el proyecto, se sustituye el aporte energético solar por una fuente de energía renovable. Se cubre el aporte energético de ACS mediante una **instalación geotérmica**. Para ello, hacemos una estimación del cálculo de energía solar mínima exigida para el proyecto. Este porcentaje de energía deberá ser cubierto por la instalación geotérmica.

##### Estimación de la contribución solar mínima exigida.

1. La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 de la sección HE4 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de

referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

- general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras;
- efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

Criterio de demanda	Unidad de medida	Nº de Unidades de medida	Litros ACS/día a 60° C	Demanda a la Temperatura de referencia del agua demandada
Viviendas multifamiliares	por persona	10	22	220
Viviendas multifamiliares	por persona	8	22	176
Viviendas multifamiliares	por persona	9	22	198
Administrativos	por persona	45	3	135
			TOTAL	SUMA 729

Contribución solar			
Fuente energética de apoyo	Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática	Contribución solar mínima según la sección HE4 en %
Caso a.	729	I	<b>30%</b>

### Zonas climáticas

La zona climática del proyecto es I.

Según esa zona climática la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H) estará entre los siguientes intervalos:

Tabla 3.2 Radiación solar global

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

La instalación geotérmica cubrirá como mínimo un 30% que sería lo aplicable a un sistema de energía solar. Sin embargo, en la práctica la instalación de geotérmica cubrirá la totalidad de las necesidades energéticas, sin necesidad de una fuente alternativa de energía (gas natural o gasóleo). Únicamente la conexión eléctrica para la bomba de calor geotérmica.

## 4.5. HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### Ámbito de aplicación:

Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

TIPO de USO	LÍMITE de APLICACIÓN
Hipermercado	5.000 m2 construídos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m2 construídos
Nave de almacenamiento	10.000 m2 construídos
Administrativos	4.000 m2 construídos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m2 construídos

La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:

a) cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;

b) cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;

c) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

d) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección históricoartística.

3. En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

USO del EDIFICIO	SUPERFICIE CONSTRUIDA
Residencial público	3.498m2 construídos aprox.

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación.

Centro de día+25 viviendas tuteladas

---

Betanzos

Lorena González García

Tutor. Carlos Quintáns Eiras

**CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**  
**CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

*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)**

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

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

## 5.1. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL de AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Características	
			PROY.	EXIG.
$L_d = 60\text{dBA}$	Protegido	Parte ciega: Muro granito Entramado madera Aislamiento lana mineral Tablero MDF	$D_{2m,nT,Atr}(\text{dBA}) = 44$	$\geq 33\text{ dBA}$
$L_d = 60\text{dBA}$		Parte ciega: Chapa zinc Tablero MDF Entramado madera Aislamiento lana mineral Tablero MDF Huecos Carpintería madera Acristalamiento 8/12/3+3	$D_{2m,nT,Atr}(\text{dBA}) = 36$	$\geq 33\text{ dBA}$

Tabiquería			
Tipo	Características		
	PROY.		EXIG.
Entramado autoportante madera Aislamiento lana mineral Tablero MDF	$m = 28\text{m (kg/m}^2)$ $R_A = 45\text{ (dBA)}$	$\geq$ $\geq$	25 43

<b>Elementos de separación verticales entre: VIVIENDAS</b>						
<b>Recinto emisor</b>	<b>Recinto receptor</b>	<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Características</b> PROY EXIG.		
Cualquier recinto no perteneciente a la misma unidad de uso(1) (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Protegido</b>	Elemento base: <b>Muro granito</b>	m(kg/m <sup>2</sup> )=260 RA(dBA)=50	<b>DnT,A= 58≥ 50</b>		
		Trasdosado: <b>Entramado madera</b> <b>Aislamiento lana mineral</b> <b>Tablero MDF</b>	m(kg/m <sup>2</sup> )=28 RA(dBA)=45	<b>DnT,A= 52≥ 50</b>		
Puerta o ventana			<b>No procede</b>			
Cerramiento			<b>No procede</b>			
Cualquier recinto no perteneciente a la misma unidad de uso(si los recintos comparten puertas o ventanas)			Elemento base: <b>Entramado madera</b> <b>Aislamiento lana mineral</b> <b>Tablero MDF</b>	m(kg/m <sup>2</sup> )=28 RA(dBA)=45	<b>DnT,A= 52≥ 55</b>	
De instalaciones			Elemento base: <b>Muro granito</b>	m(kg/m <sup>2</sup> )=260 RA(dBA)= 50	<b>DnT,A= 58≥ 55</b>	
De actividad		Trasdosado: <b>Entramado madera</b> <b>Aislamiento lana mineral</b> <b>Tablero MDF</b>	m(kg/m <sup>2</sup> )=38 RA(dBA)= 45	<b>DnT,A= 52= 55</b>		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1) (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Habitable</b>	Elemento base		<b>No procede</b>		
		Trasdosado:				
Cualquier recinto no perteneciente (si los recintos comparten puertas			Puerta o ventana: <b>Puerta madera mediante tablero MDF</b>		<b>DnT,A= 35 ≥ 33</b>	
			Cerramiento: <b>Entramado madera</b> <b>Aislamiento lana mineral</b> <b>Tablero MDF</b>		<b>DnT,A= 39 ≥ 33</b>	
De instalaciones			Elemento base		<b>No procede</b>	
			Trasdosado			
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)			Puerta o ventana			<b>No procede</b>
			Cerramiento			<b>No procede</b>
De actividad			Elemento base		<b>No procede</b>	
			Trasdosado			
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			<b>No procede</b>	
		Cerramiento			<b>No procede</b>	

## **RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES**

### **CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES REFERENTES AL RUIDO Y A LAS VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES**

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de sujeciones o puntos de contacto de aquellas con elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

### **CONDICIONES DE MONTAJE DE EQUIPOS GENERADORES DE RUIDO ESTACIONARIO**

Los equipos pequeños y compactos se instalan sobre soportes antivibratorios elásticos.

Los equipos que no poseen una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o que necesitan la alineación de sus componentes, se instalan sobre una bancada de inercia, de hormigón o de acero, de forma que tienen la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio se interponen elementos antivibratorios.

Los soportes antivibratorios y los conectores flexibles cumplen la UNE100153IN.

A la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos se instalan conectores flexibles. En las chimeneas de las instalaciones térmicas que llevan incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizan silenciadores.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

### **DATOS QUE DEBEN APORTAR LOS SUMINISTRADORES**

a) Nivel de potencia acústica de equipos que producen ruidos estacionarios:

b) Rigidez dinámica de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia:

Carga máxima de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia:

c) Amortiguamiento de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos:

Transmisibilidad de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos:

Carga máxima de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos:

d) Coeficiente de absorción acústica de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado:

e) Atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción:

Atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachada o en otros elementos constructivos:

### **ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES ENCUNTROS CON CONDUCTOS DE INSTALACIONES**

Los conductos de instalaciones que atraviesan elementos de separación horizontales se recubren y se sellan las holguras de los huecos del forjado para el paso de dichos conductos con un material elástico garantizando así la estanquidad e impidiendo el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

**CUMPLIMIENTO CTE DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**  
**CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

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

**Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico**

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

TIPO de PROYECTO (1):	BÁSICO+EJECUCIÓN
TIPO de OBRAS PREVISTAS (2):	OBRA NUEVA
ALCANCE de las OBRAS (3):	NO PROCEDE
CAMBIO de USO (4):	NO

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

## 6.1. SI-1: PROPAGACIÓN INTERIOR

### 1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio:

<b>Nombre del sector: S01</b>	
Uso previsto:	Residencial público
Situación:	Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m
Superficie:	1103,49 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI60
Condiciones según DB – SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.</li> <li>- Toda habitación para alojamiento así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>, puertas de acceso EI2 30-C5.</li> </ul>
<b>Nombre del sector: S02</b>	
Uso previsto:	Residencial público
Situación:	Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m
Superficie:	352 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI60
Condiciones según DB - SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.</li> <li>- Toda habitación para alojamiento así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>, puertas de acceso EI2 30-C5.</li> </ul>
<b>Nombre del sector: S03</b>	
Uso previsto:	Residencial público
Situación:	Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m
Superficie:	36 m <sup>2</sup>

Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio

EI60

Condiciones según DB - SI

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.  
- Toda habitación para alojamiento así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>, puertas de acceso EI2 30-C5.

**Nombre del sector: S04**

Uso previsto:

Residencial público

Situación:

Planta sobre rasante con altura de evacuación  $h \leq 15$  m

Superficie:

36 m<sup>2</sup>.

Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio

EI60

Condiciones según DB - SI

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.  
- Toda habitación para alojamiento así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>, puertas de acceso EI2 30-C5.

**Nombre del sector: S05**

Uso previsto:

Residencial público

Situación:

Planta sobre rasante con altura de evacuación  $h \leq 15$  m

Superficie:

428 m<sup>2</sup>.

Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio

EI60

Condiciones según DB - SI

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.  
- Toda habitación para alojamiento así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>, puertas de acceso EI2 30-C5.

---

<b>Nombre del sector: S06</b>	
Uso previsto:	Residencial público
Situación:	Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m
Superficie:	46 m <sup>2</sup> .
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI60
Condiciones según DB - SI	- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m <sup>2</sup> . - Toda habitación para alojamiento así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> , puertas de acceso EI2 30-C5.

---

---

<b>Nombre del sector: S07</b>	
Uso previsto:	Residencial público
Situación:	Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m
Superficie:	491 m <sup>2</sup> .
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI60
Condiciones según DB - SI	- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m <sup>2</sup> . - Toda habitación para alojamiento así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> , puertas de acceso EI2 30-C5.

---

Se cumple el requisito de la tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio ya que la resistencia al fuego de todas las puertas que delimitan sectores de incendio es superior a EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre.

## 2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

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 la compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Los locales y zonas de riesgo especial son los siguientes:

---

**Nombre del local: LE01**

Uso:	Salas de calderas con potencia útil nominal P.
Potencia local	$70 < P = 200 \text{ kW}$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

---

**Nombre del local: LE02**

Uso:	Lavanderías.
Potencia local	$20 < P = 100 \text{ kW}$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

---

**Nombre del local: LE03**

Uso:	Vestuarios de personal.
Potencia local	$20 < P = 100 \text{ kW}$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

---

**Nombre del local: LE04**

Uso:	Residencial público. (Roperos)
Tamaño local	$S = 20 \text{ kW}$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

**Nombre del local: LE05**

Uso:	Cocinas según potencia instalada P
Potencia local	$20 < P = 30 \text{ kW}$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

**Nombre del local: LE06**

Uso:	Administrativo. (impresión, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc)
Volumen local	$100 < V = 200 \text{ m}^3$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

**Nombre del local: LE07**

Uso:	Salas de calderas con potencia útil nominal P.
Potencia local	$70 < P = 200 \text{ kW}$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

**Nombre del local: LE08**

Uso:	Administrativo. (impresión, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc)
Volumen local	$100 < V = 200 \text{ m}^3$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

**Nombre del local: LE09**

Uso:	Salas de calderas con potencia útil nominal P.
Potencia local	$70 < P = 200 \text{ kW}$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

**Nombre del local: LE10**

Uso:	Administrativo. (imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc)
Potencia local	$100 < V = 200 \text{ m}^3$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

**Nombre del local: LE11**

Uso:	Salas de calderas con potencia útil nominal P.
Potencia local	$70 < P = 200 \text{ kW}$
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, según se indica en la tabla 2.2:

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura Portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y que techos (3) separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio (5)	EI245-C5	2 x EI230-C5	2 x EI230-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (6)	$\leq 25 \text{ m}$ (7)	$\leq 25 \text{ m}$ (7)	$\leq 25 \text{ m}$ (7)

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo para los sectores de incendios del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando, se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

(6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

### 3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene 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.

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática  $EI \ t$  siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

### 4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Situación del elemento	Revestimientos (1)	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)		C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos		B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)		B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas), o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.		B-s3,d0	BFL-s2 (6)

1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas.

En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

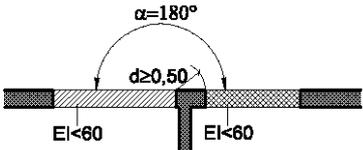
## 6.2. SI-2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Los elementos verticales separadores de otro edificio serán al menos EI-120. (apartado 1.1 de la sección 2 del DB-SI).

Se limita el riesgo de propagación cumpliendo los requisitos que se establecen en el DB-SI según la tabla adjunta:

<b>RIESGO DE PROPAGACIÓN HORIZONTAL</b> (Para valores intermedios del ángulo $\alpha$ , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.)				
Situación	Gráfico	ángulo	Distancia mínima	¿Se cumplen los requisitos?
Fachadas enfrentadas		0°	3,00	Si
Fachadas a 90°		90°	2,00	Si

Fachadas a 180°	 <p>Diagrama que muestra dos fachadas opuestas (180°) con una distancia mínima <math>d \geq 0,50</math> m entre ellas. Las fachadas tienen una resistencia al fuego <math>EI &lt; 60</math>. El ángulo <math>\alpha</math> entre los planos exteriores es <math>180^\circ</math>.</p>	180°	0,50	Si
-----------------	--	------	------	----

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) los elementos existentes ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia  $d$  que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

#### Riesgo de propagación vertical:

No se exige el cumplimiento de las condiciones para limitar el riesgo de propagación vertical (apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SI) por no existir dos sectores de incendio ni una zona de riesgo especial separada de otras zonas más altas del edificio.

#### Clase de reacción al fuego de los materiales:

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan 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 como mínimo 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.

## 2. CUBIERTAS

No es necesario justificar el cumplimiento de riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta (apartado 2.1 de la sección 2 del DB-SI), pues en el proyecto no existen riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta ya sea por edificios colindantes o por el mismo edificio.

No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues no existe en el proyecto encuentros entre cubierta y fachada pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5m de distancia de la proyección vertical de zonas de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI<sub>60</sub>, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como

los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecen a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

### 6.3. SI-3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup> contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

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

El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.

Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto o planta	Tipo de uso	Zona, tipo de actividad	Superficie	Ocupación	Número de personas
Vestibulo	Residencial público	C3	24,91	2,0 (m <sup>2</sup> / persona)	13
Sala polivalente	Residencial público	C3	129,96	2,0 (m <sup>2</sup> / persona)	65
Sala de actividades	Docente	F.2	74,0	5,0 (m <sup>2</sup> / persona)	15
Sala de rehabilitacion	Docente	F.2	39,95	5,0 (m <sup>2</sup> / persona)	8
Comedor	Pública concurrencia	H.13	128,72	1,5 (m <sup>2</sup> / persona)	86
Sala descanso	Residencial público	C3	73,02	2,0 (m <sup>2</sup> / persona)	37
Baños, aseos vestuarios	Pública concurrencia	H.10	70,0	3,0 (m <sup>2</sup> / persona)	24

Despachos, consultas	Administrativo	E.1	127,0	10,0 (m <sup>2</sup> / persona)	13
Lavandería	Administrativo	E.1	30,31	10,0 (m <sup>2</sup> / persona)	4
Viviendas 1	Residencial público	C.1	660,0	20,0 (m <sup>2</sup> / persona)	33
Viviendas 2	Residencial público	C.1	720,0	20,0 (m <sup>2</sup> / persona)	36
Viviendas 3	Residencial público	C.1	840,0	20,0 (m <sup>2</sup> / persona)	42

**Zonas, tipo de actividad:**

C.1 - Zonas de alojamiento (Residencial público)

C.3 - Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta (Residencial público)

E.1 - Plantas o zonas de oficinas (Administrativo)

F.2 - Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. (Docente)

H.10 - Piscinas públicas: vestuarios (Pública concurrencia)

H.13 - Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. (Pública concurrencia)

**Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.****Nombre recinto: Vestibulo**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE-01	Salida de edificio	13

**Nombre recinto: Sala polivalente**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE-01	Salida de edificio	65

**Nombre recinto: Sala de actividades**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE-01	Salida de edificio	15

**Nombre recinto: Sala de rehabilitación**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE-01	Salida de edificio	8

**Nombre recinto: Comedor**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE-02	Salida de edificio	86

**Nombre recinto: Sala descanso**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE-01	Salida de edificio	37

**Nombre recinto: Baños, aseos vestuarios**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE-01	Salida de edificio	24

**Nombre recinto: Despachos, consultas**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE-01	Salida de edificio	13

**Nombre recinto: Lavandería**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SE-01	Salida de edificio	4

**Nombre recinto: Viviendas 1**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SR-01	Salida de edificio	33

**Nombre recinto: Viviendas 2**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SR-02	Salida de edificio	36

**Nombre recinto: Viviendas 3**

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SR-03	Salida de edificio	42

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SU que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

La justificación de cumplimiento de longitudes de evacuación es la siguiente:

Nombre de la planta o recinto	Uso del recinto	Longitud máxima según DB-SI hasta salida de planta	Longitud máxima hasta salida de planta en el proyecto
Vestibulo	Residencial público	50,00	4,00
Sala polivalente	Residencial público	50,00	30,10
Sala de actividades	Docente	50,00	37,50
Sala de rehabilitacion	Docente	50,00	28,20
Comedor	Pública concurrencia	50,00	17,50
Sala descanso	Residencial público	50,00	48,00
Baños, aseos vestuarios	Pública concurrencia	50,00	40,20

Despachos, consultas	Administrativo	50,00	33,60
Lavandería	Administrativo	50,00	20,60
Viviendas 1	Residencial público	50,00	7,00
Viviendas 2	Residencial público	50,00	7,00
Viviendas 3	Residencial público	50,00	7,00

## Dimensionado de los medios de evacuación

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. 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 existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

### Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación. ( Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Uso del recinto	Tipo	Fórmula para el dimensionado	Anchura mínima según fórmula de dimensionado (m)	Anchura de proyecto (m)
Vestíbulo	Puerta	$A \geq P / 200$	0,065	0,80
Sala polivalente	Puerta	$A \geq P / 200$	0,325	2,50
Sala actividades	Puerta	$A \geq P / 200$	0,075	2,50
Rehabilitación	Puerta	$A \geq P / 200$	0,040	1,74
Comedor	Puerta	$A \geq P / 200$	0,430	1,80
Sala de descanso	Puerta	$A \geq P / 200$	0,185	1,60
Baños asistidos	Puerta	$A \geq P / 200$	0,025	0,90
Aseos	Puerta	$A \geq P / 200$	0,025	0,90
Despacho y consultas	Puerta	$A \geq P / 200$	0,025	0,90
Vestuarios	Puerta	$A \geq P / 200$	0,065	0,90
Lavandería	Puerta	$A \geq P / 200$	0,020	1,60

### Definiciones para el cálculo de dimensionado

$E =$  Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por encima o por debajo de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable.

