

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. MEMORIA ESTRUCTURAL
3. MEMORIA CONSTRUCTIVA
4. MEMORIA DE INSTALACIONES
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE
6. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS
7. MEDICIONES, PRESUPUESTO Y ANEJOS
8. PLIEGO DE CONDICIONES
9. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

MEMORIAS PFC
02 JUNIO 2017
VIVIENDAS COMPARTIDAS PARA ESTUDIANTES DE LA UDC

M

PABLO GONZÁLEZ RODRIGUEZ

MEMORIA
DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DATOS DE PARTIDA.....	3
3. INFORMACIÓN PREVIA.....	3
3.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.....	3
3.2 EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO.....	3
3.3 ESTADO ACTUAL.....	4
3.4 PROGRAMA DE NECESIDADES.....	5
3.5 SERVICIO URBANÍSTICOS.....	6
3.6 NORMATIVA URBANÍSTICA.....	6
4. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	7
4.1 EL LUGAR.....	7
4.1.1 ACTUANDO SOBRE EL LÍMITE.....	7
4.1.2 TRABAJANDO EL VACÍO.....	8
4.2 EL PROYECTO.....	8
4.2.1 GÉNESIS PROYECTUAL.....	8
4.2.2 INDUSTRIALIZACIÓN Y PREFABRICACIÓN. IMPORTANCIA DE LA ESTRUCTURA.....	10
4.2.3 PROGRAMA COMPORTE.....	11
4.2.4 LA VIVIENDA COMPARTIDA.....	11
4.2.5 VIVIENDA PREFABRICADA. VIVIENDA FLEXIBLE.....	12
5. CUADRO DE SUPERFICIES.....	15
6. PRESTACIONES DEL EDIFICIO.....	16
6.1 CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	16
6.2 CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.....	17

1. INTRODUCCIÓN

Encuentro increíble que con la arquitectura arranquemos un trozo del globo terráqueo y construyamos con él una pequeña caja. De repente, nos encontramos con un dentro y un afuera. Estar dentro, estar fuera. Fantástico. Eso significa: umbrales, tránsitos, aquel pequeño escondrijo, espacios imperceptibles de transición entre interior y exterior, una inefable sensación del lugar, un sentimiento indecible que propicia la concentración al sentirnos envueltos de repente, congregados y sostenidos por el espacio, bien seamos una o varias personas. Y entonces tiene lugar allí un juego entre lo individual y lo público, entre las esferas de lo privado y lo público.

La arquitectura trabaja con todo ello. Tengo un castillo, vivo en él y, hacia fuera, os muestro esta fachada. Esta fachada dice: yo -el castillo-, soy, puedo, quiero, independientemente de lo que haya querido tanto el propietario como el arquitecto. Y la fachada también dice: pero no os enseñe todo. Ciertas cosas están en el interior, y no os incumben. Esto ocurre tanto en el caso del castillo como en el de una vivienda en la ciudad. Utilizamos signos; observamos.

*Pensemos en la película *La ventana indiscreta* (1945) de Alfred Hitchcock. La vida de una ventana contemplada desde fuera. Un clásico. Se ve a aquella mujer vestida de rojo en la ventana iluminada sin saber qué está haciendo. Pero, entonces, ¡se ve algo! O el ejemplo contrario: *Domingo por la mañana temprano* (1930) de Edward Hopper. La mujer sentada en la habitación mirando por la ventana, el exterior, la ciudad.*

Me enorgullece que a nosotros, arquitectos, se nos permita hacer cosas parecidas en cada edificio. Y siempre me lo imagino así en cada edificio que hago. ¿Qué quiero ver yo -o quienes vayan a utilizar el edificio- cuando estoy dentro? ¿Qué quiero que vean los otros de mí? ¿Y qué referencia nuestro con mi edificio al exponerlo al público? Los edificios siempre comunican algo a la calle o a la plaza. Pueden decir a la plaza: me alegra estar en esta plaza. O bien pueden decir: soy el edificio más bello; todos vosotros sois realmente malos. Soy como una diva. Todo eso pueden decir los edificios.

“ATMOSFERAS. Entornos Arquitectónicos - Las cosas a mi alrededor. PETER ZUMTHOR”

Parece complicado resumir en un texto las intenciones de un ejercicio tan complejo como es la elaboración de un proyecto fin de carrera. Allá por finales de 2015, cuando decidí afrontar esta tarea, la ilusión me desbordaba. Todo el tiempo del mundo para devorar libros, textos e ideas que ayudasen a cristalizar ese aluvión de intenciones que surgen espontáneamente a la hora de plantear un proyecto como este.

El último paso antes de salir al mundo laboral, el ejercicio que resume e integra todo lo aprendido en ese largo camino que empezó seis años atrás. Y esa voluntad de crear algo especial, personal, puede llegar a veces a desesperar u obsesionar. Un periodo largo, de altibajos, marcado por la alternancia entre el placer de desarrollar aquello que te apasiona, con la desesperación que en ocasiones provoca abordar un proyecto de estas magnitudes de manera individual, el darse cuenta de todo lo que aún queda por aprender. Pero creo que es esa sensación de inseguridad, de aprendizaje constante, lo que debería marcar nuestro inminente futuro laboral. Ir más allá, seguir evolucionando, plantear nuevos retos y contrastar nuestras ideas con las de los demás. Y esto es en definitiva el proyecto fin de carrera, un proceso de maduración, lento y a veces duro, pero necesario. Obligación y placer.

La vivienda como tema central de nuestro proyecto, pero como excusa para abordar muchos otros temas tangenciales que se consideran de gran importancia. La arquitectura como herramienta social, el urbanismo a pequeña escala, los límites entre lo público y lo privado e incluso el planteamiento de nuevas estrategias constructivas y de gestión económica de la edificación. Y todo esto lo resume este texto con gran precisión. Sirve de pretexto para arrancar esta aventura individual, aunque imposible de afrontar sin la ayuda de muchos otros. Personas que han sido fundamentales para que ésta aventura, no sé si habrá llegado a buen puerto, pero por lo menos haya llegado, y de la que hoy me siento orgulloso de haber completado.

2. DATOS DE PARTIDA

Se presenta el proyecto fin de carrera en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña perteneciente al curso 2015/2016 “Viviendas de alojamiento compartido intergeneracional” desarrollado por Pablo Gonzalez Rodriguez y tutorado por el profesor Carlos Seoane González.

3. INFORMACIÓN PREVIA

3.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

La parcela se encuentra situada en el barrio coruñés de Los Mallos, desarrollado principalmente en los años 50 debido al gran aumento de población de la ciudad. El incremento de actividad industrial y portuaria, así como la construcción de la nueva estación de trenes San Cristóbal, provocó un importante crecimiento demográfico de la urbe, que empezó a colonizar antiguos espacios semi-rurales que acabaron integrándose en la ciudad: este será el caso de zonas como la de Los Mallos, Monte Alto o Agra del Orzan.

El fulgurante crecimiento demográfico traerá consigo un desarrollo urbanístico caótico y falto de coherencia, que refleja la necesidad de dar respuesta inmediata a los importantes cambios que está sufriendo la ciudad más que a una previsión y planificación de expansión de la misma. Algunos ejemplos de este crecimiento desordenado son aún hoy visibles en nuestro entorno de intervención, como la presencia de numerosas viviendas unifamiliares que fueron engullidas por la ciudad, o la presencia de diferentes tejidos y tramas urbanas en una pequeña porción de ciudad.

De este modo, uno de las primeras condiciones de partida con las que se enfrentará nuestra intervención será la tratar de dar una respuesta acertada a esta confluencia de diferentes pedazos de ciudad, funcionando como punto de encuentro entre ellos y trabajando a nivel urbano como una pieza que trate de dar sentido, dentro de su limitada escala, a este complejo entorno ante el cual nos encontramos.

3.2 EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

Nuestra área de intervención se encuentra actualmente insertada entre la Avenida de Arteixo, (una de las principales arterias de la ciudad que, además de comunicar el centro de la urbe con nuestra parcela, funciona como vía de salida hacia las localidades de Arteixo y de la comarca de Bergantiños), y las vías del tren que confluyen en la estación de San Cristóbal. Nos encontramos, por tanto, entre dos flujos de comunicación de vital importancia, pero la naturaleza claramente opuesta. Mientras que la Ronda de Outeiro es el principal catalizador de la zona, permitiendo la interconexión con el resto de La Coruña, las vías del tren suponen una importante barrera ente el barrio de Los Mallos y la parte sur de la ciudad, impidiendo prácticamente cualquier vínculo con el adyacente barrio de Elviña.



Dadas las características y dimensiones de nuestro proyecto podemos asegurar que este tendrá una influencia a escala de barrio, pero para comprender con mayor claridad cuáles son las carencias y puntos fuertes del mismo es importante analizar la relación existente entre el área de Los Mallos y la ciudad de La Coruña, poniendo en valor el papel que este desempeña dentro del conjunto urbano.

Por lo tanto, para analizar dicha relación, realizaremos un estudio lo más analítico posible y que separaremos en diferentes niveles o estratos: viario, tejido y equipamientos.

- **VIARIO:** La parcela se sitúa adyacente a la Avenida de Arteixo, una de las vías que conecta el centro urbano con los nuevos barrios de la periferia. Asimismo, y a una escala ya de barrio, cobra también especial trascendencia la Ronda de Outeiro, que comunica la zona de los Mallos con la estación de tren - equipamiento más importante de la zona, y que a comienzos del siglo XX funciona como germen de la misma - y con la Avenida de Alfonso Molina - arteria principal que conecta directamente el centro de la ciudad con la autopista del Atlántico (A6).
Por último, la parcela tendrá contacto directo con la Calle Puerto Rico, una pequeña vía de un solo carril que se desarrolla perpendicularmente entre las Avenida de Arteixo y la Avenida Sardiñeira, que discurre ortogonalmente a las vías del tren.
- **TEJIDO:** A mediados del siglo XX, La Coruña tiene un núcleo urbano que se extiende aproximadamente hasta la Ronda de Outeiro. El importante crecimiento tanto demográfico como económico, dará lugar a un nuevo modelo de desarrollo urbano, los polígonos. Estas nuevas unidades, se conectarán con la ciudad a través de las grandes avenidas urbanas, pero funcionando casi de manera autosuficiente. Así surgirán los barrios de Elviña, Ventorrillo, Monelos... y nuevas zonas industriales como la de A Grela. No obstante, en la zona de Los Mallos - Sardiñeira en la que se centra nuestra intervención, quedará una especie de vacío urbano, en la que no se desarrollara ningún plan urbanístico concreto, permaneciendo hasta hace unas décadas como una zona casi rural. Desde comienzos del siglo XXI se tratará de ordenar ese vacío mediante diferentes propuestas urbanísticas que aporten coherencia al conjunto, como el Parque de Vioño o la inserción de nuevos equipamientos: el Centro Cívico o el Centro de Salud de Los Mallos.
- **EQUIPAMIENTOS:** Por último, realizaremos un análisis de la red de equipamientos de la ciudad. Se tratará de potenciar no solo una relación entre la zona de los Mallos y el resto de la ciudad, sino también que la nueva intervención convierta a esta zona en un nuevo polo de atracción para las áreas más próximas, que ofrezca una serie de servicios que lo conviertan en un lugar en el que apetezca estar. La zona verde situada entre el Centro cívico y nuestra área de intervención, unida a los nuevos servicios y actividades que ofrecerá la nueva urbanización, pretenden funcionar como un importante reclamo que dinamice la zona y le otorgue ese carácter atractivo del que hoy en día carece.

3.3 ESTADO ACTUAL

Tras un acercamiento progresivo al entorno de nuestra parcela, desde la escala urbana hasta la escala de barrio, podemos observar que nos encontramos ante una realidad extremadamente compleja debido a su heterogeneidad y falta de coherencia dentro del conjunto de ciudad.

Las viviendas compartidas se desarrollarán en dos parcelas enfrentadas situadas a ambos lados de la calle Puerto Rico. Cada uno de estos dos espacios tienen unas características geométricas y urbanas claramente diferenciadas, por lo que obtener una solución uniforme que se adapte con facilidad a parcelas de gran disparidad espacial será uno de los puntos del partida que marcará nuestra intervención; la parcela A se caracteriza por situarse entre medianeras y con patio interior de manzana, mientras que la parcela B está estrechamente relacionada con el parque y con una edificación en medianera en uno de sus extremos.

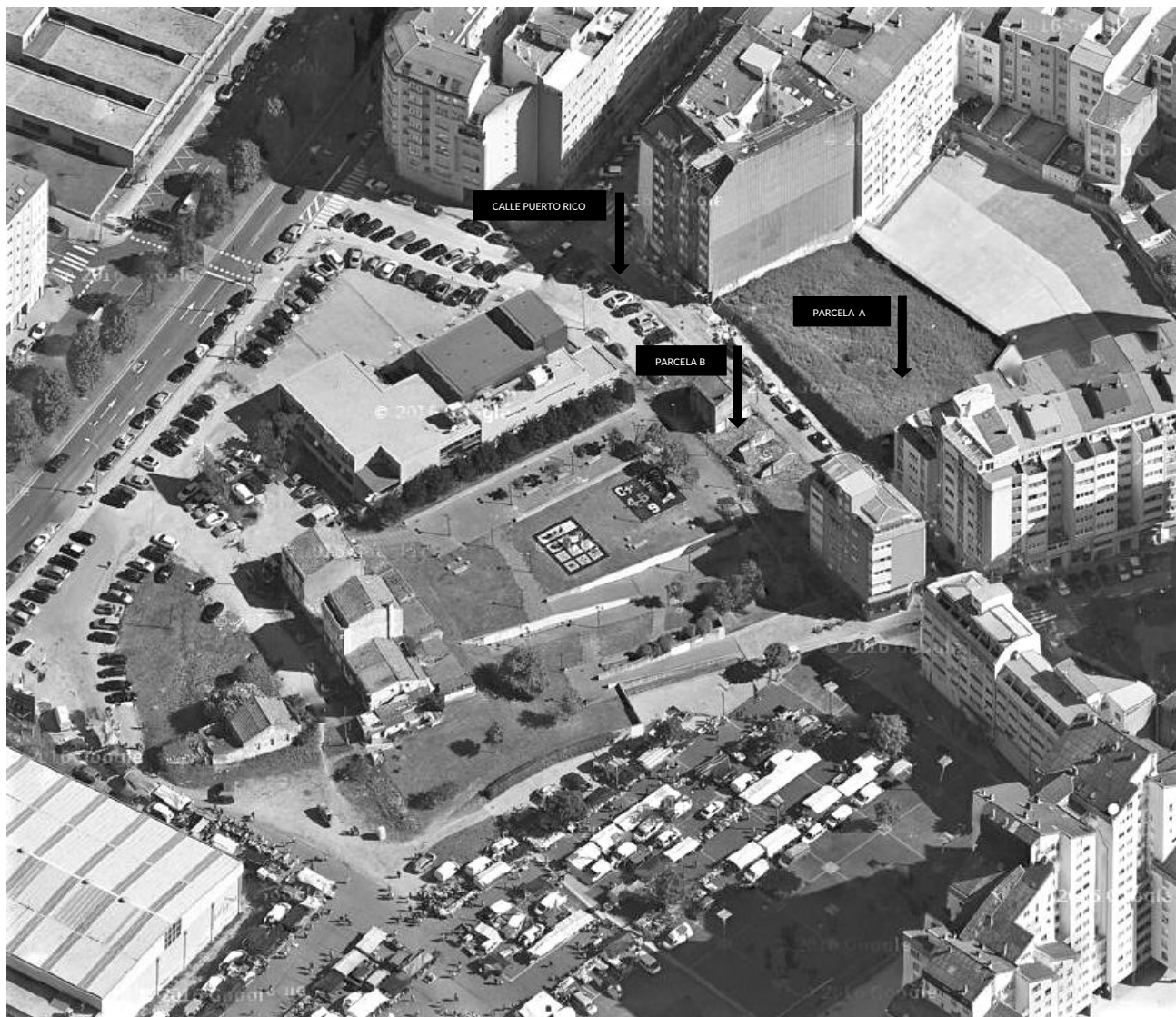
Límites de la parcela A:

Norte: patio manzana
Sur: calle Puerto Rico
Este: edificio medianera B+8
Oeste: edificio medianera B+5

Límites de la parcela B:

Norte: calle Puerto Rico
Sur: parque
Este: edificio medianera B+6
Oeste: calle

El acceso a las parcelas se realiza por la calle Puerto Rico, aunque la parcela B cuenta también con acceso desde el parque adyacente.



3.4 PROGRAMA DE NECESIDADES

Dada la fuerte demanda existente en esta zona de la ciudad de vivienda en régimen de alquiler por parte de la población universitaria, y el aumento de personas mayores solas residentes en el barrio, se proyectará un edificio de viviendas para estudiantes, que contemple un porcentaje de viviendas que se encuadren dentro de un programa de alojamiento compartido intergeneracional, similares a las planteadas por el Programa Comparte para el Campus de Ferrol. Extracto Programa Comparte:

"Este programa surge del convenio de colaboración entre el Concello de Ferrol y la Universidad de A Coruña para la puesta en marcha del Programa de alojamiento compartido intergeneracional, "Programa Comparte", con fecha de 20/09/2013."

El objeto de este convenio es el desarrollo del programa que consiste básicamente en un programa intergeneracional de alojamiento compartido entre personas mayores y estudiantes universitarios.”

Los fines de este programa son los siguientes:

- 1. Promover y facilitar relaciones solidarias y de ayuda mutua entre dos generaciones.*
- 2. Proponer medidas alternativas para afrontar el problema de la soledad apoyando el envejecimiento activo en el entorno habitual.*
- 3. Facilitar a los/as estudiantes alternativas de alojamiento favoreciendo el intercambio de experiencias entre generaciones*

Se resolverán: -15 viviendas de 3D
 -15 viviendas de 2D
 -30 viviendas de 1D

De las 60 viviendas proyectadas, las 15 de 3D tendrán un carácter significativamente distinto, pues supondrán el lugar de residencia de personas mayores en las que además, se alojarán uno o dos estudiantes durante el periodo lectivo, que colaborarán en su cuidado y manutención. Estas características tan peculiares, hacen que las necesidades sean completamente diferentes a las que podríamos entender para una vivienda pensada para un ambiente familiar. Asimismo, el contemplar dos tipos de vivienda (unas únicamente para estudiantes, de 1 y 2 estancias, y otras para compartir entre una persona mayor y un estudiante), hacen que este proyecto residencial sea una oportunidad para el estudio de necesidades que tendrán estos colectivos, y qué espacios demandan en una vivienda.

Se modifican pequeños matices del enunciado en cuanto a la distribución de viviendas. Se proyectan 15 viviendas de 3 dormitorios y otras 15 de 2, como se plantea en el enunciado del ejercicio. Por el contrario, las 30 viviendas de 1 dormitorio se subdividen en dos tipologías: 7 viviendas de 1 dormitorio de aproximadamente 50 m², y 32 habitaciones con salón-cocina compartido. Se plantean ambas soluciones, pero se considera la segunda una tipología más coherente y económica para cubrir las necesidades de los estudiantes universitarios. Se realiza una agrupación de 4 habitaciones, con acceso independiente desde la zona exterior, y un área de salón comedor común para cada 4 estudiantes. Cada dos unidades de habitación individual compartirán la zona de baño, con acceso independiente y un sistema de puertas conmutadas que impide el acceso desde la habitación adyacente cuando esté el baño ocupado.

Asimismo, se plantea un garaje con capacidad para 61 coches. Se resolverá toda la urbanización del área comprendida en el ámbito de actuación.

3.5 SERVICIO URBANÍSTICOS

Las parcelas cuentan con acceso rodado desde la calle Puerto Rico.

Disponen de acometida de agua y suministro de la red municipal de agua potable.

Disponen de saneamiento mediante red general de saneamiento municipal.

Disponen de alumbrado público.

Disponen de energía eléctrica de baja tensión.

3.6 NORMATIVA URBANÍSTICA

PARÁMETRO	ZONA A	ZONA B
Ocupación máxima (%)	60 %	100 %
Altura máxima	B + 4	B + 3
Alineaciones	C/ Puerto Rico	C/ Puerto Rico
Vuelos	1m sobre la alineación	1m sobre la alineación

4. DESCRIPCIÓN GENERAL

4.1 EL LUGAR

Entendimiento del territorio

El objetivo de este análisis es la comprensión de una realidad compleja como es la del barrio, entidad urbana que se integra en la ciudad, pero que a su vez posee un cierto componente de identidad, una serie de características que hace que sus habitantes sientan en lugar como propio, como una pequeña entidad en la que se mueven hábilmente frente a la voracidad y la dureza de la gran urbe. No obstante, en la actualidad, el barrio deja de ser un lugar social para convertirse simplemente en un lugar de exclusión (de otros usos, de gente con renta diferente, etc.). La casa, en estas condiciones, se convierte en el centro del universo suburbano, en el centro de operaciones que alarga sus brazos, en forma de estrella, varios kilómetros a la redonda. El individualismo se acentúa y el núcleo familiar se convierte en la institución afectiva casi única. Pero la familia no siempre puede estar presente como núcleo afectivo, siendo necesario buscar nuevas alternativas.

Actuando en lo existente. Puesta en valor de los espacios residuales

La arquitectura hace ciudad y ha de introducirse en el entorno. Se trata de adentrarse silenciosamente en él y no con aspavientos, tanto en la obra de nueva planta como cuando se opera sobre lo construido. Hoy no vivimos tiempos para expandir más aún la ciudad sino que necesitamos construir sobre espacios construidos y poner orden en el desaguado hecho durante los años de la burbuja inmobiliaria. Los nuevos barrios, no generan espacios urbanos nuevos; estos, quedan aislados entre sí de tal manera que su articulación no se produce y, en definitiva, no se crea ciudad. La ciudad, mientras tanto, se va vaciando de contenido, las relaciones vecinales, la regulación de comportamientos por conocimiento y afectividad, la identidad con el espacio, las probabilidades de contacto que ofrece el espacio público, etc. se van diluyendo. Los barrios, que son el terreno de juego donde se hace cotidiana la esencia de la ciudad, se eclipsan.