$AS =$  Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

$S =$  Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las  $P$  personas. Incluye, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

### Otros criterios de dimensionado

La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.
- 1,20 enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.
- 1,40 m en uso Hospitalario en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que 90° y 1,20 m en otras zonas.
- 1,00 en el resto de los casos.

m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de

### Señalización de los medios de evacuación.

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

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, 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" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán 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 indicativas de dirección de los recorridos, 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 los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá 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 la sección 3 del DB-SI.

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conducen 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 señalizan mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Los itinerarios accesibles que conducen a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo " ZONA DE REFUGIO ".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalarán mediante diferente color en el pavimento y el rótulo " ZONA DE REFUGIO " acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2. Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-3:2003.

#### **Control del humo de incendio.**

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

#### **Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.**

El uso seleccionado para el proyecto es Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación > 14 m. Todas las plantas, salvo las que se consideran como zonas de ocupación nula, disponen de salidas del edificio accesible.

Todas las plantas de salida del edificio disponen 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 se pueden habilitar salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio

### **6.4. SI-4: DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de

instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

RECINTO PLANTA SECTOR	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.
S-01	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
S-02	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
S-03	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
S-04	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
S-05	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
S-06	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
S-07	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé.												
COCINA			EXTRACCIÓN AUTOMÁTICA EN CAMPANA									
La norma nos obliga además a un HIDRANTE EXTERIOR												

## 6.5. SI-5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

### Condiciones de aproximación y entorno.

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente es menor de 9m.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo.

### Accesibilidad por fachada.

Altura máxima del alféizar		Dimensión mínima horizontal del hueco		Dimensión mínima vertical del hueco		Distancia máxima entre huecos consecutivos	
NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.	NORMA	PROY.
1.20 m	<b>1,20 m</b>	0.80	<b>&gt;1.20</b>	1.20	<b>1,20 m.</b>	25 m	<b>6,30 m</b>

## 6.6. SI-6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos considerados	
		Soportes	Vigas	Forjado	NORMA	PROYECTO
S-01	Residencial público	Acero +Fábrica	Acero	Madera	R-60	R-60
S-02	Residencial público	Fábrica		Madera	R-60	R-60
S-03	Residencial público	Fábrica		Madera	R-60	R-60
S-04	Residencial público	Fábrica		Madera	R-60	R-60
S-05	Residencial público	Fábrica		Madera	R-60	R-60
S-06	Residencial público	Fábrica		Madera	R-60	R-60
S-07	Residencial público	Fábrica		Madera	R-60	R-60

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

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

- 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;

- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;

- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

La resistencia al fuego de las zonas de riesgo especial es la siguiente:

### **Nombre de la zona de riesgo especial: LE-01**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

### **Nombre de la zona de riesgo especial: LE-02**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

### **Nombre de la zona de riesgo especial: LE-03**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

**Nombre de la zona de riesgo especial: LE-04**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

**Nombre de la zona de riesgo especial: LE-05**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

**Nombre de la zona de riesgo especial: LE-06**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

**Nombre de la zona de riesgo especial: LE-07**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

**Nombre de la zona de riesgo especial: LE-08**

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Existen estructuras de cubiertas ligeras, estas según la norma podrían tener las siguientes características: Las estructuras de cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.

**CUMPLIMIENTO CTE DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y**  
**ACCESIBILIDAD**  
**CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización» 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-SU Seguridad de Utilización» 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, independientemente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

## 7.1. SUA-1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### 1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

<b>Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad.</b>	
<b>Resistencia al deslizamiento <math>R_d</math></b>	<b>Clase</b>
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

<b>Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización</b>	
<b>Localización y características del suelo</b>	<b>Clase</b>
Zonas interiores secas	
-Superficies con pendiente menor que el 6%	1
-Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
-Superficies con pendiente menor que el 6%	2
-Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas (2)	3
(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido. (2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m	

### 2 Discontinuidades en el pavimento

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

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

### **3 Desniveles**

#### **Protección de los desniveles**

En las zonas de uso público se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

La diferenciación comenzará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

#### **Características de las barreras de protección**

##### **Altura**

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

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

##### **Resistencia**

Las barreras de protección 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.

##### **Características constructivas**

El uso del edificio no exige condiciones constructivas especiales a las barreras de protección.

## **7.2. SUA-2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO**

### **1 Impacto**

#### **Impacto con elementos fijos**

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

### **Impacto con elementos practicables**

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de 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.

### **Impacto con elementos frágiles**

No existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA.

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.

Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

### **Impacto con elementos insuficientemente perceptibles**

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

## **2 Atrapamiento**

Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

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, 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 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

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

### 7.3. SUA-3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

#### 1 Aprisionamiento

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

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

La fuerza de apertura de las puertas de salida es de 140N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles en las que la fuerza máxima es 25N, en general, y 65N cuando son resistentes al fuego.

### 7.4. SUA-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

#### 1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima, medida a nivel del suelo, de 20 lux en zonas exteriores, 100lux en zonas interiores y 50lux en aparcamientos interiores.

**Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación**

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

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

## 2 Alumbrado de emergencia

### Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SUA el 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.

### Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SUA las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

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

### Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA 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.

### Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SUA La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de  $2 \text{ cd/m}^2$  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 al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s

### **7.5. SUA-5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

### **7.6. SUA-6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

No existen en el proyecto piscinas de uso colectivo y/o privado, ni tampoco pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

### **7.7. SUA-7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

No existe aparcamiento en el proyecto.

### **7.8. SUA-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

#### **1 Procedimiento de verificación**

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

La densidad de impactos sobre el terreno  $N_e$ , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SUA es igual a 1,5 (nº impactos/año,km<sup>2</sup>)

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 7850 m<sup>2</sup>.

El edificio está situado próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente  $C_1$  de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es igual a 0,0059, este valor se ha determinado mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno ( $n^\circ$  impactos/año, $km^2$ ), obtenida según la figura 1.1.

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en  $m^2$ , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia  $3H$  de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo  $H$  la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

## 2 Riesgo admisible

El edificio tiene Estructura metálica y Cubierta metálica. El coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 0,5.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Edificio con contenido inflamable. El coeficiente  $C_3$  (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 3.

El uso del edificio. (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_4$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1

El uso del edificio. (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_5$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

El riesgo admisible,  $N_a$  es igual a 0,0037, este valor se ha determinado mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

$C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2

$C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

$C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  (0,0059) que el riesgo admisible  $N_a$  (0,0037). Por ello, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo. La eficacia  $E$  requerida será determinada mediante la fórmula

$$E = 1 - N_a / N_e = 0,37$$

Según la tabla 2.1 y al situarse la eficacia  $E$  requerida dentro de los límites  $0 \leq E \leq 0,80$  , la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

## 7.9. SUA-9: ACCESIBILIDAD

### 1 Condiciones de accesibilidad

#### Condiciones funcionales

Se trata de un proyecto de edificio de viviendas unifamiliares. 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 cumplimiento de la normativa autonómica, se disponen viviendas accesibles.

#### Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

#### Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible de cada planta con las viviendas, las zonas de uso comunitario y los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios con silla de ruedas.

#### Itinerarios accesibles

Los itinerarios accesibles cumplen las condiciones exigidas en el Anejo A del DB-SUA, tal y como se justifica a continuación, para los elementos más desfavorables:

#### Espacio para giro libre de obstáculos:

Se dispone en el vestíbulo de entrada y tramos de pasillo exterior de más de 10 m, tramos de pasillo en planta de más de 10 m.

- Diámetro de giro:  $1,60\text{m} \geq 1,50\text{m}$  exigido en DB-SUA.

#### Pasillos y pasos:

Situación: el exterior y en planta

- Anchura libre de paso:  $1,60\text{m} \geq 1,10\text{m}$  exigido en DB-SUA

#### Puertas:

Situación: en planta

- Anchura libre de paso (por cada hoja):  $0,80\text{m} \geq 0,80\text{m}$  exigido en DB-SUA

- Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja):  $0,80\text{m} \geq 0,78\text{m}$  exigido en DB-SUA

- Altura de los mecanismos de apertura y cierre:  $0,80\text{m} \leq 1,00\text{m} \leq 1,20$  exigido en DB-SUA

- Espacio horizontal libre del barrido de las hojas:  $1,20\text{m} \geq 1,20\text{m}$  exigido en DB-SUA

- Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón:  $0,30\text{m} \geq 0,30\text{m}$  exigido en DB-SUA

- Fuerza de las puertas de salida:  $10,00N \leq 25N$  exigido en DB-SUA
- Fuerza de las puertas de salida resistentes al fuego:  $50,00N \leq 65N$  exigido en DB-SUA

**Pavimento:**

Situación: el exterior y en planta

- No contiene piezas o elementos sueltos, tales como gravas o arenas.
- Los suelos son resistentes a la deformación.

**2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad****Dotación**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizan los elementos según los criterios que se indican en la tabla 2.1 del apartado 2.1 del DB SUA 9.

**Características**

Los elementos accesibles mencionados en la tabla 2.1 del DB SUA 9 cumplen las características siguientes:

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

**CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HS: SALUBRIDAD**  
**CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

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

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

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

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

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

**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

## 8.1. HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

### 1 Generalidades

#### Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. 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.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

#### Procedimiento de verificación

1. Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.
2. Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:
  - a) muros:
  - b) suelos:
  - c) fachadas:
  - d) cubiertas:
3. Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los *muros parcialmente estancos* y a las bombas de achique.
4. Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4.
5. Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 5.
6. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

## 2 Diseño

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

### 2.1.Muros en contacto con el terreno:

Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input checked="" type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno			$K_s = 10^{-2}$ cm/s (01)
<b>Grado de impermeabilidad</b>			5 (02)
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03)	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente (04)	<input type="checkbox"/> pantalla (05)
situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input checked="" type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)
<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>			I2+I3+D1+D2 (07)

- (01) este dato se obtiene del informe geotécnico  
 (02) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE  
 (03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.  
 (04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.  
 (05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.  
 (06) muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.  
 (07) este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE

#### Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente

#### I) Impermeabilización:

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

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

**I3** Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

**D) Drenaje y evacuación:**

**D1** Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

**D2** Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo. El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

**Condiciones de los puntos singulares**

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

**Encuentros del muro con las fachadas****Paso de conductos**

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sella la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

**Esquinas y rincones**

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

**2.2.Suelos:**

Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input checked="" type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno	K <sub>s</sub> = 10 <sup>-2</sup> cm/s (01)		
<b>Grado de impermeabilidad</b>	5 (02)		
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input checked="" type="checkbox"/> solera (04)	<input type="checkbox"/> placa (05)
Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 (08)		

(01) este dato se obtiene del informe geotécnico

(02) este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE

(03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

(04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

(05) solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

(06) capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

- (07) técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.
- (08) este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE

### **Condiciones de las soluciones constructivas**

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

#### **C) Constitución del muro:**

**C2** Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

**C3** Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

#### **I) Impermeabilización:**

**I2** Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

#### **D) Drenaje y evacuación:**

**D1** Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

**D2** Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

#### **P) Tratamiento perimétrico:**

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

#### **S) Sellado de juntas:**

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

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

**S3** Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

### **Condiciones de los puntos singulares**

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (apartado 2.2.3 HS1).

### 2.3.Fachada de piedra:

Zona pluviométrica de promedios					II (01)
Altura de coronación del edificio sobre el terreno					
	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m	(02)
Zona eólica	<input type="checkbox"/> A		<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C (03)	
Clase del entorno en el que está situado el edificio			<input checked="" type="checkbox"/> E0	<input type="checkbox"/> E1	(04)
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1		<input checked="" type="checkbox"/> V2	<input type="checkbox"/> V3 (05)	
<b>Grado de impermeabilidad</b>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Revestimiento exterior	<input type="checkbox"/> SI			<input checked="" type="checkbox"/> NO	
<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>					R1+B2+C2(07)

- 1) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- 2) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- 3) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- 4) E0 para terreno tipo I, II, III  
E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
  - Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento)de una extensión mínima de 5 km.
  - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
  - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
  - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
  - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
- 5) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

#### Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

#### R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
  - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  - adherencia al soporte suficiente 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 la fisuración;
  - cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - de piezas menores de 300 mm de lado;
  - fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
  - adaptación a los movimientos del soporte.

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

**B2** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.

**C) Composición de la hoja principal:**

**C2** Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

**2.4. Fachada metálica:**

Zona pluviométrica de promedios				II (01)	
Altura de coronación del edificio sobre el terreno					
	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m	(02)
Zona eólica				<input checked="" type="checkbox"/> C	(03)
Clase del entorno en el que está situado el edificio				<input checked="" type="checkbox"/> E0	<input type="checkbox"/> E1 (04)
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1		<input checked="" type="checkbox"/> V2	<input type="checkbox"/> V3 (05)	
<b>Grado de impermeabilidad</b>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (06)
Revestimiento exterior				<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>				R1+C1 (07)	

- 1) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- 2) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- 3) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- 4) E0 para terreno tipo I, II, III  
E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
  - Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
  - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
  - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
  - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
  - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
- 5) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

**Condiciones de las soluciones constructivas**

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

**R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:**

**R1** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
  - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  - adherencia al soporte suficiente 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 la fisuración;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - de piezas menores de 300 mm de lado;
  - fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero; adaptación a los movimientos del soporte.

### **C) Composición de la hoja principal:**

**C1** Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

### **Condiciones de los puntos singulares**

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1))

### **Arranque de la fachada desde la cimentación**

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto. (Arranque de la fachada desde la cimentación - apartado 2.3.3.2.1 HS1).

### **Encuentro de la fachada con la carpintería**

Se remata 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 se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

Se sella la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

### **Antepechos y remates superiores de las fachadas**

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

## 2.5.Cubierta:

### Grado de impermeabilidad

#### Tipo de cubierta

<input type="checkbox"/> plana	<input checked="" type="checkbox"/> inclinada
--------------------------------	---

#### Uso

<input type="checkbox"/> Transitable	<input type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
--------------------------------------	---	---	---	------------------------------------

- No transitable  
 Ajardinada

### Condición higrotérmica

- Ventilada  
 Sin ventilar

### Barrera contra el paso del vapor de agua

- barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico ( 01)

### Sistema de formación de pendiente

- hormigón en masa  
 mortero de arena y cemento  
 hormigón ligero celular  
 hormigón ligero de perlita (árido volcánico)  
 hormigón ligero de arcilla expandida  
 hormigón ligero de perlita expandida (EPS)  
 hormigón ligero de picón  
 arcilla expandida en seco  
 placas aislantes  
 elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos  
 chapa grecada  
 elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

### Pendiente

45%- 25°

### Aislante térmico (03)

Material **Lana de roca no hidrófila** espesor **12 cm**

### Capa de impermeabilización (04)

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados  
 Lámina de oxiasfalto  
 Lámina de betún modificado  
 Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)  
 Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)  
 Impermeabilización con poliolefinas  
 Impermeabilización con un sistema de placas

### Sistema de impermeabilización

<input type="checkbox"/> adherido	<input type="checkbox"/> semiadherido	<input type="checkbox"/> no adherido	<input type="checkbox"/> fijación mecánica
-----------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--

### Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: Ss=

6220

Ss

Superficie total de la cubierta: Ac=

221.40

= 28

30 >  $\frac{Ss}{Ac}$  > 3

**Capa separadora**

- Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles  
 Bajo el aislante térmico     Bajo la capa de impermeabilización  
 Para evitar la adherencia entre:  
 La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos  
 La capa de protección y la capa de impermeabilización  
 La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización

**Capa de protección**

- Impermeabilización con lámina autoprotégida  
 Capa de grava suelta (05), (06), (07)  
 Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)  
 Solado fijo (07)  
 Baldosas recibidas con mortero     Capa de mortero     Piedra natural recibida con mortero  
 Adoquín sobre lecho de arena     Hormigón     Aglomerado asfáltico  
 Mortero filtrante  
 Solado flotante (07)  
 Piezas apoyadas sobre soportes (06)     Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado  
 Capa de rodadura (07)  
 Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización  
 Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)  
 Capa de hormigón (06)     Adoquinado  
 Tierra Vegetal (06), (07), (08)

**Tejado**

- Teja     Pizarra     Zinc     Cobre     Placa de fibrocemento     Perfiles sintéticos  
 Aleaciones ligeras

- (01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".
- (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE
- (03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
- (04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.
- (05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%
- (06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

**Condiciones de las soluciones constructivas**

La cubierta dispondrá de un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

Ya que evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo la capa de impermeabilización.

La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que constará de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

**Condiciones de los componentes****Sistema de formación de pendientes**

El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. El sistema de formación de pendientes del proyecto es la propia estructura horizontal.

**Aislante térmico**

El material del aislante térmico (lana de roca no hidrófila) tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

**Condiciones de los puntos singulares****Cubiertas inclinadas**

En las cubiertas inclinadas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

**Borde lateral**

Existen bordes rematados mediante baberos protectores realizados in situ con piezas especiales.

**Cumbreras**

En las cumbreras se dispondrán piezas especiales, que solapan 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera se fijarán.

**Encuentro de la cubierta con elementos pasantes**

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante se resuelve de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

En el perímetro del encuentro se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

**Lucernarios**

Se impermeabilizarán las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección estarán colocados por encima de las piezas del tejado y se prolongarán 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongándose 10 cm como mínimo.

**Canalones**

Los canalones se dispondrán con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5 cm como mínimo sobre el mismo.

En el proyecto existen canalones vistos. En este caso se dispondrá el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

### 3 Dimensionado

#### Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2 del HS1. El diámetro nominal del tubo drenante será de 200mm y la superficie total mínima de orificios será de 12cm<sup>2</sup>/m.

#### Canaletas de recogida

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro cumplirán lo que se indica en la tabla 3.3 del HS1.

## 8.2. HS-2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### 1 Generalidades

#### Ámbito de 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.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

#### Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de *residuos*:

- a) la existencia del almacén de *contenedores de edificio* y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista *recogida puerta a puerta* de alguna de las fracciones de los *residuos ordinarios*;
- b) la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista *recogida centralizada* con *contenedores de calle* de superficie de alguna de las fracciones de los *residuos ordinarios*;
- c) las condiciones relativas a la instalación de traslado por *bajantes*, en el caso de que se haya dispuesto ésta;
- d) la existencia del espacio de *almacenamiento inmediato* y las condiciones relativas al mismo.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 3.

## 2 Diseño y dimensionado

### Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas

Para las fracciones de papel / cartón y vidrio, se utilizará como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores de edificio.

Para almacenar el resto de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella se dispondrán en cada vivienda espacios destinados a tal efecto.

Fracción	Coefficiente de almacenamiento [dm <sup>3</sup> /persona]. Según tabla 2.3	Nº estimado de ocupantes habituales de la vivienda	Capacidad exigida, según HS, de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm <sup>3</sup> ]	Capacidad de proyecto correspondiente al almacenamiento en la vivienda por fracción [dm <sup>3</sup> ]	Superficie en planta	Situación
Envases ligeros	7.8	2	15,6	45	>= 30x30cm	Cocina
Materia orgánica	3	2	6	45	>= 30x30cm	Cocina
Papel / Cartón	10.85	2	21,7	45	>= 30x30cm	Cocina
Vidrio	3.36	2	3,36	45	>= 30x30cm	Cocina
Varios	10.50	2	21	45	>= 30x30cm	Cocina

Se dispondrán en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

## 3 Mantenimiento y conservación

### Almacén de contenedores de edificio

Se señalarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén de contenedores se dispondrán en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1 del HS2.

## 8.3. HS-3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

### 1 Generalidades

#### Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

### 2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

Se cumplen los caudales de ventilación mínimos exigidos según la tabla 2.1 del HS3.

locales	Caudal de ventilación mínimo exigido en l/s		
	Por ocupante	Por m2 util	Otros parámetros
Dormitorios	5		
Salas de estar y comedores	3		
Aseos y baños			15 por local
Cocinas		2	50 por local
Trastero		0,70	
Aparcamiento y garaje			120 por local
Almacén de residuos		10	

### 3 Diseño

#### Condiciones generales de los sistemas de ventilación

Las viviendas dispondrán de un sistema general de ventilación que será mecánica.

Para garantizar la circulación del aire desde los locales secos a los húmedos se ejecutará la obra según los siguientes criterios:

- Los comedores, dormitorios y las salas de estar dispondrán de aberturas de admisión.
- Los aseos, las cocinas y los cuartos de baño dispondrán de aberturas de extracción.
- Las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción dispondrán de aberturas de paso.

Existen carpinterías exteriores de clase 0 o 1 según norma UNE EN 12207:2000.

Estas carpinterías tendrán las siguientes aberturas de admisión:

- Las propias juntas de apertura de la carpintería exterior si ésta tiene una permeabilidad al aire de clase 1 según UNE EN 12207:2000.

Existen carpinterías exteriores de clase 2,3 o 4 según norma UNE EN 12207:2000.

Estas carpinterías tendrán las siguientes aberturas de admisión:

- Aperturas fijas de la carpintería.

Las aberturas de admisión comunican directamente con el exterior.

Según el apartado 3.1.2 del HS3. Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello se dispondrá una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello se dispondrá un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.

Ese conducto será compartido por varios extractores y cada uno de éstos estará dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

## **Condiciones particulares de los elementos**

### **Aberturas y bocas de ventilación**

Existen aberturas de admisión que comunican el local directamente con el exterior.

Estas aberturas estarán en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta pueda situarse un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m, de tal modo que ningún punto de dicho cerramiento resulte interior al círculo y que cuando las aberturas estén situadas en un retranqueo, el ancho de éste cumpla las siguientes condiciones:

- a) Sea igual o mayor que 3 m cuando la profundidad del retranqueo esté comprendida entre 1,5 y 3 m.
- b) Sea igual o mayor que la profundidad cuando ésta sea mayor o igual que 3 m.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior se disponen de forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estarán dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión se situarán en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana) y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etcl.

**Conductos de admisión**

Los conductos de admisión tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos tendrán un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

**Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores**

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos se dispondrán en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas. Se dispondrá un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien se adoptará otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

**Ventanas y puertas exteriores**

Las ventanas y puertas exteriores que se disponen para la ventilación natural complementaria están en contacto con un espacio con las mismas características que las exigidas para las aberturas de admisiones.

**4 Dimensionado****Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores**

Se dimensionarán de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Los extractores se dimensionarán de acuerdo con el caudal mínimo para cada cocina indicado en la tabla 2.1 del HS3 para la ventilación adicional de las mismas.

**Ventanas y puertas exteriores**

Justificación del dimensionado de la ventilación por puertas y ventanas

<b>Local: Dormitorio</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 13,28
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 0,66
Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 1,2

<b>Local: Salon cocina</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 27,93 Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 1,4 Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 4,85
<b>Local: Baño</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 6,25 Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 0,31 Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 2,6
<b>Local: Comedor</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 128,72 Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 6,44 Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 6,74
<b>Local: Polivalentes</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 129,96 Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 6,5 Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 8,09
<b>Local: Actividades</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 37,44 Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 1,87 Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 3,84
<b>Local: Descanso</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 73,02 Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 3,65 Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 3,84
<b>Local: Rehabilitación</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 39,95 Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 2 Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 4,21
<b>Local: Despachos</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 14,75 Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 0,74 Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 0,86
<b>Local: Consultas</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 19,64 Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 0,98 Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 1,1

<b>Local: Peluquería</b>
Superficie ÚTIL del local (m <sup>2</sup> ): 25,53
Superficie mínima total practicable de las ventanas y puertas exteriores (según HS3 4.4.1) (m <sup>2</sup> ): 1,28
Superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de proyecto (m <sup>2</sup> ): 1,35

## 8.4. HS-4: SUMINISTRO de AGUA

### 1 Generalidades

#### Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

#### Procedimiento de verificación

1. Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.
2. Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
3. Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
4. Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5.
5. Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
6. Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

### 2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

#### Propiedades de la instalación

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del DB HS4.

Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 – HS4 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

#### Protección contra retornos

Siempre se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos indicados en el apartado 2.1.2.1. del DB-HS4 que se encuentren

en el proyecto: después de contadores, en tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen distinto que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación interna, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

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

### **Condiciones mínimas de suministro**

La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del apartado 2.1.3.1 del DB HS4.

En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:

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

La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo estará 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**

Las redes de tuberías, a pesar de ir enterradas, serán accesibles mediante arquetas dispuestas de forma equidistante y siempre en zonas de uso comunitario.

### **Ahorro de agua**

Se dispondrá un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

Además se dispondrá una conducción de red de retorno paralela a la red de ACS, ya que la longitud de ida al punto de consumo más alejado es superior a 15m.

## **3 Diseño**

### **Descripción de la instalación**

Comprende la instalación de distribución de agua fría para su uso en el interior del edificio, desde la acometida general a los puntos de consumo en aseos, vestuarios y otros cuartos auxiliares.

Por la tipología del edificio (edificio de planta única, con diferentes propietarios) se considera un sistema de contadores aislados y distribución horizontal por el suelo (debido a la ausencia de falso techo), y siempre accesible para mantenimiento. El suministro de agua de la red general se considera suficiente en caudal, continuidad, potabilidad y presión.

Los datos de suministro son:

Presión mínima estática:	2.9 kg/cm <sup>2</sup>
Red municipal de agua potable:	PE Ø PN 20Bar
Según la NBA-75:	$P = 1.20H + 15 \text{ mcda}$
Siendo:	H altura desde la acometida.
	$29 \text{ mcda} = 1.20H + 15 \text{ mcda}$
	$H = (29 - 15) / 1.20 = 11.67 \text{ m}$
	H = 11.67 m altura que puede alcanzar el suministro de agua en función de la presión de suministro.

Se realizará con tubería de polietileno 50A UNE-131 PN-16 en los tramos enterrados y polipropileno fusiotherm faser en interiores. Los tubos serán lisos, de sección circular uniforme, sin rugosidades.

Admitirán una curvatura de hasta cuatro veces el diámetro exterior sin agrietarse ni deformarse. Para las curvas, derivaciones, cambios de sección, etc., se emplearán piezas especiales correspondientes. Todas las tuberías de la red irán convenientemente aisladas a base de coquillas elastomérica de espesores 9mm correspondientes a agua fría.

Las conducciones se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en sus emplazamientos sin forzarlas. Todo paso de tubo por forjados o tabiques, llevará una camisa de tubo plástico aislante de forma que permita la libre dilatación.

Los soportes irán situados a distancias no superiores a dos metros. Las válvulas empleadas no deberán de producir pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas. Para las de tipo compuerta y asiento inclinado, esta pérdida será menor que la longitud de tubo de su mismo diámetro y paredes lisas igual a 50 veces dicho diámetro.

### **Trazado de las conducciones**

Pendiente mínima de 0.5%. La distribución discurrirá oculta bajo el acabado del suelo y siempre por interior de tabique hasta cada aparato en el caso en que sea necesario.

Cada aparato abastecido por la red llevará una llave de paso para que, en caso de avería, no quede el resto del edificio sin agua mientras se realice la reparación. Del mismo modo, se dispondrá una llave de paso en cada local húmedo, que lo independice del resto de la red. Todos los aparatos sanitarios incorporarán llave de corte en los latiguillos de conexión. La acometida a los mismos se realizará por la parte superior.

Tanto los aparatos sanitarios como la grifería, serán de primera calidad, de modelos y color a determinar por la dirección facultativa y al finalizar su colocación no deberá presentar defectos, fisuras ni desperfecto alguno.

### Esquema general de la instalación

Red con contadores aislados, según el esquema de la figura 3.2, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas. La contabilización del suministro de agua es múltiple.

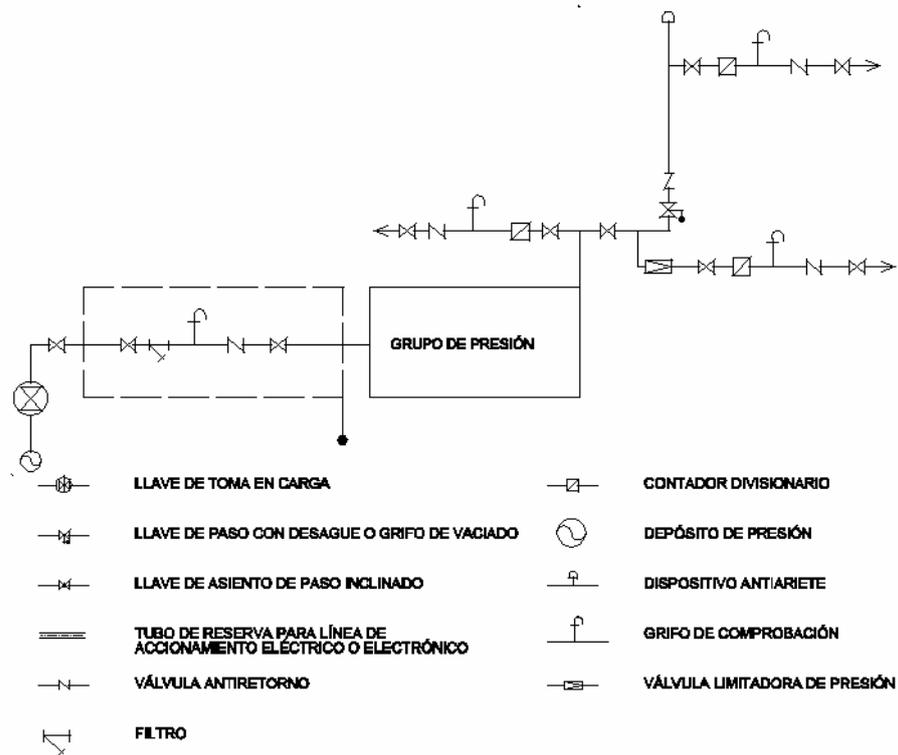


Figura 3.2 Esquema de red con contadores aislados

### Elementos que componen la instalación

#### Acometida

La acometida dispondrá, como mínimo, de una llave de toma o un collarín de toma en carga sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida; un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general; y una llave de corte en el exterior de la propiedad.

#### Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

**Filtro de la instalación general**

El filtro de la instalación general retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.

El filtro de la instalación general se instalará a continuación de la llave de corte general.

El filtro será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

La situación del filtro será tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

**Distribuidor principal**

El trazado del Distribuidor principal se realizará por zonas de uso común. A pesar de ir enterrado, será accesible mediante arquetas.

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

**Contadores divisionarios**

Los contadores divisionarios se situarán en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.

Los contadores divisionarios contarán con preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte y después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

**Instalaciones particulares**

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- c) ramales de enlace;
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

### **Derivaciones colectivas**

Las derivaciones colectivas discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

### **Distribución (impulsión y retorno)**

En el diseño de las instalaciones de ACS se aplicarán condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

Se dispondrá una conducción de red de retorno paralela a la red de impulsión de ACS, ya que la longitud de ida al punto de consumo más alejado es superior a 15m.

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

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se tomarán las precauciones siguientes:

- a) en las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

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

### **Regulación y control**

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

### **Protección contra retornos**

#### **Condiciones generales de la instalación de suministro**

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

Tal y como se indica en el apartado 3.3.1.2 HS4: La instalación no se empalmará directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

Tal y como se indica en el apartado 3.3.1.2 HS4: No se establecen uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

**Puntos de consumo de alimentación directa**

Los rociadores de ducha manual tendrán incorporado un dispositivo antirretorno.

**Depósitos cerrados**

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

**Derivaciones de uso colectivo**

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas estarán provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios son una instalación única en el edificio que se conectan directamente a la red pública de distribución.

**Conexión de calderas**

Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito y no se empalmarán directamente a la red pública de distribución.

**Separaciones respecto de otras instalaciones**

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor. El tendido de las tuberías de agua fría discurrirá siempre separada de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías (Agua fría y ACS) estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías irán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

**Señalización**

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

Se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo.

En esa instalación las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

En esos edificios se contará con dispositivos de ahorro de agua en los grifos como grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Existen equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos.

Esos equipos se equiparán con sistemas de recuperación de agua.

## 4 Dimensionado

### Bases de cálculo

Los cálculos se realizan de acuerdo con el DB-HS4. Cada uno de los aparatos debe recibir, con independencia del estado de funcionamiento, unos caudales mínimos instantáneos para su adecuada utilización.

Según la tabla 2.1 del DB-HS4 serán los siguientes:

Lavabo	0,10 dm <sup>3</sup> /s
Inodoro	0,20 dm <sup>3</sup> /s
Grifo aislado	0,15 dm <sup>3</sup> /s
Lavavajillas	0,20 dm <sup>3</sup> /s
Fregadero	0,15 dm <sup>3</sup> /s

### Cálculo de los diferentes elementos

#### Contador general

Quedará alojado en armario impermeabilizado y con desagüe en el acceso a instalaciones. En el interior del armario se dispondrá la llave general. El armario se dimensionará en función del diámetro de la conducción de acometida, de acuerdo con lo reflejado en la tabla 4.1 del DB-HS4. Las dimensiones de la cámara del contador general, situada en el local de instalaciones, serán:

Largo	900mm
Ancho	500mm
Alto	300mm

#### Canalizaciones

Los materiales empleados en tuberías y grifería de las instalaciones interiores deberán ser capaces, en general, y como mínimo para una presión de trabajo de 15 kg/cm<sup>2</sup>, de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas (resistencia, rugosidad,...). Tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, color, potabilidad, etc.). Las canalizaciones serán de polipropileno fusiotherm faser y comprenden:

-Distribuidor: Canalización horizontal que parte desde el contador o llave general hasta los distintos montantes.

-Derivación: Canalización desde el distribuidor hasta los puntos de consumo. Derivación a los locales en general en el interior de los tabiques, hasta puntos de consumo.

#### Llaves de paso

Se dispondrán al principio de la derivación en cada local húmedo y antes de cada aparato de consumo, a excepción de los urinarios, que se dispondrá una

para cada grupo de ellos. El diámetro de las llaves será el del tramo en que se instalen.

### **Acometidas a aparatos**

Las llaves correspondientes serán del mismo diámetro que las tuberías en las que se sitúan. Se ha de acometer a los diferentes aparatos con los siguientes diámetros:

Lavabo	12mm
Inodoro	20mm
Grifo aislado	12mm
Ducha	20mm

La velocidad del agua en la instalación será como máximo de 1,5 m/s.

### **Dimensionado de las redes de distribución**

El dimensionado de las redes de distribución se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.2 del HS4. El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la instalación y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se comprobarán.

### **Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace**

El dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.3 del HS4.

### **Dimensionado de las redes de ACS**

El dimensionado de las redes de ACS se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.4 del HS4. El cálculo seguirá el mismo método utilizado para las redes de AF.

### **Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación**

El dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.5 del HS.

## **8.5. HS-5: EVACUACIÓN DE AGUAS**

### **1 Generalidades**

#### **Ámbito de aplicación**

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales* en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación

#### **Procedimiento de verificación**

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

- a) Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- b) Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- c) Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5.

- d) Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- e) Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7

## **2 Caracterización y cuantificación de las exigencias**

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

Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables. Se evita la retención de aguas en su interior.

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

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario cuentan con arquetas o registros.

Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no se utiliza para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

## **3 Diseño**

### **Descripción de la instalación**

Red de evacuación de aguas residuales, desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de aguas de lluvia hasta la acometida a la red de alcantarillado.

Aunque es bastante probable que en ese punto de Betanzos el alcantarillado sea de tipo unitario, al ser un ejercicio teórico se utilizará un sistema separativo que utiliza dos redes independientes, una para aguas pluviales y otra para aguas residuales. La red horizontal de colectores discurrirá enterrada en zanjas bajo la solera sobre encofrado perdido.