Hacia una propuesta global

A partir de las herramientas aquí expuestas, se pretende crear un modus operandi global, que pueda servir como punto de partida para futuras actuaciones, tanto desde el punto de vista edificatorio como urbanístico. A partir de una pequeña intervención, se pretenden generar las pautas que posibiliten "hacer ciudad", entendida como asentamiento urbano donde el contacto, el intercambio y la comunicación son el patrimonio más valioso de la misma. Hoy en día, lo importante en la ciudad difusa son las redes. Si vamos en coche o contactamos a través de los medios de comunicación, el espacio público no es relevante, la ciudad tampoco. No obstante, el espacio público, la ciudad cobra su máximo sentido si vamos andando. Se busca recuperar esa escala más humana, el contacto físico, mediante la creación de una idea de comunidad que facilite las relaciones cotidianas y el día a día de sus futuros usuarios.

4.1.1 ACTUANDO SOBRE EL LÍMITE

Al aproximarnos al entorno de Los Mallos - Sardiñeira, y en concreto al área que circunda la calle Puerto Rico, es difícil discernir si nos encontramos ante un límite urbano, puesto que esta delimitación no solo atiende a motivos morfológicos o topológicos, teniendo también en cuenta otros de carácter social o de identidad territorial. No obstante, nuestro objetivo está muy lejos de establecer estas fronteras. Se busca identificar estos espacios con una configuración urbana que consideramos deficiente y que incluso nos lleva a plantearnos si realmente nos encontramos ante un fragmento de ciudad, para posteriormente plantear una serie de actuaciones que posibiliten el correcto funcionamiento de estas áreas complejas, en las que confluyen realidades de todo tipo.

Si extrapolamos nuestra área de intervención no solo a la parcela de proyecto, sino al entorno inmediato de la misma, no es complejo advertir que se trata de una zona en la que confluyen diferentes tejidos carentes de relación entre los mismos (ensanche del siglo XX, viviendas unifamiliares, nuevos equipamientos, tejido industrial...) Resumiendo, se trata de un pequeño área rural que en las últimas décadas ha sido engullido por el crecimiento urbano, y que hoy carece tanto de identidad como de coherencia.

4.1.2 TRABAJANDO EL VACÍO

Ante la imposibilidad de conseguir una coherencia tipológica, y de cambiar esta realidad, centraremos nuestra intervención en coser con una cierta racionalidad los vacíos urbanos, completando el parque que se sitúa adyacente a la parcela B y proyectando una serie de pasos elevados que comuniquen la zona con el espacio circundante ya que, tanto la Avenida de Arteixo, como las vías del ferrocarril suponen fuertes barreras que impiden el contacto peatonal de la zona. De este modo, se busca crear una identidad de barrio que actualmente parece bastante difuminada. Se busca consolidar ciudad combinando dos estrategias complementarias: incorporando un nuevo concepto de vivienda que posibilite la integración no solo con los usuarios de la misma, sino también con el propio barrio, y completando un espacio público que hoy en día se encuentra claramente desarticulado y falto de conexión.



4.2 EL PROYECTO

4.2.1 GÉNESIS PROYECTUAL

Una vez realizado el análisis urbanístico y social, así como la normativa municipal, se comenzará a trabajar la parcela, la sección de la Calle Puerto Rico, con el fin de plasmar las ideas e intenciones expuestas anteriormente.

1. ADECUACIÓN A LA NORMATIVA Y AL ENUNCIADO: Siguiendo la normativa municipal incluida en el enunciado del proyecto, se plantean dos bloques longitudinales, paralelos a la calle Puerto Rico. De este modo, en la parcela B, situada al suroeste, se insertará un bloque de B+3 que ocupa totalmente la parcela de proyecto, mientras que en la parcela A, al nordeste, aparecerá un bloque de B+4 que ocupará únicamente el 60% de la parcela dada, reservando un patio de manzana privado en la parte trasera. Se completa así la manzana del proyecto, ocupando la única parcela que se encontraba sin edificar.

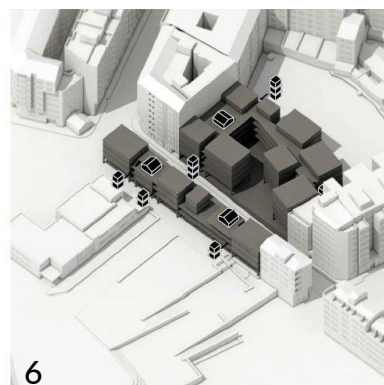
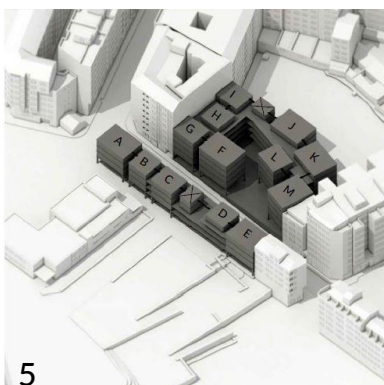
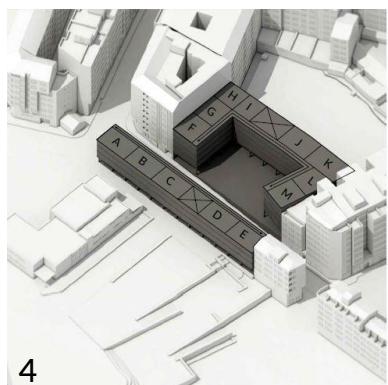
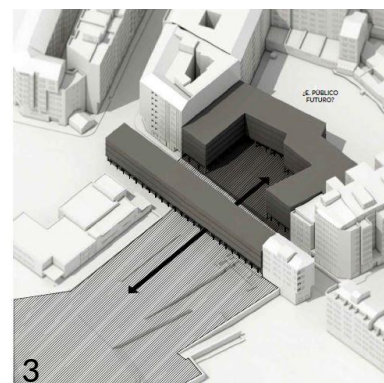
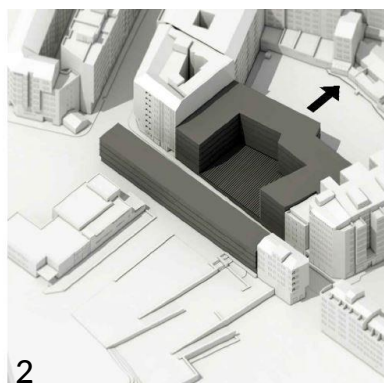
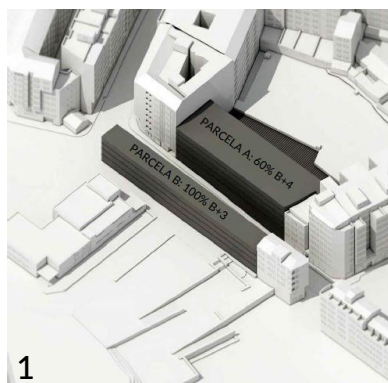
2. CESIÓN DE LA PLAZA: Tras esta primera aproximación al proyecto, nos hacemos una pregunta ¿queremos crear espacios privados, independientes y desvinculados del espacio público? La respuesta es un rotundo NO, por lo que se retrasa el bloque de la parcela A, dando como resultado una plaza que funciona como filtro, como umbral entre el barrio y nuestro proyecto, y que trataremos de conectar con el espacio público. Al mismo tiempo, conseguimos una mayor incidencia solar sobre la calle Puerto Rico y el nuevo edificio de viviendas.

3. CONTINUIDAD DEL ESPACIO PÚBLICO: Esta intención de conectar nuestro edificio y espacio público aún se encuentra en una fase muy primitiva. El bloque longitudinal funciona como una importante barrera que divide el parque de Sardiñeira de la nueva plaza, rompiendo el vínculo entre los diferentes espacios abiertos de la zona. Se vacía la planta baja, permaneciendo únicamente los elementos estructurales y permitiendo de este modo una cierta continuidad del espacio público que refuerza la idea de barrio. Se seguirá el mismo modus operandi en la parcela A (posible ampliación hacia el patio de manzana).