Si el sistema fuese unitario la red interior del edificio sería exactamente la misma y se unirían en ambas redes en una arqueta justo antes de la acometida

### **Criterios de diseño**

El desagüe de inodoros se hará siempre directamente a bajante. El desagüe de lavabos se hará con sifón individual en todos los elementos, a excepción de los lavabos en aseos y baños en el que se instalará un bote sifónico que sirva a ducha y lavabo.

Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante, respetando la distancia máxima de 1m a la bajante. La distancia del

aparato más alejado al bote sifónico no será mayor de 2.5m. La distancia del sifón más alejado al manguetón o bajante se procurará que sea inferior a 4m. Siempre que la red se desarrolle enterrada, se preverán arquetas para registro de la red en los pies de bajante, encuentros de colectores, cada 15m en tramos rectos y, en general, en todos los puntos de la red donde se puedan producir atascos. La conducción entre registros o arquetas será de tramos rectos y pendiente uniforme. Se colocarán arquetas generales, para recoger todos los colectores antes de acometer a la red urbana de recogida de aguas residuales. A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector, que formará ángulo agudo con la dirección de desagüe.

Todas las bajantes quedarán ventiladas mediante conducto de igual diámetro con abertura dispuesta en lugar adecuado, pero no se considera necesario la prolongación de las bajantes sobre cubierta puesto que al existir una sola planta no se puede producir el sifonamiento de la bajante.

Los materiales elegidos para las conducciones son:

- tuberías de PVC reforzado para la red de aguas residuales
- los elementos de la instalación de pluviales serán de PVC, excepto los elementos vistos como canalones y bajantes que serán de zinc.
- tubos de drenaje de HDPE
- los colectores se han previsto en PVC, con uniones encoladas. Su pendiente no será menor que el 2%.

En los encuentros de colectores se realizarán arquetas de ladrillo macizo, tomado con mortero de cemento 1:3 enfoscadas y bruñidas en el interior, incluso la tapa de hormigón armado y elementos de sustentación y tapas provistas de juntas de goma para una total estanqueidad frente a los olores. Estas arquetas serán de tipo sifónico en los encuentros de ramales con aguas de distinto origen.

### **Condiciones generales de la evacuación**

Los colectores del edificio desaguan, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

### **Elementos que componen las instalaciones**

La red de evacuación está compuesta por los cierres hidráulicos, redes de pequeña evacuación, bajantes, canalones y colectores enterrados. Estos elementos se han diseñado siguiendo las características especificadas en sus respectivos apartados.

### **Cierres hidráulicos**

Los cierres hidráulicos utilizados en el proyecto son:

- Sifones individuales, propios de cada aparato
- Botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos.
- Sumideros sifónicos.

Arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los elementos de conexión utilizados en el proyecto son:

Arquetas a pie de bajante de 50x50cm

Arquetas a pie de paso de 40x40, 50x50 y 60x60cm

Separador de grasas 50x50cm

### **Subsistemas de ventilación de las instalaciones. Ventilación primaria**

Se disponen subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria.

El edificio tiene 1 planta, la longitud de los ramales es superior a 5m y la bajante está sobredimensionada considerándose suficiente un sistema de ventilación primario.

Todas las bajantes quedarán ventiladas mediante conducto de igual diámetro con abertura dispuesta en lugar adecuado, pero no se considera necesario la prolongación de las bajantes sobre cubierta 1,30m puesto que al existir una sola planta no se puede producir el sifonamiento de la bajante.

La salida de la ventilación está convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño es tal que la acción del viento favorece la expulsión de los gases.

## **4 Dimensionado**

### **Bases de cálculo**

El cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones y las tablas de la DB-HS, basándose en los siguientes parámetros:

- Sistema separativo pluviales- residuales.
- Intensidad pluviométrica: zona A, 125mm/h
- Superficies de cubierta que evacuan por tramo estudiado.
- Nº de aparatos evacuados por tramo.
- Pendiente de la tubería en dicho tramo.

Los resultados obtenidos, se reflejan en los planos de saneamiento, siempre incrementados al inmediatamente superior, adaptando las secciones calculadas a las exigencias del mercado.

### **Diámetros de desagües de aparatos (mm)**

Lavabos a bote sifónico	40 mm
Inodoros	110 mm
Grifo aislado	40mm
Desagüe de ducha	40mm
Lavabos a sifón individual	40mm

### Dimensiones de arquetas, en función del diámetro de la tubería.

Ø COLECTOR	dim.arqueta
110 mm.	40x40cm
125 mm.	50x50cm
150 mm.	50x50cm
200 mm.	60x60cm

ø bajantes pluviales: 110 mm

ø de bajantes de fecales: 110 mm

### Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos tendrán el número adecuado de entradas y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario algo salga por otro de menor altura.

### Ramales colectores

Los diámetros de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se obtiene en la tabla 4.3 en función del número de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

### Bajantes de aguas residuales

El caudal que se ha considerado es tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que un tercio de la sección transversal de la tubería.

Los diámetros de las bajantes se han obtenido de la tabla 4.4 según el máximo número de UD en la bajante y en cada ramal, y del número de plantas.

Las desviaciones con respecto a la vertical se dimensionan cumpliendo los criterios del apartado 4.1.2.3.

### Colectores de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se ha obtenido de la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

### Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de las calderetas estará comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número de puntos de recogida será el necesario para que no haya desniveles mayores de 150 mm y pendientes máximas de 0,5% y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

**Canalones**

Para un régimen pluviométrico de 100mm/h el diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular es el obtenido en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Para los canalones cuya sección no es semicircular, se adopta una sección cuadrangular equivalente un 10% superior a la obtenida de forma semicircular.

**Bajantes de aguas pluviales**

Para un régimen pluviométrico de 100mm/h el diámetro de las bajantes de aguas pluviales serán como mínimo los obtenidos en la tabla 4.8 en función de la superficie horizontal servida en metros cuadrados.

**Colectores de aguas pluviales**

Los colectores de aguas pluviales se han calculado a sección llena y en régimen permanente.

Para un régimen pluviométrico de 100mm/h el diámetro de los colectores de aguas pluviales, será como mín los obtenidos en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie proyectada.

**Ventilación primaria**

Tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

**Arquetas**

Dimensiones mínimas de las arquetas obtenidas de acuerdo a la tabla 4.13 serán de 50 x 50 mm.

**OTROS REGLAMENTOS**

**CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

## 9.1.JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS DE GALICIA

### FICHA de URBANIZACIÓN y REDES VIARIAS:

Concepto	Parámetro	Medidas s/decreto		Proyecto
		Adaptado	Practicable	
Itinerarios peatonales base 1.1.1	Áreas desarrolladas por planeamiento integral	Ancho libre 1.80m (con obstáculos puntuales 1.50)	Ancho libre 1.50m (con obstáculos puntuales 1.20m)	NO PROCEDE
	Resto de áreas	Ancho libre 0.90m	Ancho libre 0.90m	>0.90m CUMPLE
	Pdte.máx. longitudinal	10%	12%	NO PROCEDE
	Altura min. Libre de obstáculos	2.20m	2.10m	> 2.20 m CUMPLE

Elementos de urbanización base 1.2	Pavimentos duros y antideslizantes	Resalte máx. 2cm	Resalte max.3cm	Cumple
	Bordillos, canto redondeado	Máx.0.14m	Max o0.16m	0.14m cumple
	Rejillas	En cuadrícula, huecos menores de 2cm		No procede
Señales y elementos verticales base 1.4.1	Altura libre mínima	Igual o mayor 2.20m		>2.20m cumple
	Altura pulsadores y mecanismos	1.20-0.90m	Igual o mayor de 2.10m	No procede
	Situación: paso libre en aceras	0.90-1.50men áreas desarrolladas por planeamiento		

- Cuando por dificultades orográficas a calles preexistentes no sea posible la creación de un itinerario adaptado, se diseñará como mínimo un itinerario practicable que permita el desplazamiento de personas con movilidad reducida

- Podrán quedar exentos de ser adaptados los recorridos de uso publico en los que el coste de la ejecución como adaptado sea superior en más del 50% al coste del no adaptado

- Se puede admitir la substitución del itinerario adaptado por uno mixto adaptado en aquellos tramos en los que el coste de la ejecución del itinerario de peatones adaptado supere en mas del un 50% del coste de un itinerario mixto adaptado.

**FICHA de ACCESIBILIDAD en EDIFICIOS de USO PÚBLICO**

concepto	Parámetro		medidas s/decreto		proyecto
			Adaptado	Practicable	
Acceso desde la vía pública base 2.1.1	Puertas de paso	Ancho min	0.80m		1.20 m. CUMPLE
		Alto mín.	2.10m		2.10 CUMPLE
Comunicación horizontal base 2.1.2	Corredores que coincidan con vías de evacuación		Ø1.80m Puntualmente 1.20m	Ø1.50m Puntualmente 1m	CUMPLE
	Corredores		Ø1.20 Puntualmente 0.90m	Ø1.00 Puntualmente 0.90m	Ø1.20 CUMPLE
	Espacio mínimo de giro en cada planta		Ø1.50m	Ø1.20m	Ø1.50m CUMPLE
	Cambios de dirección ancho min		Ø1.20m		Ø1.50m CUMPLE
Pavimentos base 2.1.3	Pavimentos		Serán antideslizantes		CUMPLE
	Grandes superficies		NO PROCEDE		
	Interrupciones, desniveles, obstáculos, zonas de giro		Cambio de texturas en el pavimento		CUMPLE
	Diferencias de nivel en el pavimento con aristas achaflanadas o redondeadas		2cm	3cm	NO EXISTEN
Servicios higiénicos base 2.3.1	Dimensión de aproximación frontal al lavabo y al inodoro		Ø1.50m	Ø1.20	Ø1.50m CUMPLE
	Puertas	Ancho libre	0.80m	0.80m	0.80 m. CUMPLE
		Tirador de presión o palanca y tirador horizontal a una altura H	0.90<h<1.20	0.80<h<1.30	0.80<h<1.30 CUMPLE
	Lavabos	Características	Sin pie ni mueble inferior Grifo de presión o palanca		CUMPLE
		Altura	0.85m	0.90m	0.85m CUMPLE
	Inodoros	Barras laterales	A ambos lados; una de ellas abatible con espacio		

			libre de 80cm		CUMPLE
			H suelo: 0.70m	H suelo: 0.80m	
			H asiento: 0.20m	H asiento: 0.25m	
		Pulsadores y mecanismo	1.20>h>0.90 m	1.30>h>0.80 m	
	Cabinas vestuario	Dimensiones	Min 1.70x1.80m		NO PROCEDE
		Asiento	0.40x0.40 con espacio de aproximación min de 0.80m. barreras laterales 0.70-0.75m abatibles en lado de aprox.		CUMPLE
		Pasillos vestidores y ducha	Ancho min.1.20m	Ancho min.1.00m	CUMPLE
		Espacio de aprox. Lateral	A mobiliario 0.80m		CUMPLE
		Altura pulsadores	0.90-1.20m	0.80-1.30m	CUMPLE
		Zona libre de obstáculos	Ø1.50m	Ø1.20m	CUMPLE
	Duchas	Dimensiones	Min 1.80x1.20m		CUMPLE
		Asiento	0.40x0.40 con espacio de aproximación min de 0.80m. barreras laterales 0.70-0.75m abatibles en lado de aprox.		
	Área vestuarios	Puerta	Ancho min 0.80m		CUMPLE
		Pavimentos	Antideslizantes		CUMPLE

## 9.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO DE GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### Normativa de referencia

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

-

De las obligaciones desprendidas de la Normativa anterior quedan excluidos los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración de residuo urbano.

Contenido del estudio:

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m<sup>3</sup>, de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificada con arreglo a la Orden MAM/304/2002

2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto

3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra

4. Medidas para la separación de residuos

5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones

6. Pliego de prescripciones técnicas particulares (en fase de ejecución de proyecto)

7. Valoración del coste previsible de la gestión

### Identificación de la obra:

Proyecto	Centro de día + 25 viviendas tuteladas
Situación	Betanzos (A Coruña)
Promotor	Ayuntamiento de Betanzos
Proyectista	Lorena González García

### Identificación de los residuos y estimación de la cantidad

Según orden MAM 304/2002 y con arreglo de la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apdo.4 del art.1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados se consideran peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos

Código	
<b>08</b>	<b>Residuos de la fabricación, distribución y utilización de revestimiento, adhesivos, sellantes y tintas de impresión</b>
08	Residuos de pintura y barniz
01 12	
08	Residuos del decapado o eliminación de pintura o barniz
01 18	
<b>15</b>	<b>Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no específicas en otra categoría</b>
15	Envases de papel y cartón
01 01	
15	Envases de plástico
01 02	
15	Envases de madera
01 03	
15	Envases metálicos
01 04	
15	Envases de vidrio
01 07	
15	Absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección
02 02	
<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)</b>
17	Hormigón
01 01	
17	Madera
02 01	
17	Vidrio
02 02	
17	Plástico

02 03	
17	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en 17 03 01
03 02	
17	Cobre, bronce o latón
04 01	
17	Hierro y acero
04 05	
17	Cables distintos de los especificados en 17 04 01
04 11	
17	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en 17 06 01 y 17 06 03
06 04	
17	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB
09 02	
17	Residuos mezclados de la construcción y demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
09 04	

---

Estudios desarrollados por el ITEC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional han permitido establecer los siguientes valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra para estimar las cantidades anteriores

Fase	
Estructuras	0.01500 m3/m2
	0.00825 m3/m2
Cerramientos	0.05500 m3/m2
Acabados	0.05000 m3/m2

Se trata de prever de manera aproximada la cantidad de materiales sobrantes

### **Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto**

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al gestor de residuos correspondiente, y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los

subcontratistas la obligación de estos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como responsabilizarse de su gestión posterior.

### **Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra**

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen. Según anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra.

CODIGO	OPERACIÓN
<b>D</b>	<b>eliminación</b>
D10	Incineración en tierra
D11	Incineración en el mar
<b>R</b>	<b>valoración</b>
R1	Utilización ppal. como combustible o como otro medio de generar energía
R4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos
R10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica a los mismo

En la tabla que sigue se indican las acciones de: **REUTILIZACIÓN** consideradas, se realizarán o no en la presente obra:

DESTINO	OPERACIÓN
	<b>REUTILIZACIÓN</b>
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el Código 17 01 06
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificadas en el Código 17 08 01

### **Medidas para la separación de residuos**

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

- Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia
- Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción e soleras de hormigón o zonas asfaltadas
- Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación
- Los recipientes en sí mismo también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,70hpersona/m<sup>3</sup>.

### **Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones**

Por lo general, siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables
- Una contenedor para residuos pétreos
- Un contenedor y/o un compactador para residuos banales
- Uno o más contenedores para materiales contaminados

### 9.3. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROYECTO

Se redacta el presente Certificado como anejo a la Memoria del Proyecto de Ejecución cuyos datos figuran a continuación, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción.

proyecto	Centro de día + 25 viviendas tuteladas
situación	Betanzos
población	Betanzos (A Coruña)
promotor	Ayuntamiento de Betanzos
proyectista edificio	Lorena González García
proy.instalaciones térmicas	Lorena González García

#### **NORMATIVA ENERGÉTICA DE APLICACIÓN**

*-R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB-HE Ahorro de Energía y R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se modifica el R.D. 314/2006*

*-(Hasta el 29/02/2008) R.D. 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas y el R.D. 1218/2002, de 22 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1751/1998*

*- (Desde el 29/02/2008), los proyectos que soliciten licencia de obras, R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios*

*-R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias*

*-R.D. 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE, del Consejo*

#### **OPCIÓN UTILIZADA PARA OBTENER LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

La clasificación de eficiencia energética se ha obtenido mediante el procedimiento recogido en el Documento Reconocido por los Ministerios de

Vivienda e Industria, Comercio y Turismo: "**Opción Simplificada** para la Calificación de Eficiencia Energética de Edificios de Viviendas" mediante el cual se determina la clase de eficiencia energética a asignar a los edificios que cumplen estrictamente con la opción simplificada de la sección HE1 "Limitación de Demanda Energética" del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.

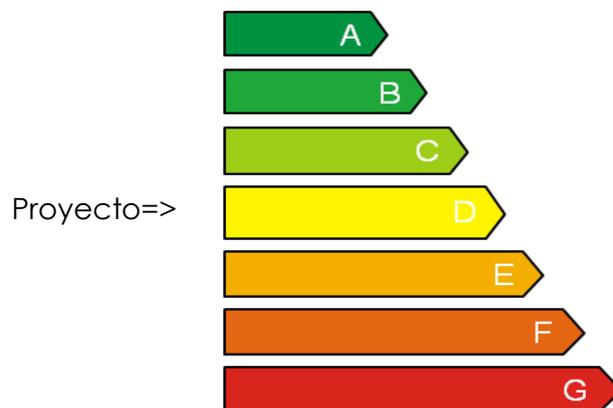
El edificio cumple, además, con los requisitos de la sección: HE2: Rendimiento de las instalaciones Térmicas.

### **Clasificación de eficiencia energética del edificio:**

La verificación del cumplimiento de estos requisitos mínimos, que han sido justificados en el apartado correspondiente al Cumplimiento del CTE en la Memoria del Proyecto, permite la asignación directa de la Clase D de Eficiencia Energética al edificio.

Etiqueta de Eficiencia Energética del Edificio según Anexo II del R.D. 47/2007

CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE  
EDIFICIOS  
PROYECTO VÁLIDA HASTA 28/02/2018



La clasificación de eficiencia energética se ha obtenido mediante el procedimiento simplificado recogido en el Documento Reconocido: "Opción Simplificada para la Calificación de Eficiencia Energética de Edificios"

## 9.4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

### DECRETO 29/2010 - NORMAS DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE GALICIA

El presente proyecto cumple con la Normativa establecida en el Decreto 29/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban las Normas de Habitabilidad de Viviendas en Galicia, de aplicación en todas las viviendas de nueva construcción, así como las que sean objeto o resultado de obras de ampliación o rehabilitación el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia (art.2), y que regula las condiciones de habitabilidad aplicables a las viviendas de nueva construcción, así como los requisitos que deben cumplir las obras de rehabilitación o ampliación de edificaciones existentes, con el fin de que las viviendas objeto de dichas obras alcancen unas condiciones mínimas de habitabilidad (art.1); las viviendas (A) y los edificios de viviendas (B).

<b>I.A. VIVIENDA</b>			
<b>PARÁMETRO</b>	<b>NORMATIVA</b>	<b>PROYECTO</b>	
<b>I.A.1 CONDICIONES DE DISEÑO, CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD</b>			
<b>I.A.1.1 Condiciones de vivienda exterior</b>			
La vivienda tiene la consideración de VIVIENDA EXTERIOR.	SI	CUMPLE	
Condiciones definidas por el Planeamiento Urbanístico. <b>(1)</b>	SI/NO	CUMPLE	
No existe planeamiento aprobado o éste no define las condiciones de vivienda exterior	La estancia mayor en todos los casos, o estancia mayor y otra estancia (cuando haya más de una estancia), tienen iluminación y ventilación natural y relación con el exterior a través de	Calles, plazas y espacios libres públicos definidos por el planeamiento o normativa urbanística aplicable	-
		Patios de manzana o espacios libres públicos o privados: inscripción círculo Ø 0,7H m <b>(2)</b>	Ø3m MÍNIMO
<b>I.A.1.2 Iluminación, ventilación natural y relación con el exterior</b>			
Toda pieza vividera tiene iluminación natural y luz directa <b>(7)</b> desde el exterior a través de uno de los espacios definidos en I.A.1.1, o bien a través de los patios definidos en el I.B.2, mediante una ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior.	Sí	CUMPLE	
Sup. Mín. de ventana para iluminación en las piezas vivideras	1/8 de la sup. útil de la pieza	CUMPLE	
Altura máx. de antepecho en ventanas proyectadas para cumplir estas condiciones de habitabilidad, medida hasta el pavimento rematado de la pieza.	1,10 m	CUMPLE	

Altura máx. del suelo de los espacios exteriores a que ventilen las estancias por encima del pavimento rematado de <u>éstas</u>		0,50 m	-
Protección de vistas desde la calle o espacios públicos	Altura mín. de la cara inferior de las ventanas de piezas vivideras que abren a estos espacios	1,80 m por encima del suelo del espacio exterior de uso público	CUMPLE
	Existe un espacio de uso privativo de la vivienda entre la fachada en la que se emplaza la ventana y el espacio público de ancho	$\geq 2$ m	CUMPLE
Piezas vivideras, que se iluminan a través de una terraza cubierta de profundidad superior a 2 m	Superficie mínima de iluminación	1/6 de la superficie útil de la pieza	CUMPLE
	Profundidad máxima	3 m	CUMPLE
	Longitud	$\geq$ profundidad	CUMPLE
Piezas vivideras, cuando éstas se iluminan a través de una galería (huecos situados en la envolvente principal de la edificación)	Superficie mínima de iluminación	1/6 de la sup. útil	NO PROCEDE
	Se mantiene la continuidad de la envolvente principal de la edificación	SÍ	NO PROCEDE
Sup. Mín. de la ventana para iluminación si la profundidad de la pieza medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (P)	$P \geq 7,50$ m	1/8 de la superficie útil de la pieza	CUMPLE
	$7,50 \text{ m} < P < 2,2 A (3)$	1/6 de la superficie útil de la pieza	CUMPLE
Ventanas situadas en los faldones de la cubierta:	Sup. Mín. de la ventana para iluminación	1/8 de la superficie útil de la pieza	CUMPLE
	Altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	$\leq 1,20$ m	EXCEPCIÓN POR LUCERNARIO
	Altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento	$\geq 2,00$ m	EXCEPTO EN LUCERNARIO

	rematado de la estancia		
Sup. mín real de ventilación en las piezas vivideras		1/3 de la superficie mín. de iluminación	1/3 SUPERFICIE UTUL
<b>I.A.2 CONDICIONES ESPACIALES</b>			
<b>I.A.2.1 Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas</b>			
La vivienda tiene acceso desde un espacio público o un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público:	Directo		-
	A través de un anexo vinculado a ella		SI
	A través de una parcela de su propiedad		-
	A través de una parcela sobre la que se tiene derecho de paso		-
La vivienda es paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma.		NO	NO
Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moderadores		SI	NO
<b>I.A.2.2 Composición y compartimentación</b>			
Paso obligado a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda a través de espacios de comunicación.		SI	CUMPLE
Paso obligado a piezas vivideras o cocina a través de la estancia mayor (salvo que la cocina esté integrada en la estancia mayor y esta no sea de paso obligado para ninguna otra estancia)		Aumento de la superficie de la estancia mayor de 2 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación.		SI	CUMPLE
Acceso al cuarto de aseo a través de espacios de comunicación o de estancias distintas de la estancia mayor-		SI	CUMPLE
Estancia más cocina, cuarto de baño, lavadero, tendedero y espacio de almacenamiento general		SI	CUMPLE
<b>I.A.2.4 Alturas mínimas</b>			
<b>I.A.2.4.1 Aturas libres mínimas</b>			

Entre pavimento y techo acabados	Vestíbulos, pasillos, aseos, baños, lavaderos y tendederos.	2,20 m mínimo	CUMPLE
	Resto de la vivienda	2,50 m mínimo	CUMPLE
	La altura anterior se puede reducir a 2,20 m	En el 30% de la Sup. útil	-
Entre forjados de suelo y techo		2,70 m mínimo	CUMPLE
<b>I.A.2.4.2 Piezas bajo cubierta</b>			
El volumen mín.de la pieza es igual a la superficie útil mínima de la pieza multiplicada por la altura exigible a la pieza (2,50 ó 2,20 según usos)		sí	NO PROCEDE
% de la superficie mínima exigible a la pieza que tiene una altura $\geq 2,50$ m (estancias/cocinas) ó 2,20 m (aseos/baños...)		$\geq 70\%$	NO PROCEDE
Altura mín. de pasillos y vestíbulos abuhardillados que sirvan de acceso a piezas		2,20 m	NO PROCEDE
Altura mín. libre del espacio ocupado por el Cuadrado Base (C.B.)		1,80 m	NO PROCEDE
<b>I.A.3 CONDICIONES DIMENSIONALES, FUNCIONALES Y DOTACIONALES</b>			
<b>I.A.3.1 ESTANCIAS</b>			
<b>E1 (Estancia mayor)</b>			
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias=1		25,00 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Sup. Útil mín. De estancia E1 para nº estancia=2		16,00 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias=3		18,00 m <sup>2</sup>	-
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias=4		20,00 m <sup>2</sup>	-
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias=5		22,00 m <sup>2</sup>	-
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº de estancias>5		25,00 m <sup>2</sup>	-
Reducción de la superficie de E1 por aumentar la superficie de la cocina en 4 m <sup>2</sup> o más		$\leq 4$ m <sup>2</sup>	-
Cuadrado Base inscribible en su planta <b>(4)</b>		3,30 m de lado	CUMPLE
Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en uno o más lados del cuadrado)		0,15 m <sup>2</sup>	-
Ancho mínimo entre parámetros enfrentados		2,70 m	CUMPLE
<b>E2</b>			
Sup. Útil mín. de estancia E2 para cualquier nº de estancias		12,00 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Cuadrado Base inscribible en su planta <b>(4)</b>		2,60 m de lado	CUMPLE
Sup.Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).		0,15 m <sup>2</sup>	-
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados		2,60 m	CUMPLE
% de sup. Útil de espacios de acceso a la		$\leq 10\%$ de la sup. útil	-

estancia, con distancias inferiores a 2,60 m entre paramentos, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.		de la estancia	
Reducción de 2 m <sup>2</sup> de superficie mín. en cocina y estancia mayor	Nº de viviendas de la promoción sobre el que se aplica la reducción	≤ 10% del conjunto de viviendas de la promoción	-
	Sup. Útil real de E3 y E4 en viviendas de 4 estancias (5)	< 9 m <sup>2</sup>	-
La superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de estancias de la vivienda supera los 100 m <sup>2</sup>		SI/NO	NO
Existen piezas distintas de los servicios de sup. > 3 m <sup>2</sup> que no cumplan las condiciones establecidas para las estancias.		SI/NO	NO
<b>I.A.3.2 SERVICIOS</b>			
<b>Cocinas</b>			
Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =1		5,00 m <sup>2</sup>	-
Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =2		7,00 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =3		7,00 m <sup>2</sup>	-
Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =4		9,00 m <sup>2</sup>	-
Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =5		9,00 m <sup>2</sup>	-
Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias >5		10,00 m <sup>2</sup>	-
La cocina se integra en un único espacio con la estancia mayor; superficie mínima de dicho espacio		La suma de las superficies mín. establecidas para cada una de las piezas	CUMPLE
Cocina integrada en E1: superficie vertical abierta de relación entre estos espacios		≥ 3,5 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libres de obstáculos		1,80 m	CUMPLE
Longitud mín. frente dedicado a mesado (sin contar con el espacio destinado al frigorífico)		2,40 m si sup.<7 m <sup>2</sup>	CUMPLE
		3,00 m si sup.≥7 m <sup>2</sup>	-
Paso libre mín. entre mesados y aparatos enfrentados		0,90 m	-
En caso de aumento de la superficie de la cocina de 4 m <sup>2</sup> , deberá poder inscribirse un Cuadrado <b>(4)</b> no invadido por el mesado, de lado		≥ 2,20 m	-
Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).		0,15 m <sup>2</sup>	CUMPLE

Superficie de espacios de la cocina situados en su entrada, con distancias entre parámetros enfrentados inferiores a 1,80 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirve de acceso a otros usos complementarios de la misma		≤ 10% de la superficie útil de la misma	-
<b>Almacenamiento personal</b>			
Superficie del espacio de almacenamiento personal en estancias (menos la estancia mayor)	Estancia ≥ 12 m <sup>2</sup>	1,20 m <sup>2</sup>	CUMPLE
	Estancia < 12 m <sup>2</sup>	0,80 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Altura del espacio de almacenamiento personal		2,20 m	CUMPLE
Fondo del espacio de almacenamiento personal (AP)		0,60 m < AP < 0,75m	CUMPLE
Situación del espacio de almacenamiento personal		Estancias	CUMPLE
		Vestidor/espacios comunicación	-
<b>Almacenamiento general</b>			
Superficie del espacio de almacenamiento general		1,00 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Altura del espacio de almacenamiento general		2,20 m	CUMPLE
Fondo del espacio de almacenamiento general (AG)		0,60 m < AG < 0,75m	CUMPLE
Situación del espacio de almacenamiento general		Vestíbulo/pasillos	-
		Recinto independiente	-
Acceso al almacenamiento general		Desde espacios de comunicación	CUMPLE
<b>Cuarto de baño</b>			
Sup. Útil mín de cuarto de baño para cualquier n° estancias		5,00 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados		1,60 m	CUMPLE
Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertido en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad.		SI	CUMPLE
<b>Lavadero</b>			
Sup. Útil mín. del lavadero para cualquier n° estancias		1,50 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados		1,20 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Acceso al lavadero	Si la vivienda tiene una única estancia	Desde esta o desde el cuarto de baño	CUMPLE
	En el resto de los casos	Desde cocina o	-

		espacios de comunicación	
<b>Tendal</b>			
Sup. Útil min. de tendal para cualquier nº estancias		1,50 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Está cubierto y protegido de vistas desde el espacio público		SI	CUMPLE
Interfiere en la ventilación / iluminación de las piezas vivideras		NO	CUMPLE
Ventilación natural	Directa desde espacio exterior o patio	SI	CUMPLE
	Situación fuera de la envolvente térmica del edificio	SI	CUMPLE
	Ventilación permanente	SI	CUMPLE
	Sup. Mín. de ventilación = Sup. Útil en planta	SI	CUMPLE
	Si ventila a través de patio interior: sup. mín. del conducto de entrada de aire desde el exterior en parte inferior del patio	0,20 m <sup>2</sup>	-
Ventilación mecánica	Cuenta con calefacción	SI	-
	Paredes revestidas de material impermeable al agua en toda su altura	SI	-
	Condiciones ventilación: las establecidas en el DB HS3 del CTE para aseos y cuartos de baño	SI	-
<b>I.A.3.3 ESPACIOS DE COMUNICACIÓN</b>			
<b>Pasillos</b>			
Ancho libre mínimo entre paramentos		1,00 m	CUMPLE
Estrechamientos puntuales		≥ 0,90 m	-
<b>Puertas de paso</b>			
Ancho libre mínimo		0,80 m	CUMPLE
Altura libre mínima		2,03 m	CUMPLE
<b>Espacio de acceso interior (vestíbulo)</b>			
Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos (6)		1,50 m	CUMPLE
<b>I.A.4 DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA</b>			
Compatibilidad del diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial		SI	CUMPLE

Instalaciones	Instalación de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación	SI	CUMPLE
Accesibilidad: altura de los botones del interfono situado en el portal del edificio		Entre 1,00 y 1,20 m	CUMPLE
<b>I.A.4.1 Equipo y aparatos</b>			
Cocina	Reserva de espacio y preinstalaciones exigidas para: fregadero, lavavajillas, frigorífico, horno, cocina, almacén inmediato de basura, sistema de extracción mecánica para vapores y contaminantes de la cocción.	SI	CUMPLE
	Conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y conducto de extracción específico de humos de cocción de la campana, individualizados llevados hasta cubierta.	SI	CUMPLE
	Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable	SI	CUMPLE
	Viviendas adaptadas: instalación de mobiliario de cocina de accesibilidad adaptable	SI	CUMPLE
Cuarto de baño general	Compuesto de bañera / ducha, lavabo, inodoro y preinstalación para bidé	SI	CUMPLE
	Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable	SI	CUMPLE
Cuarto de aseo	Cuando sea exigible de acuerdo al número estancias de la	SI	CUMPLE

	vivienda (>4), contará mín. con lavabo e inodoro		
Lavadero	Preinstalación exigida para lavadora, lavadero y secadora.	SI	CUMPLE
	Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta la altura de	1,80 m	CUMPLE
<b>I.A.5 SALUBRIDAD</b>			
Aislamiento respecto del terreno para viviendas en planta baja	Con sótano	No se exige	NO PROCEDE
	Sin sótano: cámara de aire ventilada de altura mínima:	0,20 m	0,40m
Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el terreno		SI	CUMPLE
Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE		SI	CUMPLE
Distancia mínima de pozos de abastecimiento de agua respecto de cualquier fosa séptica o fuente de contaminación, según Legislación Urbanística o Sectorial correspondiente		SI	CUMPLE
Distancia mínima a linderos de los pozos y fosas según Legislación Urbanística vigente		SI	CUMPLE

**MEMORIA DE INSTALACIONES**  
**CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

## 10.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Esta parte, al venir contemplada dentro de la exigencia básica HS-5 del Código Técnico de la edificación, se recoge dentro del susodicho apartado de la memoria.

## 10.2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA

### Normativa aplicada

*-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión + Instrucciones Complementarias MIE BT (Decreto 24/3 / 1973 de 20 de Septiembre)*

*-Real decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 + Instrucciones Complementarias y normas UNE relacionadas en su ICT-BT-02*

*-Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las actividades de transporte, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas.*

Recomendada:

- NTE-IEB Instalaciones de electricidad: Baja Tensión.*
- NTE-IEE Instalaciones de electricidad: Alumbrado exterior.*
- NTE-IEP Instalaciones de electricidad: Puesta a tierra.*
- NTE-IET Instalaciones de electricidad: Centros de transformación.*
- NTE-IER Instalaciones de electricidad: Red exterior.*
- NTE-IEG Instalaciones de electricidad: Generales.*

### Descripción de la red

Se trata de un edificio singular con una superficie que no necesita de un centro de transformación puesto que su demanda de potencia no alcanza el límite marcado para la instalación de dicho elemento.

La instalación de electricidad del edificio consta únicamente de red de baja tensión.

### Descripción genérica de la instalación de baja tensión

La instalación de baja tensión comienza en la arqueta de acometida de la red pública, los subcuadros de distribución, y los circuitos de alimentación a los receptores terminales. Desde el cuadro general de distribución de baja tensión

partirán líneas de distribución, con 6 cuadros de distribución divididos por zonas o usos (en el centro de día) y con un número variable de cuadros y contadores en los bloques de viviendas.

Centro de día:

CDS 1: Administración, despachos y consultas

CDS 2: Rehabilitación y baños

CDS 3: Sala de descanso y actividades

CDS 4: Sala polivalente

CDS 5: Comedor y aseos

CDS 6: Instalaciones (bomba de calor)

Estos cuadros se situarán en la zona de recepción, en un armario preparado para tal uso desde el que se realizará un control centralizado.

Cada vivienda contara con un cuadro de grado de electrificación básico de vivienda que se encontrara en una pequeña caja oculta en la tabiquería de la vivienda.

## **Componentes de la instalación**

### **Centro de transformación**

Es el lugar donde se ubica la instalación provista de un transformador reductor de media tensión con la aparamenta y obra complementaria precisa. Necesario su montaje por superar la previsión de cargas del edificio el límite que señala el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (50 KVA)

### **Grupo electrógeno**

Generador de emergencia conectado al cuadro general de distribución de baja tensión.

### **Acometida**

Es la parte de la red comprendida entre la red de distribución (en este caso el centro transformador) y la caja general de protección. Acometida general realizada por la empresa suministradora, en función de las líneas de distribución de que disponga en la zona.

### **Caja general de protección**

Elemento donde se efectúa la conexión con la acometida. Aloja los elementos de protección de las líneas repartidoras y señala el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios. Caja o cajas normalizadas, con una intensidad nominal de fusibles superior a la intensidad total obtenida en la previsión de cargas del edificio. Se utiliza para la protección del edificio contra sobrecargas de corriente. Se situará en el cuarto destinado a tal fin, en la zona de instalaciones.

### **Línea repartidora**

Línea de enlace de la caja general de protección al equipo de medición (contador) y cuadro general de distribución de baja tensión.

**Equipos de medida**

Se entiende por equipo de medida el conjunto del contador y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica, los cuales irán en el interior de cajas modulares cuyas envolventes aislantes estarán constituidas por materiales de clase térmica A, autoextinguible, según norma UNE 53.315. Cuando los equipos de medida sean interiores, la tapadera será totalmente transparente, con dispositivos de cerramiento precintable. La intensidad nominal será de 220V.