4. ANÁLISIS PROGRAMÁTICO: Una vez analizado, y tras trabajar el modo en el que nuestra pieza se relaciona con el espacio público circundante, el barrio, nos planteamos cómo funcionará cada uno de los bloques de vivienda a nivel de usos y distribución. Inicialmente se establece un núcleo de comunicaciones central, del que partirá un corredor longitudinal que dará acceso a cada una de las viviendas. Conseguimos así una pieza bastante monótona, sin ningún espacio común que invite a la conversación, al intercambio, y con unas piezas de vivienda claramente orientadas hacia una de las fachadas.

5. DESPLAZAMIENTO ENTRE LOS BLOQUES DE VIVIENDA: ¿Cómo conseguir crear esos espacios de encuentro semipúblicos que ayudarán a potenciar la idea de compartir? Se decide reducir las dimensiones de cada unidad de vivienda, extrayendo algunos de los servicios que consideramos prescindibles, e integrando estos en una serie de espacios comunes que se insertarán en los intersticios existentes entre dos piezas de vivienda. En definitiva: las piezas se separan entre sí, ordenándose en altura y potenciando los espacios semipúblicos de encuentro.

6. NUEVAS PIEZAS COMPLEMENTARIAS: Desaparece el corredor, convirtiéndose en un elemento mucho más complejo y rico en usos. Además, las viviendas dejarán de estar orientadas únicamente hacia una de las fachadas, abriéndose en sus dos fachadas largas y facilitando así una ventilación cruzada. Por último, señalar la inserción de escaleras de emergencia en los extremos de la zona de relación, completando los recorridos de evacuación y ofreciendo una mayor versatilidad en la comunicación entre las diferentes plantas.



4.2.2 INDUSTRIALIZACIÓN Y PREFABRICACIÓN. IMPORTANCIA DE LA ESTRUCTURA

Nuestra propuesta quiere aproximar las soluciones residenciales a técnicas y herramientas más acordes con la realidad de nuestros tiempos. Unas técnicas ya existentes en el mercado, pero cuya incorporación al sector inmobiliario sigue encontrando resistentes inercias. Entendemos que todo programa de innovación residencial debería de dar respuesta, al menos, a aspectos como **PREFABRICACIÓN** (en relación directa con los tiempos de montaje y puesta en servicio de las soluciones habitacionales); **DIVERSIDAD** (mediante diferentes soluciones compatibles y autónomas, elaboradas por fabricantes independientes); **EFICIENCIA** (mediante la elección de componentes específicos, programas y estrategias que permitan una mayor facilidad de montaje y mantenimiento, incluyendo las labores de revisión y sustitución de componentes obsoletos); **FLEXIBILIDAD** (considerando programas abiertos y componentes diversos, incluyendo al usuario como elemento activo en el proceso de diseño, así como sus posteriores modificaciones en función de futuras necesidades; y **SOSTENIBILIDAD** (entendida no sólo en la elección de materiales ecológicamente adecuados y energéticamente eficientes, sino también del ciclo total del proceso edificatorio, con la futura transformación, desmontaje y reciclado del material empleado).

Se establece una jerarquía de cuatro niveles:

NIVEL 1. ESTRUCTURA

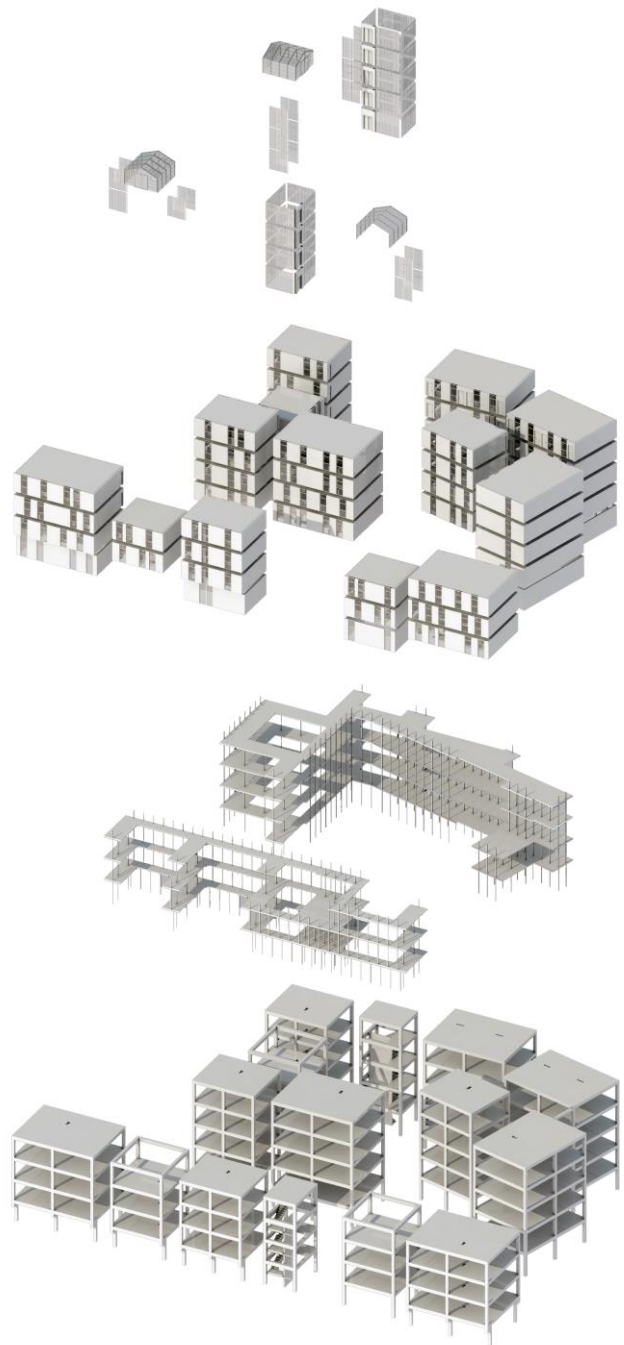
Elementos que definen la configuración general del edificio, estableciendo el marco de actuación para el conjunto). Esta se puede subdividir a su vez en dos: Estructura prefabricada de hormigón (define los cajones estructurales en los que se insertaran las viviendas), y Estructura metálica (funciona como elemento de conexión entre los diferentes núcleos de vivienda). El grado de movilidad de este nivel es cero (0), delimitado totalmente por las normativas municipales vigentes.

Nivel 2. INFRAESTRUCTURA

Comprende el conjunto de las instalaciones, fundamentales para el correcto funcionamiento del bloque de viviendas. Abarcará, desde las acometidas y redes generales de servicios, hasta las distintas derivaciones que, posteriormente, darán servicio a las diferentes piezas que se vayan insertando. El grado de movilidad de este nivel es cero (0).

NIVEL 3. NÚCLEOS VIVIENDA

Bloques prefabricados, configurables por los propios usuarios. Se fabricarán una serie de elementos que finalmente serán ensamblados en obra. Este nivel se puede subdividir a su vez en dos:



3.1 Cerramientos exteriores: elementos de relación de cada vivienda con el medio exterior. Sus componentes pueden ser elegidos (o modificados) por el usuario a partir de una serie de soluciones de catálogo (cerramiento ciego, acristalado, ventilado, abatible o fijo, terraza...). El grado de homogeneidad de las soluciones puede ser establecido por la comunidad de usuarios. El grado de movilidad es uno (1).