**Cuadro general de distribución de baja tensión**

Situado en local de instalaciones. Dispondrá de los interruptores y sistemas de protección para las correspondientes derivaciones de planta.

**Derivación de planta**

Derivaciones individuales de transporte de energía por zonas, a los cuadros de distribución secundarios, calculadas para la potencia demandada y la longitud de derivación, con una caída máxima de tensión y una intensidad máxima admisible según MI BT 017.

**Cuadro de distribución**

Constituido por un interruptor diferencial, pequeños interruptores automáticos (PIAs) en número igual a los circuitos interiores. Se utilizará para protección contra contactos indirectos y sobreintensidades, y para distribución de cada uno de los circuitos de la instalación. El interruptor diferencial actuará además como dispositivo general de mando de la instalación interior. Se situará en zonas destinadas a tal fin, fácilmente accesibles.

**Derivaciones-Circuitos interiores**

Derivaciones monofásicas de alimento a los diferentes puntos de demanda de energía eléctrica del edificio, atendiendo a la potencia demandada y a la máxima caída de tensión (1 - 1.5%).

**Elementos de control de potencia**

Con carácter general, la potencia demandada por el usuario se determinará cuando sea necesario, mediante interruptores automáticos de control de potencia, o con máxímetros.

**Instalaciones interiores, mecanismos, generalidades**

Para la ejecución de la instalación, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- Todos los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes de plástico PVC flexible, de diferentes diámetros, de acuerdo con la MI TB.019. El diámetro mínimo será 13mm. Cualquier parte de la instalación interior guardará una distancia no inferior a 5cm de las canalizaciones de teléfono, saneamiento, agua y gas.

- Las cajas de derivación serán lo suficientemente amplias para alojar en su interior las fichas de empalme de los conductores.

- Cada punto de luz o enchufe llevará tubo independiente desde la caja de derivación, no permitiéndose la unión de mecanismos entre sí.

- La caída de tensión en una instalación interior será igual o inferior al 1.5% de la tensión nominal para circuito de alumbrado, y al 3.5% para los demás usos.

- Los enchufes de los mecanismos para alumbrado serán de 10A, llevando incorporada la toma de tierra correspondiente. Los enchufes para otros usos serán de 16A, llevando toma de tierra lateral.

- Los conductores serán del tipo no propagador de fuego y además su aislamiento estará exento de cloruros. El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.

- Los tubos o bandejas se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.

### **Instalación bajo tubo protector empotrado**

La instalación de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el acabado de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de cajas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.

Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.
- Si la longitud de paso excede de 20cm se dispondrán tubos blindados.

### **Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.**

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

### **Accesibilidad a las instalaciones**

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

### **Conductores activos**

Los conductores activos empleados en la instalación serán de cobre unipolar, con aislamiento seco de doble capa de polietileno reticulado (XLPE) y una tensión nominal de aislamiento de 750 V, como mínimo. La sección de los conductores permanecerá constante en todo su recorrido

Las intensidades máximas admisibles de los conductores utilizados en el interior de la instalación se regirán por la Instrucción MIE BT 017, tabla I, MIE BT 004, tabla V y MIE BT 007, tabla I.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos. La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción MIE BT 003, apartado 7 y MIE BT 005, apartado 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

### **Conductores de protección**

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la

fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

### **Identificación de las instalaciones.**

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarillo-verde.

### **Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica**

La instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual  $1.000 \times U$ , siendo  $U$  la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

La rigidez dieléctrica ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1.000$  voltios, siendo  $U$  la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios.

### **Alumbrado**

Se pretende que la instalación de alumbrado responda a la idea del edificio y las necesidades de iluminación en los distintos espacios del mismo. Cada zona tendrá un alumbrado diferente.

En general, las luminarias elegidas serán:

- Luminaria fluorescente compacta empotrable 2.26W
- Luminaria fluorescente de pared con luz compacta de 18W
- Luminaria exterior empotrada y estanca de 18W
- Luminaria suspendida pendular tipo globo de cristal mate. Luz fluorescente compacta de 18W
- Luminaria fluorescente lineal empotrada en pared
- Luminaria con detector de presencia incorporado 16W
- Luminaria de emergencia

Para el cálculo de las luminarias se ha de tener en cuenta el nivel luminoso necesario en luxes para cada local según la N.T.E.-IEI.

### **Alumbrado de emergencia**

Permite en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía sean o no exclusivas para dicho alumbrado pero no por fuente de suministro exterior. Es alimentado por al menos dos fuentes de energía, una, la general del edificio y otra batería propia. Al tratarse de baterías de acumuladores, se utiliza un suministro exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de emergencia está diseñado para que funcione un mínimo de una hora, y entra en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo de

los alumbrados generales o cuando la tensión de éstos baja a menos del 70% de su valor nominal.

Proporciona en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux. La luminaria elegida es una luminaria autónoma para lámpara fluorescente de 6 w.

En general, las luminarias de emergencia elegidas serán:

- Luminaria señalización en suelo, con equipo eléctrico 12v. para lámpara 20x/12v
- Plafón emergencia con señalización (96 LUM.) con caja enrasada en falso techo o pared.
- Plafón emergencia con señalización (211 LUM.) con caja enrasada en falso techo o pared.
- Luminaria fluorescente de emergencia (450 LUM.) empotrada en falso techo o en pared.

### **Sistemas de protección**

De acuerdo con la MI TB.020, se protegerán las instalaciones contra posibles sobreintensidades, y contra contactos indirectos.

#### **Protección contra sobreintensidades**

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará la caja general de protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

En cada cuadro de distribución se instalará un interruptor magnetotérmico automático bipolar de corte general, un interruptor diferencial, e interruptores magnetotérmicos o pequeños interruptores automáticos (PIAs) en cada uno de los circuitos de los que consta la instalación.

Los circuitos derivados de uno principal, como los puntos de luz, y enchufes, se protegen con portafusibles y cartuchos calibrados, que irán instalados en las placas embellecedoras de los correspondientes mecanismos.

#### **Protección contra sobretensiones**

Caso de temer sobretensiones de origen atmosférico, la instalación deberá estar protegida mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquellas. La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada y su resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios, como máximo.

#### **Protección contra contactos directos o indirectos**

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Alejamiento de las partes activas (en tensión) de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos (2,50 m hacia arriba, 1,00 m lateralmente y 1,00 m hacia abajo).

- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.
- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1mA.

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial "I" que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación:

- $R < 50 / I$ , en locales secos.
- $R < 24 / I$ , en locales húmedos o mojados.

### **Conexiones equipotenciales**

De acuerdo con la MI BT.024, en su apartado 2, la conexión equipotencial se realizará entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagües, calefacción, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos, radiadores, etc. El conductor que asegura la conexión debe estar perfectamente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o fijado sólidamente a los mismos por sujeciones adecuadas, a base de metales no ferrosos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura.

Los conductores de protección a tierra y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección de los conductores será de 2.5 mm<sup>2</sup> como mínimo.

### **Previsión de cargas**

A continuación se procede a calcular la previsión de cargas, es decir, la potencia total demandada por el edificio, para después calcular los valores característicos que definen la instalación eléctrica del edificio.

El cálculo de la previsión de cargas se hará sumando la potencia demandada por las distintas partes del edificio aplicando la siguiente expresión:

$$P_t = P_o + P_p + P_{sg}$$

$P_t$	Potencia total prevista.
$P_o$	Potencia para locales de oficinas, biblioteca, teatro, aulas, espacios comunes, cafetería...
$P_c$	Potencia para calefacción
$P_{sg}$	Potencia para Servicios Generales (ascensores, zonas servicio...)

**Po Potencia para locales de oficinas, biblioteca, teatro, aulas, espacios comunes,...**

De acuerdo con la publicación "Curso de instalación eléctrica en edificios" de ADAE-Norte, se considera una potencia demandada de 100 W/m<sup>2</sup>.

$$P_o = 669 \text{ m}^2 \times 100 \text{ w/m}^2 = 74700 \text{ w} = 66.9 \text{ KW}$$

**Pc Potencia demandada por la instalación de calefacción**

Potencia de la bomba de calor

$$P_c = 39.8 \text{ KW}$$

**Psg Potencia para Servicios Generales**

Potencia demandada por zonas comunes. Se considera que se puede evaluar por un valor medio de 60 W/m<sup>2</sup>.

$$P_1 = 46.8 \text{ m}^2 \times 60 \text{ W/m}^2 = 2808 \text{ W} = 2.8 \text{ KW}$$

La previsión de carga para el edificio será:

$$P_t = 66.9 \text{ KW} + 39.8 \text{ KW} + 2.8 \text{ KW} = 109.5 \text{ KW}$$

Se puede considerar para todo el edificio un factor de potencia  $\cos \varphi = 0,9$  y por lo tanto aplicamos que:

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \cos \varphi \quad (\text{kW})$$

$$S = \sqrt{3} \times U \times I \quad (\text{kVA "Kaveas"})$$

$$S = P / \cos \varphi = 109.5 \text{ KW} / 0,9 = 121.7 \text{ kVA}$$

La potencia media instantánea será:

$$121.7 \times 0,4 = 48.7 \text{ KVA}$$

La previsión de cargas es inferior al límite que señala el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión en su artículo 17 (50 kVA), por lo que, **no será necesario** el montaje de un centro de transformación de 600 kVA.

## Dimensionado de la instalación

### Caja general de protección

Cajas de protección con una intensidad nominal de fusibles superior a la intensidad total obtenida en previsión de cargas del edificio. Con una red de distribución de tensión 380/220V

$$P_t = 109.5 \text{ KW}$$

$$P_t = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi$$

$$I = P_t / \sqrt{3} \times V \times \cos \varphi ; I = 109.5 / \sqrt{3} \times 380 \times 0.9 = 184.85 \text{ A}$$

Se dispondrán 1 caja de 200A

### Línea repartidora

- P = 109.5 KW
- V tensión de suministro 380 / 220 V
- $\cos \varphi = 0.9$
- Intensidad máxima según MI BT 004
- L 15m
- $\gamma$  conductibilidad del conductor (cobre) 56
- e caída de tensión admisible en el tramo 0.5 para este tramo = 6.59

$$S = PL / (\gamma e V) = 14 \text{ mm}^2$$

Comprobando la intensidad

$$I = P / \sqrt{3} V \cos \varphi ; I = 200 \text{ A}$$

Resultando  $3 \times 120 \text{ mm}^2$  y neutro según MIE.BT 008  $70 \text{ mm}^2$

Los cables irán separados y protegidos en tubos de 55 mm de diámetro

### Derivaciones de planta

Se calculan según la tensión de suministro (380 / 220 V), de la caída de tensión máxima (1%), y de la intensidad máxima admisible según MI BT 017, para derivaciones.

Calculamos la sección del cable de modo que

$S = P L / \sqrt{3} V e \gamma$ , siendo como en el caso anterior:

- P la potencia demandada por el circuito
- L la longitud del mismo
- V el voltaje 380 (trifásico)
- e la caída máxima de tensión admisible según MIE.BT. 017
- $\gamma$  la conductibilidad del conductor, en este caso cobre, 59

Si el circuito fuese monofásico resultaría  $S = 2 P.L. / (56.v.e.\gamma)$  con  $v = 220$

A continuación comprobamos la intensidad de corriente que tenemos para que sea admisible con la sección elegida de modo que:

$I = P / (\sqrt{3} V \cos \varphi)$  valor al que aplicaremos un coeficiente corrector en función de la temperatura ambiente, en este caso, estimamos  $t = 25^\circ \text{C}$ .

Si fuese circuito monofásico consideraríamos  $I = P / V$

### Interruptor diferencial

Interruptor en cada cuadro de distribución, dimensionado en función de los valores de Intensidad y sensibilidad.

-La intensidad nominal debe de ser la misma o superior a la intensidad máxima demandada por la instalación.

-Respecto a la sensibilidad, se dispondrán en este caso de alta sensibilidad  
Sensibilidad = 30 mA = 0.03 A

### Circuitos interiores

Se dispondrán atendiendo al óptimo funcionamiento del edificio, y al posible fraccionamiento del uso. Se procurará también homogeneizar a una potencia similar los circuitos de cada planta, de cara al mejor funcionamiento de la instalación.

Se dispondrá en cada circuito el correspondiente interruptor automático (PIA), calibrado en función de la máxima intensidad que vaya a circular por el circuito.

## **Instalación de puesta a tierra**

### **Generalidades**

Se proyecta la presente instalación a fin de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas de las edificaciones, a la vez que asegurar la actuación de las protecciones eléctricas y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir:

- canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcasas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.
- disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.

Abarca toda la ligazón metálica directa sin fusible ni otro tipo de protección, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación eléctrica y un electrodo o grupo de electrodos enterrados, al objeto de conseguir que en la construcción, sus instalaciones y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o las de descarga de origen atmosférico.

### **Normativa de aplicación**

Para la instalación de puesta a tierra del proyecto, se ha tenido en cuenta la Norma Tecnológica NTE- IEP/73, el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias:

- MIE BT 020 Instalaciones interiores o receptoras: protección contra sobrecargas y sobretensiones.
- MIE BT 021 Instalaciones interiores o receptoras: protección contra contactos directos e indirectos
- MIE BT 025 Instalaciones en locales de pública concurrencia. Prescripciones particulares.
- MIE BT 039 Puestas a tierra

Según lo definido en la normativa vigente, se consideran dos categorías distintas dentro de la instalación de puesta a tierra:

- De los edificios: desde los electrodos situados en el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada de las instalaciones, tuberías y restantes masas metálicas.
- Provisional; durante el tiempo que dure la ejecución de la obra. Actúa desde el electrodo (cuyo número dependerá de la naturaleza del terreno) situado en contacto con el suelo hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas existentes en la obra que no dispongan de doble aislamiento y que deban ponerse a tierra.

Como criterio de diseño, en la edificación habrá de conectarse a la instalación de puesta a tierra los elementos siguientes:

- Los enchufes eléctricos y las masas metálicas comprendidas en los aseos y baños, según NTE-IEB
- Las instalaciones de fontanería y todo elemento metálico importante, según NTE-IEB
- Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

## **Componentes de la instalación**

### **Línea principal de tierra con sus diversas derivaciones**

- a) Todas las masas metálicas comprendidas en locales húmedos, además de los enchufes eléctricos correspondientes.
- b) Los electrodos naturales o conexiones equipotenciales: conexión eléctrica entre todas las masas metálicas del edificio (armaduras de la estructura de hormigón, pilares metálicos, tuberías de calefacción, agua, etc., además de depósitos y guías de ascensores).
- c) Conductor de protección que enlaza todas y cada una de las derivaciones individuales e instalaciones interiores, desde las líneas repartidoras hasta cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica.

### **Puntos de puesta a tierra**

Mediante arquetas registrables que enlazan las líneas antes citadas con otra conducción enterrada que forma la red de tierra propiamente dicha. Deben llevar cada una un electrodo de tierra o "pica" de puesta a tierra como precaución suplementaria.

### **Electrodo en anillo o red de tierra IEP-4**

Enlaza todos los electrodos indicados anteriormente. A él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.

Una serie de conducciones enterradas IEP-4 que una todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el edificio. Estos conductores estarán separados al menos 4m entre sí, e irán conectados por ambos extremos al anillo perimetral.

Un conjunto de picas de puesta a tierra IEP-5 cuyo número se determina en función de la naturaleza del terreno y la longitud total de la conducción enterrada.

### **Condiciones de la instalación**

El cable conductor enterrado será de cobre recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo y se situará en contacto con el suelo a una profundidad no inferior a 80 cm con respecto a la cota más baja del edificio, en las zanjas de cimentación.

El electrodo de pica de toma de tierra será de acero recubierto de cobre de al menos 14 mm de diámetro y longitud no inferior a 2 m.

El punto de puesta a tierra será de cobre recubierto de cadmio, en pletina de 2'5 x 33 x 0'4 cm con apoyos de material aislante. En un extremo se soldará el cable de la conducción enterrada y en otro los cables conductores de las líneas principales de puesta a tierra del edificio. Estos puntos de puesta a tierra irán alojados en una arqueta para hacer registrable la instalación. Las arquetas se situarán en el lugar de instalación del contador, el punto de ubicación de la caja general de protección y en cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales.

Los contactos con las masas y partes metálicas que se desean poner a tierra se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurándose la superficie de contacto por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión, quedando prohibidas las de bajo punto de fusión.

Los contactos habrán de ser limpios, sin humedad y de forma que no sea fácil que el tiempo los deteriore, destruyendo por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. A este fin se protegerán éstos de forma adecuada, con envolvente o pastas si se estima necesario.

### **Cálculo Puesta a tierra del edificio**

El cálculo del nº de picas necesarias se determinará según la NTE-IEP en función de:

- Naturaleza del terreno: arcilloso
- Existencia de pararrayos: no
- Longitud de la conducción enterrada

Dada la constitución del terreno, sin presencia de instalación de pararrayos y longitud en planta del anillo enterrado superior a 67m, se obtiene en la tabla 1 de la NTE-IEP un valor de cero picas. De todas formas se colocara un pica por volumen.

Se colocarán arquetas de conexión para la bajada a tierra de la línea principal de tierra.

**Puesta a tierra provisional**

Se realiza mediante una instalación formada por un cable conductor que una las máquinas eléctricas y las masas metálicas que carecen de aislamiento y un conjunto de electrodos de pica cuyo número se determina por cálculo:

\*Para la puesta a tierra provisional serán necesarias 2 picas (Tabla 2, NTE-IEP/73).

**Instalación de Telecomunicaciones.****Normativa de aplicación**

*-Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre "INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN"*

*-Real Decreto de 22 de febrero 279/1999 del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba el REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIORES DE LOS EDIFICIOS.*

*-Normas Tecnológicas: NTE-IAT Norma Tecnológica de Instalaciones Audiovisuales: telefonía. Orden del Ministerio de la Vivienda BOE 3/3/73*

**Programa de necesidades**

Por tratarse de un edificio público de uso pública concurrencia, se prevé que pueden ser necesarias:

- RTV – Radiodifusión sonora y televisión terrenales (en principio no sería necesaria)
- Telefonía Básica
- RDSI – red digital de Servicios Integrados (en principio se prevé que utilice la misma red que la telefonía básica)
- RTV – Radiodifusión sonora y televisión satélite (en principio no sería necesaria)
- TLCA – Telecomunicación por cable (en principio no sería necesaria)

**Componentes básicos de la instalación****Red de alimentación**

En el caso de operadores de cable, es el tramo que une los cableados urbanos de distribución de los distintos servicios con el punto de interconexión; en el caso de señales radioeléctricas, es el tramo que une las antenas con el equipo de cabecera.

**Arqueta de entrada (800 x 700x820)**

Podrá ser de fábrica in situ o prefabricada, con la tapa siempre de hormigón armado o fundición con cierre de seguridad. Deberá tener dos ganchos para el tendido de cables.

**Canalización externa**

Desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del inmueble:

- 4 tubos para TB
- 1 tubo reserva

**Punto de entrada general del inmueble****Registro de enlace**

Puede ser de material plástico o metálico aislado interiormente. Dicho registro deberá colocarse cuando se produzca un cambio de dirección o cada 30m de tramo rectilíneo.

**Red de distribución**

Tramo de instalación que une los recintos de las instalaciones de telecomunicación con las redes de dispersión

**Red de dispersión**

Cada uno de los tramos que unen la red de distribución con los puntos de acceso al usuario. Tanto las redes de distribución como de dispersión se realizan con tubos de PVC rígido o canaletas empotradas. Las uniones entre redes se realizan a través de REGISTROS (45x45x15) que podrán ser de plástico o metal, salvo el de paso que siempre será de material plástico.

**PAU – punto de acceso al usuario**

Punto, dentro del edificio, donde se establece el final de la red de dispersión y comienza la red interior, ubicándose en él, los elementos de gestión pertinentes.

**Red interior**

Trazado interior de los locales que unen los puntos de acceso al usuario con las bases de acceso terminal.

**BAT – base de acceso terminal**

Mecanismo que sirve de toma de señal del servicio correspondiente, constituyendo el final de la red interior.

### 10.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Esta parte, al venir contemplada dentro de la exigencia básica HS-4 del Código Técnico de la edificación, se recoge dentro del susodicho apartado de la memoria.

### 10.4. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

**Descripción de la instalación**

Se ha optado por un sistema de acondicionamiento térmico consistente en una instalación de suelo radiante que toma la energía impulsada por la bomba de calor y proveniente del subsuelo mediante la instalación geotérmica y la distribuye por todos los pavimentos de las estancias calefactadas. Como criterio,

se ha optado por homogenizar y usar el mismo sistema tanto para las viviendas como para el centro de día.

La instalación escogida es un sistema que consta de tres partes: el circuito geotérmico, la bomba de calor, y el circuito de calefacción de distribución por suelo radiante.

La instalación geotérmica será de captadores verticales. Para ello se efectuarán perforaciones en el terreno con una profundidad media de 30m con un diámetro de 220mm, donde se alojarán las sondas geotérmicas.

Las sondas geotérmicas estarán conformadas por tubos de polietileno de alta densidad, termosoldados en su parte inferior. La perforación quedará sellada con una mezcla de cemento con bentonita, para dejar el terreno estable y garantizar la transición del calor de la manera mas eficiente.

La distancia mínima entre dos sondas geotérmicas es de 5,00m. Tampoco deben estar a menos de 2,00m de las cimentaciones del edificio. Los conductos que comunican la bomba de calor con cada uno de las sondas geotérmicas debera ir ligeramente inclinada hacia la sonda, siempre sobre lecho de arena a una profundidad aproximada de 1,0.

El circuito geotérmico recoge la energía calorífica del terreno mediante intercambiadores de calor (captadores verticales) y la conduce hasta una bomba de calor geotérmica.

El equipo generador de energía es una bomba de calor encontrándose centralizada en la zona de instalaciones. De la bomba sale una red de agua hacia un depósito intermedio (y también para un depósito de ACS) que distribuirá hacia el sistema de calefacción. Este agua que llega al sistema de calefacción a una determinada temperatura es la que cede o absorbe energía calorífica. Después retornará a la bomba

La bomba tiene un funcionamiento reversible para la producción de frío o de calor y el climatizador dispone de baterías de frío y de calor, por lo que el sistema sirve para calentar o enfriar el ambiente ( calor en invierno, frío en verano).

El climatizador y bomba de calor cumplirán todo lo prescrito por el reglamento RITE (Reglamento sobre instalaciones térmicas en los edificios): cop en los climatizadores, nº de generadores en el conjunto de bomba de calor etc.

El sistema de distribución por los locales consiste en una instalación de suelo radiante sobre solera. Los conductos desde la sala de instalaciones hasta los locales calefactados circularan por el suelo. El suelo radiante está formado por tubos de polietileno reticulado de alta densidad, con separadores para embeber en capa de mortero autonivelante de cemento 1/6 e=7cm, vertido sobre aislamiento térmico moldeado, de tetones, de poliestireno expandido e=5cm, coeficiente de conductividad térmica 0,036W/m ·K y papel de aluminio (BV) en la cara caliente.

**PLIEGOS de CONDICIONES**  
**CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

PROYECTO: Centro de día + 25 viviendas tuteladas

PROMOTOR: Ayuntamiento de Betanzos

SITUACIÓN: Betanzos (A Coruña)

## INDICE

### A. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

#### CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza y objeto del pliego general

Documentación del contrato de obra

#### CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

##### EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Delimitación de competencias

El Projectista

El Constructor

El Director de obra

El Director de la ejecución de la obra

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

##### EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Verificación de los documentos del Proyecto

Plan de Seguridad y Salud

Proyecto de Control de Calidad

Oficina en la obra

Representación del Contratista. Jefe de Obra

Presencia del Constructor en la obra

Trabajos no estipulados expresamente

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto

Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa

Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto

Faltas de personal

Subcontratas

##### EPÍGRAFE 3º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

Daños materiales

Responsabilidad civil

##### EPÍGRAFE 4º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Caminos y accesos

Replanteo

Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

Orden de los trabajos

Facilidades para otros Contratistas

Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Prórroga por causa de fuerza mayor

Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Documentación de obras ocultas

Trabajos defectuosos

Vicios ocultos

De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

Presentación de muestras

Materiales no utilizables

Materiales y aparatos defectuosos

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Limpieza de las obras

Obras sin prescripciones

**EPÍGRAFE 5º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

- Acta de recepción
- De las recepciones provisionales
- Documentación de seguimiento de obra
- Documentación de control de obra
- Certificado final de obra
- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra
- Plazo de garantía
- Conservación de las obras recibidas provisionalmente
- De la recepción definitiva
- Prórroga del plazo de garantía
- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

**CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS****EPÍGRAFE 1º: PRINCIPIO GENERAL****EPÍGRAFE 2º: FIANZAS**

- Fianza en subasta pública
- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
- Devolución de fianzas
- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

**EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS**

- Composición de los precios unitarios
- Precios de contrata. Importe de contrata
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales

**EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

- Administración
- Obras por Administración directa
- Obras por Administración delegada o indirecta
- Liquidación de obras por Administración
- Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada
- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos
- Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros
- Responsabilidades del Constructor

**EPÍGRAFE 5º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

- Formas varias de abono de las obras
- Relaciones valoradas y certificaciones
- Mejoras de obras libremente ejecutadas
- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
- Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados
- Pagos
- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

**EPÍGRAFE 6º: INDEMNIZACIONES MUTUAS**

- Indemnización por retraso del plazo
- Demora de los pagos por parte del propietario

**EPÍGRAFE 7º: VARIOS**

- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
- Unidades de obra defectuosas, pero aceptables
- Seguro de las obras
- Conservación de la obra
- Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario
- Pago de arbitrios
- Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

## **B. PLIEGO de CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR**

### **CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES**

#### **EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES**

- Calidad de los materiales
- Pruebas y ensayos de los materiales
- Materiales no consignados en proyecto
- Condiciones generales de ejecución

#### **EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

- Materiales para hormigones y morteros
- Acero
- Materiales auxiliares de hormigones
- Encofrados y cimbras
- Aglomerantes excluido cemento
- Materiales de cubierta
- Zinc
- Materiales para fábrica y forjados
- Materiales para solados y alicatados
- Carpintería de taller
- Pintura
- Colores, aceites, barnices, etc.
- Fontanería
- Instalaciones eléctricas

### **CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO POR UNIDADES DE OBRA**

- Demolición
- Movimiento de tierras
- Hormigones
- Morteros
- Encofrados
- Armaduras
- Albañilería
- Solados y alicatados
- Carpintería de taller
- Pintura
- Fontanería
- Instalación eléctrica
- Precauciones a adoptar
- Controles de obra

### **CAPITULO VI: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE

EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. DB HR

EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI

EPÍGRAFE 5.º: ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES

## A. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

### CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

#### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, 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 o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o 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.

#### 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:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º El Pliego de Condiciones particulares.

3.º El presente Pliego General de Condiciones.

4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y 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.

### CAPÍTULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

#### EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

##### DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

##### EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o 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:

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### EL PROYECTISTA

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

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.

Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### EL CONSTRUCTOR

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

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.

Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

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.

Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

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.

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.

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.

Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

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.

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 Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

#### EL DIRECTOR DE OBRA

Corresponde al Director de Obra:

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda 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.

Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de 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.

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.

Coordinar, junto al Aparejador o 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.

Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

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.

Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

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.

#### EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, 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. Siendo sus funciones específicas:

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.

Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

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.

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.

Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.

Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.

Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

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, compartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.

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.

Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

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.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

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.

Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

#### 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:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas 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 artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

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 coordinador.

#### LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan 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.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan 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 (art. 14 de la L.O.E.):

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.

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.

### **EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

#### 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.

#### PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

#### 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 e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

#### OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.

La Licencia de Obras.

El Libro de Ordenes y Asistencia.

El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.

El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.

El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad 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 competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, 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.

#### PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, 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.

#### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun 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.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

#### INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o 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 aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez 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 Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista 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.

#### RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA 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 de la propiedad 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 artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### 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 Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### SUBCONTRATAS

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### **EPÍGRAFE 3º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN**

#### DAÑOS MATERIALES

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

#### RESPONSABILIDAD CIVIL

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedarse debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Quando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Quando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

#### **EPÍGRAFE 4º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

##### **CAMINOS Y ACCESOS**

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 Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

##### **REPLANTEO**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto 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.

##### **INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

##### **ORDEN DE LOS TRABAJOS**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

##### **FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

##### **AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR**

Quando 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.

#### 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.

#### RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### CONDICIONES GENERALES DE 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 Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

#### 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 Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

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 Aparejador o 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 Aparejador o 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 verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. 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.

#### VICIOS OCULTOS

Si el Aparejador o 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 de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

#### 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 conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o 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.

#### 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.

#### MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o 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.

#### MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o 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 quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### 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.

#### 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 este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, 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.

### **EPÍGRAFE 5º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

#### 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:

Las partes que intervienen.

La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

El coste final de la ejecución material de la obra.

La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas 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.

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 (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) 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 treinta 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 treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

#### DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o 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.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes 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.

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.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### DOCUMENTACIÓN FINAL

El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. 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, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

##### a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

##### b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

##### c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados.

#### MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o 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 la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

#### PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

#### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

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 de la contrata.

#### 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.

#### PRORROGA 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.

#### DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, 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 lo 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.

### **CAPÍTULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS**

#### **EPÍGRAFE 1º: 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.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **EPÍGRAFE 2º: FIANZAS**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### 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 de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista 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 o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, 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 constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta 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.

#### EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista 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 Propietario, 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.

#### DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

#### DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS**

#### 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:

La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

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.

Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

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.

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 un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

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.

#### PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

#### PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad 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 Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. 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.

#### RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, 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.

#### FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

#### 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 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista 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.

#### ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

#### ADMINISTRACIÓN

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

Obras por administración directa

Obras por administración delegada o indirecta

#### A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

#### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico

Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando, a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

#### **EPÍGRAFE 5º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

##### FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

Tipo fijo o 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, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista 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.

Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

##### RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada 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 General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida 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 Propietario, 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 Propietario, dentro del mes siguiente al período 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 se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, 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 cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, 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 Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y 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 que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista

#### ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### 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 Contratista 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 los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

#### **EPÍGRAFE 6º: INDEMNIZACIONES MUTUAS**

##### **INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto 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, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

##### **DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO**

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), 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 plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos 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 de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

#### **EPÍGRAFE 7º: VARIOS**

##### **MEJORAS, AUMENTOS 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.

##### **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 Contratista, 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 de dicho plazo.

##### **SEGURO DE LAS OBRAS**

El Contratista 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 Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y

una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista 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 fijarán previamente la porción de 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 Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

#### CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, 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 de la Contrata.

Al abandonar el Contratista 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 Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, 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 Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios 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 los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

#### PAGO 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 de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

#### GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## B. PLIEGO de CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

### CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

#### **EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES**

##### *Calidad de los materiales.*

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

##### *Pruebas y ensayos de materiales.*

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

##### *Materiales no consignados en proyecto.*

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

##### *Condiciones generales de ejecución.*

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

#### **EPÍGRAFE 2º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

##### 1. Materiales para hormigones y morteros.

###### 1.1. Áridos.

###### 1.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

###### 1.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

##### 1.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).

Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.

Sulfatos expresados en  $SO_4$ , menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.

Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.

Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).

Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.

Demás prescripciones de la EHE.

### 5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.

Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.

En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

### 1.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

## 2. Acero.

### 2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm<sup>2</sup>). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

### 2.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

### 3. Materiales auxiliares de hormigones.

#### 3.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

#### 3.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

### 4. Encofrados y cimbras.

#### 4.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

#### 4.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

### 5. Aglomerantes excluido cemento.

#### 5.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.

Densidad aparente superior a ocho décimas.

Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.

Fraguado entre nueve y treinta horas.

Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.

Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.

Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.

Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

### 6. Zinc.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El zinc que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

### 7. Materiales para fábrica y forjados.

#### 7.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. perforados = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. huecos = 50 Kg./cm<sup>2</sup>

## 8. Materiales para solados y alicatados.

### 8.1. Losas de piedra para pavimento.

Las tolerancias en dimensiones serán:

El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.

Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de cuatro centímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de diez centímetros.

La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.

La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.

El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.

El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de losas para interiores de tres milímetros en losas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

### 8.2. Rodapiés de madera.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del tabique, tendrán un canto romo.

### 8.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.

Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.

Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.

La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.

Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.

La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

## 9. Carpintería de taller.

### 9.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

### 9.2. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

### 9.3. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

## 10. Pintura.

### 10.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.

Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

### 10.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

### 11. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.

Fijeza en su tinta.

Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.

Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.

Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

Ser inalterables por la acción del aire.

Conservar la fijeza de los colores.

Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

## 12. Fontanería.

### 12.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

### 12.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

### 12.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 11 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

### 12.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

### 13. Instalaciones eléctricas.

#### 13.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

#### 13.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m<sup>2</sup>

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

#### 13.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

## CAPITULO V: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

### 1. Demolición de edificio

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

#### 1.1. Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

#### 1.2. Características técnicas de cada unidad de obra

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

#### 1.3. Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos: Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la maquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

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

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

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

#### 1.4. Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

#### 1.5. Control de ejecución, ensayos y pruebas

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y

se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

#### 1.6. Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

### 2. Movimiento de tierras.

#### 2.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### 2.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

##### 2.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

#### 2.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### 2.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### 2.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

#### 2.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

### 2.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

#### 2.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

### 2.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

## 3. Hormigones.

### 3.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

### 3.2. Fabricación de hormigones.

Las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

### 3.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

### 3.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

### 3.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

### 3.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

### 3.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

### 3.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

### 3.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).

Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

### 3.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

Replanteo de ejes, cotas de acabado..

Colocación de armaduras

Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

3.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

#### 4. Morteros.

##### 4.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

##### 4.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

##### 4.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

#### 5. Encofrados.

##### 5.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostros.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10
Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40
Desplomes	
En una planta	10
En total	30

### 5.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

### 5.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

#### 5.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

### 6. Armaduras.

#### 6.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

#### 6.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

### 7. Estructuras de acero.

#### 7.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

#### 7.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

#### 7.3 Componentes.

Perfiles de acero laminado

Perfiles conformados

Chapas y pletinas

Tornillos calibrados

Tornillos de alta resistencia

Tornillos ordinarios

Roblones

#### 7.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido

Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa

Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido

Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

#### 7.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

#### 7.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

#### 7.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### 8. Estructura de madera.

#### 8.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

#### 8.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.

No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.

Estará tratada contra insectos y hongos.

Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.

No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

#### 8.3 Componentes.

Madera (losas Lignatur).

Clavos, tornillos, colas.

Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

#### 8.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm. y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

#### 8.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0,25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

#### 8.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

#### 8.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

### 9. Cantería.

#### 9.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, ...etc, utilizados en la construcción de muros.

##### 9.1.1. Sillerías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

#### 9.2 Componentes.

##### 9.2.1. Sillerías

Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.

Forma regular.

Mortero de cemento y arena de río 1:4

Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R

Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Piezas especiales

Piedras de distinto grosor, medidas y formas.

Forma regular o irregular.

Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.

Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R

Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

#### 9.3 Condiciones previas.

Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.

Muros o elementos bases terminados.

Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.

Colocación de piedras a pie de tajo.

Andamios instalados.

Puentes térmicos terminado

#### 9.4 Ejecución.

Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.

Volcado de la piedra en lugar idóneo.

Replanteo general.

Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.

Tendido de hilos entre miras.

Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.

Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.

Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).

Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.

Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.

Limpieza de las superficies.

Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.

Regado al día siguiente.

Retirada del material sobrante.

Anclaje de piezas especiales.

#### 9.5 Control.

Replanteo.

Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.

Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.

Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.

Planeidad.

Aplomado.

Horizontalidad de las hiladas.

Tipo de rejuntado exigible.

Limpieza.

Uniformidad de las piedras.

Ejecución de piezas especiales.

Grueso de juntas.

Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.

Morteros utilizados.

#### 9.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

#### 9.7 Medición.

Las sillerías se medirán por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.

Los solados se medirán por m<sup>2</sup>.