3.2 Particiones internas: elementos definidores del programa. El usuario podrá elegir la configuración de una serie de tabiques y muebles móviles que delimitarán el espacio interior, pudiendo ser alterado en cualquier momento. No hay necesidad de licencias, permisos o acuerdo comunitario alguno. Los espacios húmedos se resolverán homogéneamente mediante un núcleo modular de baño más cocina. El grado de movilidad es dos (2).

NIVEL 4. E. COMPLEMENTARIOS

Elementos adicionales que complementan los núcleos de vivienda y que contribuyen a enriquecer el espacio semipúblico dentro del edificio. Estos pueden tener una naturaleza diversa: desde servicios comunes (lavandería, cuartos de basura...), zonas de cultivo/invernadero, o áreas de relación. El grado de movilidad es uno (1).

4.2.3 PROGRAMA COMPARTE

El proyecto nace con la primera intención de ofrecer un soporte arquitectónico adecuado para desarrollar el "Programa Comparte", promovido por la UDC. Se trata de una iniciativa de carácter social y solidario que pretende dar respuesta, tanto a las necesidades de compañía y apoyo de las personas mayores, como a las necesidades de alojamiento de los estudiantes universitarios.

PARTICIPANTES: las personas mayores de 60 años que vivan solas y sean autónomas por sí mismas, y que, además, no realicen actividades laborales remuneradas. Los estudiantes universitarios matriculados en una titulación de la Universidad de La Coruña, tanto en un grado, maestrado o doctorado, mayores de 18 años y menores de 35 que no sean residentes en A Coruña.

SELECCIÓN: una vez recibidas las solicitudes, la comisión de resolución y seguimiento del programa se pondrá en contacto con los solicitantes. La convivencia se iniciará con un acuerdo de un mes de prueba. En el contrato que ambos firmen se indicarán las prestaciones comprometidas por cada una de las partes por escrito. Durante la convivencia se realizará un seguimiento por parte de la comisión.

OBJETIVOS: el objeto de este convenio es el desarrollo del programa de alojamiento intergeneracional que tiene como finalidad los siguientes puntos:

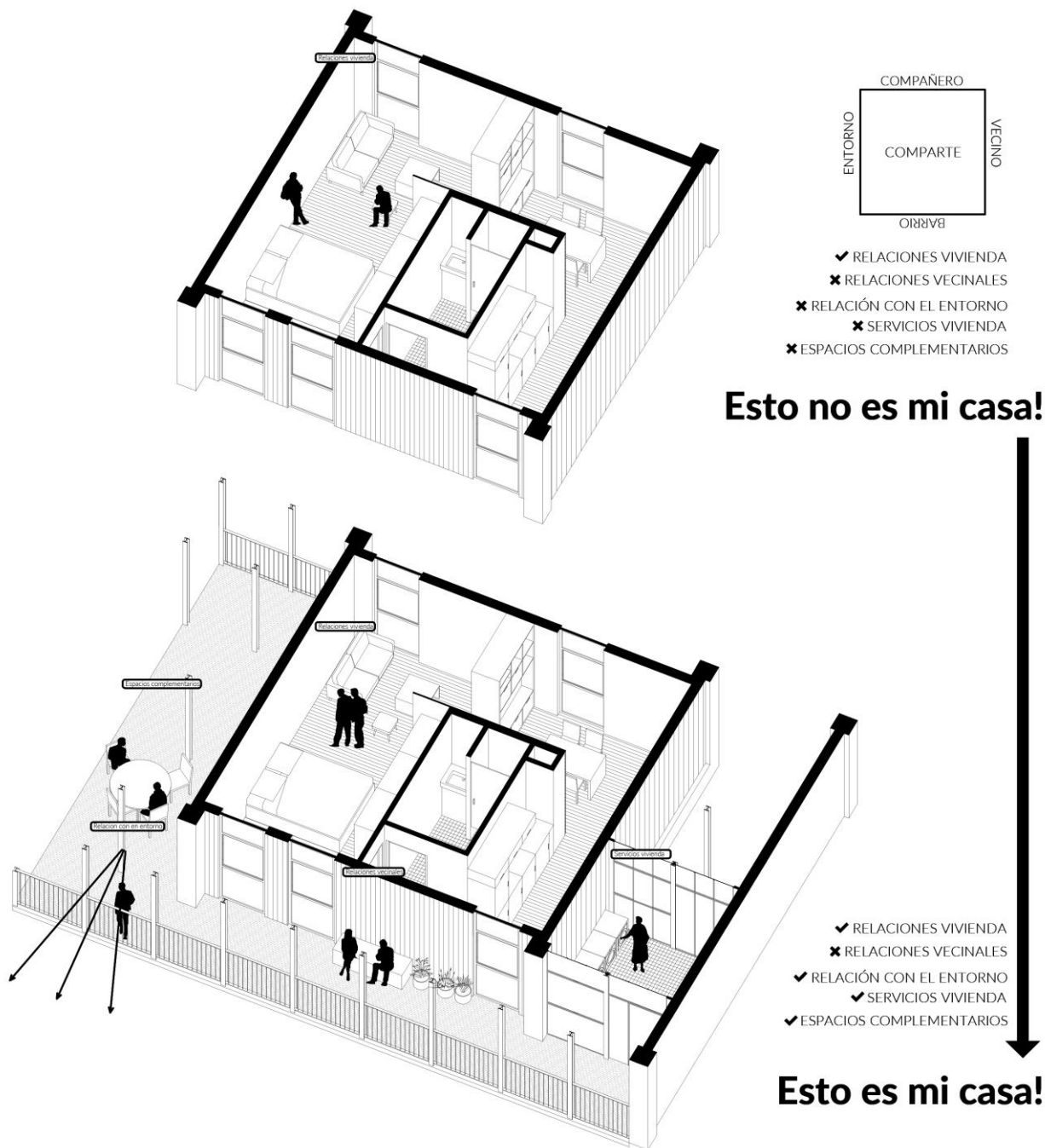
- Promover y facilitar las relaciones solidarias y de ayuda mutua entre las dos generaciones.
- Proponer medidas alternativas para afrontar el problema de la soledad, apoyando el envejecimiento activo en el entorno habitual.
- Facilitar a los estudiantes alternativas de alojamiento, favoreciendo el intercambio de experiencias entre generaciones.

En este punto es donde nos planteamos cómo podemos conseguir los objetivos citados anteriormente. La configuración arquitectónica y espacial del proyecto será fundamental, pero simplemente con esta premisa será insuficiente. Consideramos igual de importante trazar toda una red de actividades de diferente índole que favorezcan este intercambio, no solo entre los usuarios del nuevo edificio, sino también con otras personas del barrio.

4.2.4 LA VIVIENDA COMPARTIDA

Se plantea un nuevo modelo de bloque de viviendas colaborativo que busca dar respuesta a todas las intenciones expresadas anteriormente. Se trata de difuminar la gruesa línea que divide lo público de lo privado, lo propio de lo extraño, creando una serie de umbrales que planteen un nuevo sentido de propiedad: *esto es mío, pero también es tuyo!*

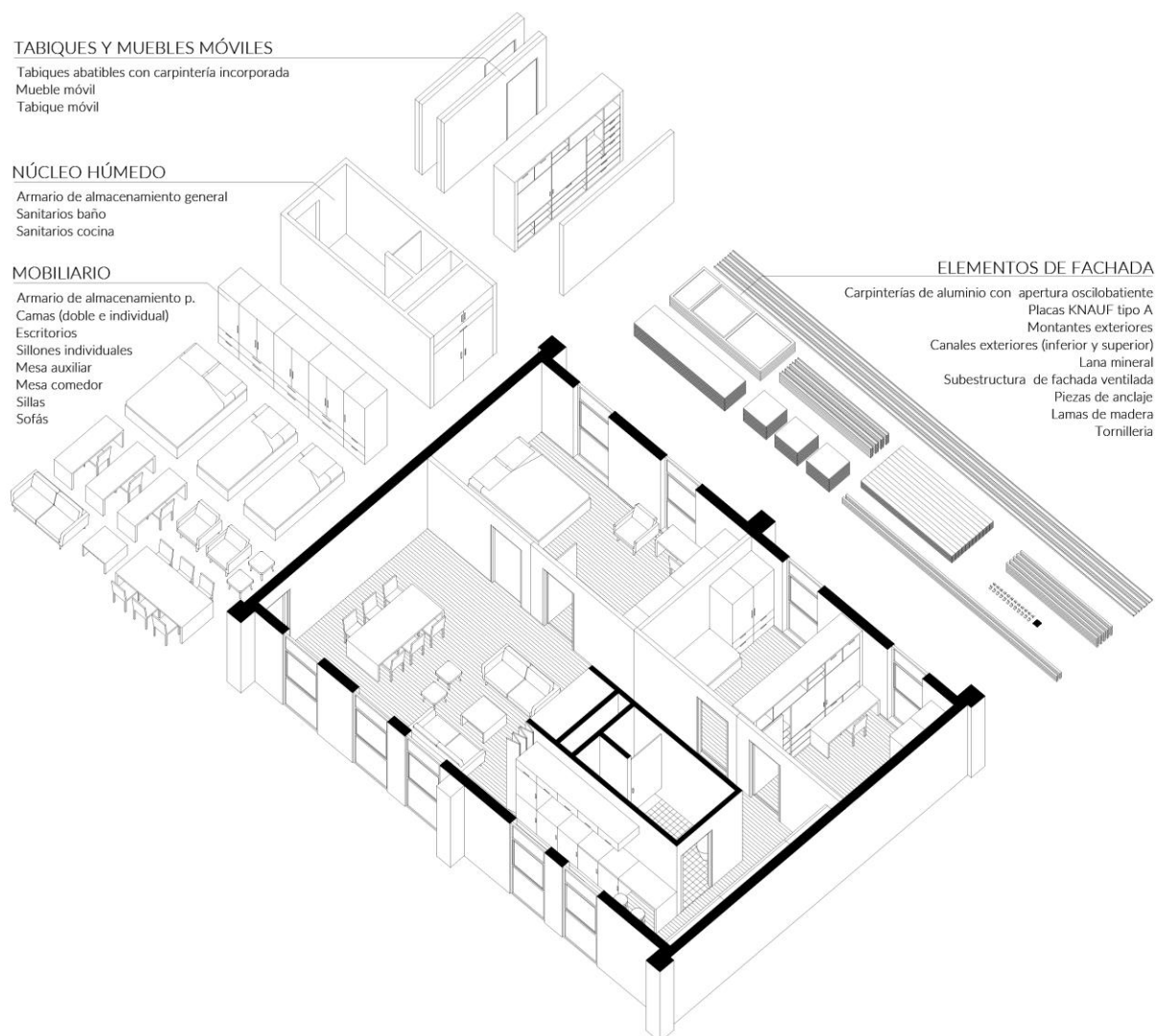
Por otra parte, tampoco se deben olvidar las necesidades de intimidad de todo individuo, reservándose en cada vivienda un espacio de habitaciones mucho más personal, que trata de crear un ecosistema adaptable a las necesidades de los distintos usuarios que participarán en este proyecto.



4.2.5 VIVIENDA PREFABRICADA. VIVIENDA FLEXIBLE

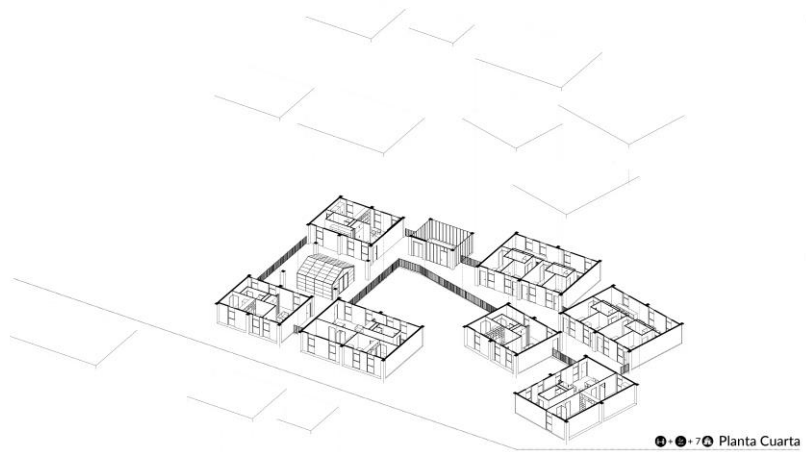
PRE, es un prefijo que proviene del latín y que significa anterioridad local o temporal; que antecede. Por tanto el término Prefabricación, que asimilamos a pre-fabricar puede ser erróneo. ¿Fabricar antes? Fabricar es producir objetos en serie y fábrica, pero a nivel constructivo no debemos olvidar que existe una segunda fase indispensable para completar el proceso: el ensamble de dichos elementos. Evitemos la palabra prefabricar, pensemos en seriación, sistemas, o industrialización en el aún demasiado artesanal mundo de la construcción.

Por tanto, hay dos momentos claros en el desarrollo de la edificación: la pre-construcción y la obra. Si alargamos el primer tramo, simplificamos y reducimos el segundo, con el consiguiente ahorro de medios, mano de obra y tiempos de ejecución en el desarrollo del proyecto. Tradicionalmente, una parte muy pequeña de este proceso se ha realizado en taller, se ha preconstruido y luego se ha montado en obra: pensemos en la carpintería o la herrería. Pero el sistema portante, los elementos de fachada o las particiones han quedado relegadas a la fase de obra. Se busca invertir esta tendencia: desde la estructura, hasta las piezas de vivienda se realizarán en una fase previa, para posteriormente ser ensamblados de un modo más eficaz y productivo.

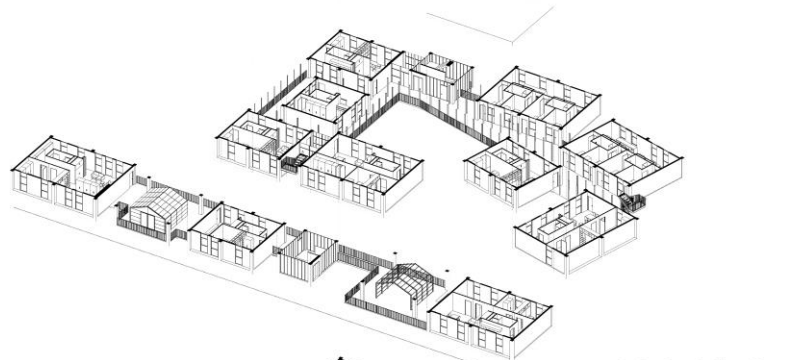


Cada vez son más los estudios e investigaciones que abogan por una vivienda flexible y adaptable, dado el creciente grado de movilidad de la sociedad actual. La idea de una vivienda estática en la que se va a desarrollar buena parte del ciclo vital va perdiendo fuerza, y este concepto cobra aún más valor en el caso de viviendas de alquiler como las de nuestro proyecto. Cada año los usuarios cambiarán y, de este modo, la configuración de la vivienda podrá adaptarse a estos cambios.