#### 9.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

### 10. Albañilería.

#### 10.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m<sup>3</sup> de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hileras.

#### 10.2. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

#### Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

#### Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indismallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

#### Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

### 11. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

#### 11.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

#### 11.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

#### 11.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

En este caso, la cubierta estará configurada por losas de madera (Lignatur) que servirán de apoyo a un tablero de apoyo para el revestimiento exterior de zinc.

#### 11.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:
  - La estructura principal conforma la pendiente. (caso del proyecto)
  - La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

##### 1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

- Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

#### 12. Aislamientos.

##### 12.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

##### 12.2 Componentes.

-Aislantes de lana mineral (Aislantes de fibras minerales) como lana de roca con buenas capacidades como aislante termoacústico,

-Aislantes de poliestireno. Poliestireno expandido.

Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

#### 12.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

#### 12.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

#### 12.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

#### 12.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

### 12.7. Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

### 13. Solados y alicatados.

#### 13.1. Solado de losas.

Las losas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las losas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

#### 13.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

#### 13.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

### 14. Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

#### 14.1. Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de 72 del Ministerio de industria. □2□madera (Orden 16

Resistencia a la acción de la humedad.

Comprobación del plano de la puerta.

Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.

Resistencia a la penetración dinámica.

Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.

Resistencia del testero inferior a la inmersión.

Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.

Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.

En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.

Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.

En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.

Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTEFCM.□

Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

#### 14.2. Cercos de madera:

Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.

Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.

Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

#### 15. Pintura.

##### 15.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

##### 15.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

15.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

16. Fontanería.

16.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

16.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

17. Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeuntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

#### 17.1. Conductores eléctricos.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

#### 17.2. Conductores de protección.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

#### Identificación de los conductores.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

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

#### 17.3. Tubos protectores.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

#### 17.4. Cajas de empalme y derivaciones.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

#### 17.5. Aparatos de mando y maniobra.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

#### 17.6. Aparatos de protección.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

#### 17.8. Puntos de utilización.

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

#### 17.9. Puesta a tierra.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

#### 17.10. Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

#### Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

#### Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes. Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

#### Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

#### Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$  Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

#### 17.11. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

**CAPITULO VI: ANEXOS- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES****EPÍGRAFE 1º: anexo 1\_Instrucción estructuras de hormigón EHE.**

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.

**CEMENTO:**

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

**DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA**

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

**AGUA DE AMASADO**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

**ÁRIDOS**

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

**EPÍGRAFE 2º: anexo 2\_ Código tecnico de la edificación Ahorro de energía CTE DB HE-1, Especificaciones técnicas de productos de fibra de vidrio para aislamiento térmico y su homologación (real decreto 1637/88), Especificaciones técnicas de poliestireno expandido para aislamiento térmico y su homologación (real decreto 2709/1985) Poliestirenos expandidos (orden de 23-mar-99).**

CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

**1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

**CONDUCTIVIDAD TÉRMICA:** Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

**DENSIDAD APARENTE:** Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

**PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA:** Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

Resistencia a la compresión.

Resistencia a la flexión.

Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.

Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).

Comportamiento frente a parásitos.

Comportamiento frente a agentes químicos.

Comportamiento frente al fuego.

## 2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.

El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.

Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

## 3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

## 4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

## 5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

**EPÍGRAFE 3º: anexo 3\_ Protección frente al ruido CTE DB HR. Protección de la contaminación acústica para la comunidad de galicia (ley 7/97 y decreto 150/99) y Reglamento sobre protección contra la contaminación acústica (decreto 320/2002), Ley del ruido (ley 37/2003).**

## 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

## 2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

### 2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo.

## 3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

## 4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

## 5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

### 5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

### 5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### 5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

### 5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

### 5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

## 6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

**EPÍGRAFE 4º: anexo 4\_ Seguridad en caso de incendio CTE DB SI. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego (rd 312/2005). Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (rd 1942/1993). Extintores. Reglamento de instalaciones (orden 16-abr-1998).**

### 1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

### 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "I", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada

tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo "t" en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

##### Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento.

Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

Extintores de agua.

Extintores de espuma.

Extintores de polvo.

Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).

Extintores de hidrocarburos halogenados.

Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

#### **EPÍGRAFE 5º: anexo 5\_Ordenanzas municipales.**

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotor, contratista, arquitecto, aparejador, tipo de obra (descripción) y licencia (número y fecha).

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 56 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, 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 de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

## **MEDICIÓN y PRESUPUESTO**

### **CENTRO DE DÍA + 25 VIVIENDAS TUTELADAS (BETANZOS)**

**Se realiza la medición y estimación de precios de alguno de los capítulos del proyecto:**

## 1. DEMOLICIONES

### 1.01. [Ud.] Demolición completa de edificio.

Demolición combinada parte elemento a elemento y parte por colapso y/o empuje mecánico de edificio de 3150 m<sup>2</sup> de superficie total, aislado, compuesto por 3 plantas sobre rasante con una altura edificada de 9,5 m. El edificio presenta una estructura de hormigón y su estado de conservación es deficiente, a la vista de los estudios previos realizados. Incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
1				1		
				1	10.827,36	10.827,36

**TOTAL PRESUPUESTO CAPÍTULO 1 DEMOLICIONES: 10.827,36 €**

## 2. MOVIMIENTO de TIERRAS

### 2.01. [m<sup>2</sup>] Desbroce y limpieza de terreno a máquina.

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
6.220				6.220		
				6.220	0,81	5.038,20

### 2.02. [m<sup>3</sup>] Vaciado.

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de un vaciado que en todo su perímetro queda por debajo de la rasante natural, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
1	55,36	25,21	0,80	1.116,92		
1	55,36	11,50	0,80	509,56		
1	66,06	11,50	0,80	608,00		
1	76,75	11,50	0,80	706,44		
				2.940,92	6,31	18.557,20

### 2.03. [m<sup>3</sup>] Excavación de zanjas y pozos de cimentación.

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 1 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
2	56,86	1,75	1,00	199,01		
3	23,08	1,75	1,00	121,17		
2	6,84	1,75	1,00	23,94		
4	5,47	1,75	1,00	38,29		
2	39,82	1,75	1,00	139,37		
1	5,84	1,75	1,00	10,22		
1	8,14	1,75	1,00	14,25		
8	1,25	0,70	1,00	7,00		
8	8,90	1,30	1,00	92,55		
2	19,06	1,30	1,00	49,55		
2	1,70	1,25	1,00	4,24		
2	4,10	1,25	1,00	10,25		
1	10,70	1,30	1,00	13,91		
9	1,25	0,70	1,00	7,86		
9	8,90	1,30	1,00	104,13		
2	18,20	1,30	1,00	47,31		
2	1,70	1,25	1,00	4,24		
2	4,10	1,25	1,00	10,25		
1	10,70	1,30	1,00	13,91		
10	1,25	0,70	1,00	8,74		
10	8,90	1,30	1,00	115,70		
2	18,20	1,30	1,00	47,30		
2	5,77	1,30	1,00	15,00		
				1.097,93	20,95	23.001,63

### 2.04. [m<sup>3</sup>] Transporte vertedero dist. <20km carga mecánica

Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
2.940,92				2940,92		
1.097,93				1.097,93		
				4.038,85	4,48	18.094,04

**TOTAL PRESUPUESTO CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS: 64.691,07 €**

**3. RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO**

**3.01. [Ud.] Arqueta ladrillo pie/bajante 50x50cm**

Formación de arqueta a pie de bajante enterrada, de dimensiones interiores 50x50 cm y profundidad variable, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tablero cerámico hueco machihembrado y losa de hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, armada con mallazo y sellada herméticamente con mortero de cemento. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
8				8		
4				4		
6				6		
8				8		
				26	106,25	2.762,5

**3.02. [Ud.] Arqueta ladrillo registro 40x40 cm.**

Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 40x40 cm y profundidad variable, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefficos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
10				10		
8				8		
9				9		
11				11		
				38	86,90	3.302,20

**3.03. [Ud.] Arqueta ladrillo registro 50x50 cm.**

Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50 cm y profundidad variable, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
7				7		
9				9		
10				10		
12				12		
				38	104,03	3.953,14

**3.04. [Ud.] Arqueta ladrillo registro 60x60 cm.**

Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60 cm y profundidad variable, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
2				2		
2				2		
2				2		
2				2		
				8	122,24	977,92

**3.05. [Ud.] Arqueta separadora de grasas.**

Arqueta separadora de grasas, de 50X50x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
1				1		
				1	117,75	117,75

**3.06. [Ud.] Sumidero sifónico**

Instalación de sumidero sifónico de PVC, con rejilla de PVC de 300x300 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
8				8		
9				9		
11				11		
				28	18,79	526,12

**3.07. [Ud.] Pozo general de registro.**

Formación de pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1,20 m de diámetro interior y de 1,5 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 dispuesto en la cara superior de la solera; con cierre de marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, carga de rotura 125 kN, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso anillado superior, relleno perimetral con hormigón en masa HM-10/B/20/I del trasdós del pozo, p/p de material para conexiones y remates, formación de canal en el fondo del pozo, junta expansiva para sellado de juntas, recibido de pates, recibido de marco y ajuste entre tapa y marco con material elastómero. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
2				2		
2				2		
2				2		
2				2		
				8	592,56	4.740,48

**3.08. [m.] Acometida red general de saneamiento**

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
2	6,00			12		
2	16,00			32		
2	13,00			26		
2	10,50			21		
				91	87,98	8.006,18

**3.09. [Ud.] Conexión con la red general de saneamiento**

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
2				2		
2				2		
2				2		
2				2		
				8	136,45	1.091,06

**3.10. [m.] Tubería enterrada de saneamiento diámetro 110mm**

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, incluida la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
1	2,40			2,40		
1	4,98			4,98		
1	3,60			3,60		
1	4,30			4,30		
1	12,30			12,30		
1	8,25			8,25		
1	12,75			12,75		
1	16,70			16,70		
7	5,05			35,35		
8	5,05			40,40		
10	5,05			50,50		
				191,53	27,49	5.265,15

**3.11. [m.] Tubería enterrada de saneamiento diámetro 125mm**

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, incluida la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
1	52,17			52,17		
1	25,90			25,90		
1	7,90			7,90		
1	25,00			25,00		
1	42,63			42,63		
1	8,29			8,29		
1	59,30			59,30		
1	8,29			8,29		
1	70,00			70,00		
1	8,29			8,29		
				307,77	29,65	9.125,38

**3.12. [m.] Tubería enterrada de saneamiento diámetro 150mm**

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 150 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, incluida la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
1	34,70			34,70		
1	46,20			46,20		
1	42,90			42,90		
1	56,89			56,89		
1	59,62			59,62		
1	68,90			68,90		
1	70,00			70,00		
				379,21	34,60	13.120,66

**3.13. [m.] Tubería enterrada de saneamiento diámetro 200mm**

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, incluida la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
1	2,00			2,00		
1	6,90			6,90		
1	2,00			2,00		
1	8,92			8,92		
1	2,00			2,00		
1	8,92			8,92		
1	2,00			2,00		
1	8,92			8,92		
				41,66	51,60	2.149,65

**3.14. [m.] Tubo de drenaje**

Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo de PVC ranurado corrugado circular de simple pared para drenaje, enterrado hasta una profundidad máxima de 2 m, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 1401-1 y UNE 53994-EX, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes. incluso p/p de juntas y piezas complementarias; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante. Totalmente montada, conexionada a la red de saneamiento y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
1	162,74			162,74		
1	135,32			135,32		
1	156,72			156,72		
1	178,10			178,10		
				632,88	24,28	15.366,32

**TOTAL PRESUPUESTO CAPÍTULO 3 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO: 70.504,51 €**

**4. CIMENTACIÓN****4.01. [m.] Pilote de extracción con camisa perdida.**

Formación de pilote de cimentación de hormigón armado de 30 cm de diámetro, para grupo de pilotes CPI-5 según NTE-CPI. Ejecutado por extracción de tierras mediante sistema mecánico que se desplaza por el interior de una entubación perdida. Hormigonado continuo en seco con hormigón armado HA-25/B/40/IIa fabricado en central y vertido con bomba a través de tubo Tremie, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 8,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipo mecánico.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
207	11			2.277		
139	11			1.529		
146	11			1.606		
145	11			1.595		
				7.007	164,89	1.155.384,23

**4.02. [m<sup>3</sup>.] Encepado de grupo de pilotes.**

Formación de encepado, agrupando cabezas de pilotes descabezados con hormigón armado HA-25/B/40/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 80 kg/m<sup>3</sup>, correspondiente al conjunto de armaduras propias, de espera de los elementos de atado y centrado de cargas a que haya lugar, y de espera del soporte al que sirve de base para transmitir las cargas al pilotaje.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
2	56,86	1,75	0,90	179,10		
3	23,08	1,75	0,90	109,05		
2	6,84	1,75	0,90	21,54		
4	5,47	1,75	0,90	34,46		
2	39,82	1,75	0,90	125,43		
1	5,84	1,75	0,90	9,20		
1	8,14	1,75	0,90	12,86		
8	1,25	0,70	0,90	6,30		
8	8,90	1,30	0,90	83,30		
2	19,06	1,30	0,90	44,60		
2	1,70	1,25	0,90	3,82		
2	4,10	1,25	0,90	9,23		
1	10,70	1,30	0,90	12,52		
9	1,25	0,70	0,90	7,08		
9	8,90	1,30	0,90	93,72		
2	18,20	1,30	0,90	42,58		
2	1,70	1,25	0,90	3,82		
2	4,10	1,25	0,90	9,23		
1	10,70	1,30	0,90	12,52		
10	1,25	0,70	0,90	7,87		
10	8,90	1,30	0,90	104,13		
2	18,20	1,30	0,90	42,58		
2	5,77	1,30	0,90	13,50		
				988,14	183,96	181.778,23

**4.03. [m<sup>2</sup>.] Hormigón de limpieza HM-10**

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HM-10 fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
Encepado.						
2	56,86	1,75		199,01		
3	23,08	1,75		121,17		
2	6,84	1,75		23,94		
4	5,47	1,75		38,29		
2	39,82	1,75		139,37		
1	5,84	1,75		10,22		
1	8,14	1,75		14,25		
8	1,25	0,70		7,00		
8	8,90	1,30		92,55		
2	19,06	1,30		49,55		
2	1,70	1,25		4,24		
2	4,10	1,25		10,25		

1	10,70	1,30		13,91		
9	1,25	0,70		7,86		
9	8,90	1,30		104,13		
2	18,20	1,30		47,31		
2	1,70	1,25		4,24		
2	4,10	1,25		10,25		
1	10,70	1,30		13,91		
10	1,25	0,70		8,74		
10	8,90	1,30		115,70		
2	18,20	1,30		47,30		
2	5,77	1,30		15,00		
Solera						
1	11,82	6,00		70,92	801,50	
1	5,47	5,10		27,89		
1	11,82	8,14		96,21		
1	5,44	6,00		32,64		
1	5,44	5,47		29,75		
1	3,44	8,14		28,00		
1	32,64	6,00		195,84		
2	3,50	5,47		38,29		
1	34,64	8,14				
1	6,39	4,10		26,20	454,75	
1	6,39	1,70		10,86		
4	5,89	7,23		170,33		
3	4,72	7,23		102,37		
4	5,89	3,25		76,57		
3	4,72	3,25		46,02		
1	8,00	2,80		22,4		
1	6,39	4,10		26,20	553,27	
1	6,39	1,70		10,86		
8	5,89	7,23		340,67		
8	5,89	3,25		153,14		
1	8,00	2,80		22,40		
1	6,32	5,77		36,46	651,6	
8	5,89	7,23		3.40,67		
2	4,72	7,23		68,25		
8	5,89	3,25		153,14		
2	4,72	3,25		30,68		
1	8,00	2,80		22,4		
				3.559,05	8,21	29.219,80

#### 4.04. [m<sup>2</sup>.] Solera ventilada tipo "caviti".

Formación de solera ventilada, realizada con encofrado perdido de polipropileno reforzado, de 40+18 cm de canto, con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba; capa de compresión de 6 cm de espesor, con armadura de reparto formada por mallazo ME 2#ø12c/15cm Inf. Sup, acero B 500 T 8mm=20x20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza (no incluida en este precio). Incluso realización de orificios para el paso de tubos de ventilación, canalizaciones y tuberías de las instalaciones.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
1	11,82	6,00		70,92		
1	5,47	5,10		27,89		
1	11,82	8,14		96,21		

1	5,44	6,00		32,64		
1	5,44	5,47		29,75		
1	3,44	8,14		28,00		
1	32,64	6,00		195,84		
2	3,50	5,47		38,29		
1	34,64	8,14		281,96		
1	6,39	4,10		26,20		
1	6,39	1,70		10,86		
4	5,89	7,23		170,33		
3	4,72	7,23		102,37		
4	5,89	3,25		76,57		
3	4,72	3,25		46,02		
1	8,00	2,80		22,4		
1	6,39	4,10		26,20		
1	6,39	1,70		10,86		
8	5,89	7,23		340,67		
8	5,89	3,25		153,14		
1	8,00	2,80		22,40		
1	6,32	5,77		36,46		
8	5,89	7,23		3.40,67		
2	4,72	7,23		68,25		
8	5,89	3,25		153,14		
2	4,72	3,25		30,68		
1	8,00	2,80		22,4		
				2.461,12	43,56	107.206,38

**4.05. [m³.] Viga de atado HA-25/B/20/IIa**

Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 60 kg/m³.

Medición						
Uds/sup.	Long.	Anchura	Altura	Parcial	Precio Ud.	Importe €
2	5,00	0,30	0,60	1,80		
12	5,89	0,30	0,60	12,72		
9	4,72	0,30	0,60	7,64		
1	2,30	0,30	0,60	0,41		
1	4,38	0,30	0,60	0,78		
24	5,89	0,30	0,60	25,44		
1	2,30	0,30	0,60	0,41		
1	4,38	0,30	0,60	0,78		
24	5,89	0,30	0,60	25,44		
6	4,72	0,30	0,60	5,09		
1	6,00	0,30	0,60	1,08		
				108,22	137,27	14.855,35

**TOTAL PRESUPUESTO CAPÍTULO 4 CIMENTACIÓN: 1.488.443,99 €**