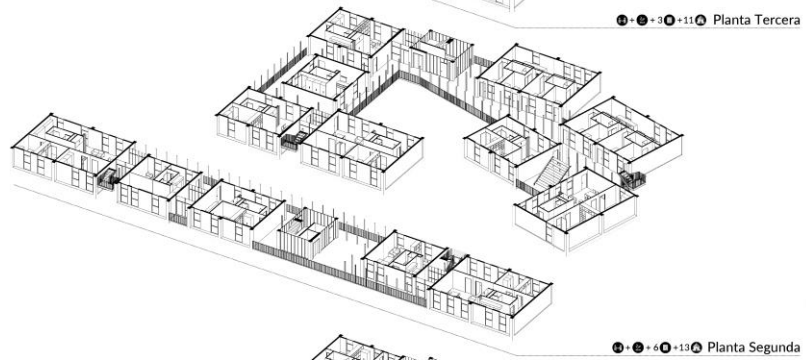
La vivienda se presenta como un espacio diáfano, únicamente interrumpido por un núcleo húmedo que concentra el baño, cocina y conductos de instalaciones. El resto de la tabiquería está formada por piezas móviles, lo que permite redistribuir las dimensiones de la zona de noche, ajustando los espacios en función del número de usuarios de la vivienda, sus necesidades...



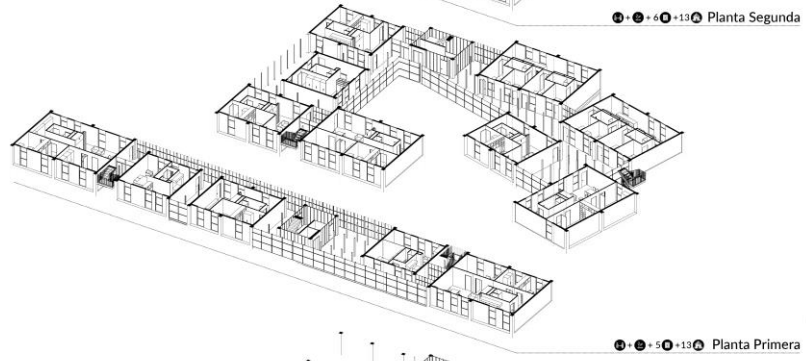
● ● ● ● Planta Cuarta



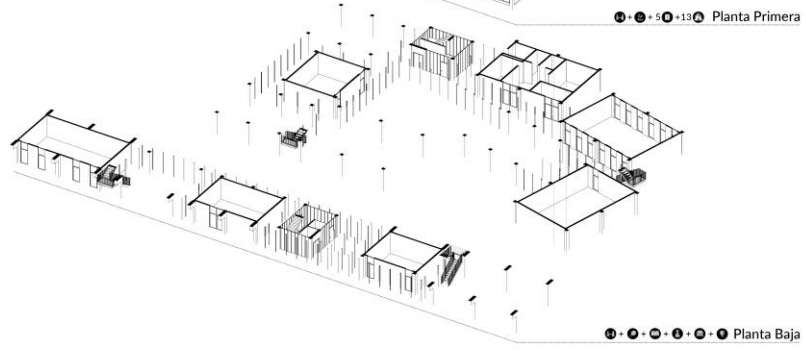
● ● ● ● Planta Tercera



● ● ● ● Planta Segunda



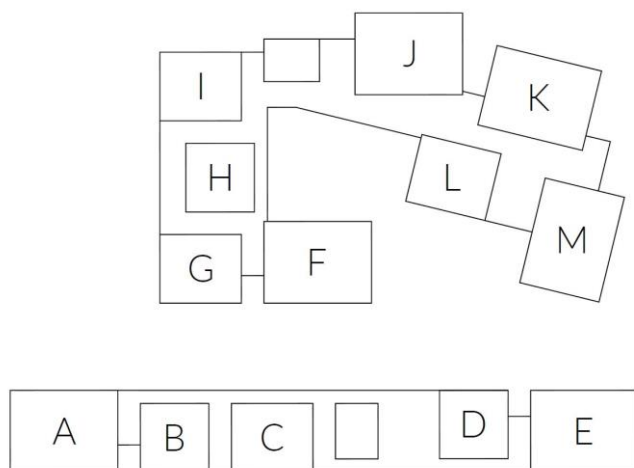
● ● ● ● Planta Primera



● ● ● ● ● ● Planta Baja

PLANTA TERCERA												ZONAS COMUNES	
VIVIENDAS												NOMBRE	SUP. UTIL
NOMBRE	SALON- COMEDOR	COCINA	DISTRIBUIDOR	BAÑO 1	BAÑO 2	DORMITORIO 1	DORMITORIO 2	DORMITORIO 3	DORMITORIO 4	SUP. UTIL	SUP. CONSTRUIDA		
3A (3)	30.19	10.62	10.12	5.00		9.12 (0)	9.12 (0)	18.88 (BIBLI)		93.05	104.92	Zona Común	200.80
3C (2)	21.63	9.54	1.80	5.00		9.15 (0)	9.15 (0)			56.27	65.32	Invernadero 1	24.01
3E (3)	30.19	10.62	10.12	5.00		9.12 (0)	9.12 (0)	18.88 (ESTUDIO)		93.05	104.92	Invernadero 2	24.01
												Vestibulo 1	8.68
												Escaleras 1	9.13
												Ascensores 1	5.58
												Escaleras 2	6.93
												Escaleras 3	6.93
3F (3)	30.19	10.62	10.12	5.00		18.88 (0)	9.12 (0)	9.12 (0)		93.05	104.92	Zona Común	287.20
3G (2)	22.38	9.54	1.80	5.00		17.85 (0)				56.27	65.32	Lavadero - Tendadero 1	8.66
3H (1)	18.25	8.31	1.80	5.00		13.53 (0)				46.89	54.67	Lavadero - Tendadero 2	8.75
3I (2)	21.63	9.54	1.80	5.00		9.15 (0)	9.15 (0)			56.27	65.32	Lavadero - Tendadero 3	13.72
3J (3)	21.78	12.94		5.00	5.00	11.68	11.68	11.68	11.68	91.44	104.92	Vestibulo 4	8.68
3K (3)	21.78	12.94		5.00	5.00	11.68	11.68	11.68	11.68	91.44	104.92	Escaleras 4	9.13
3L (2)	21.63	9.54	1.80	5.00		9.15 (0)	9.15 (0)			56.27	65.32	Ascensores 4	5.58
3M (3)	30.19	10.62	10.12	5.00		18.72 (0)	18.40 (0)			93.05	104.92	Escaleras 5	10.92
												Escaleras 6	11.10
												TOTAL	649.81
TOTAL										827.05	945.47		

PLANTA CUARTA												ZONAS COMUNES	
VIVIENDAS												NOMBRE	SUP. UTIL
NOMBRE	SALON- COMEDOR	COCINA	DISTRIBUIDOR	BAÑO 1	BAÑO 2	DORMITORIO 1	DORMITORIO 2	DORMITORIO 3	DORMITORIO 4	SUP. UTIL	SUP. CONSTRUIDA		
4F (3)	30.19	10.62	10.12	5.00		18.88 (0)	9.12 (0)	9.12 (0)		93.05	104.92	Zona Común	354.38
4G (2)	22.38	9.54	1.80	5.00		17.85 (0)				56.57	65.32	Invernadero 3	24.01
4I (2)	21.63	9.54	1.80	5.00		9.15 (0)	9.15 (0)			56.27	65.32	Vestibulo 4	8.68
4J (3)	21.78	12.94		5.00	5.00	11.68	11.68	11.68	11.68	91.44	104.92	Escaleras 4	9.13
4K (3)	21.78	12.94		5.00	5.00	11.68	11.68	11.68	11.68	91.44	104.92	Ascensores 4	5.58
4L (2)	21.63	9.54	1.80	5.00		9.15 (0)	9.15 (0)			56.27	65.32	Escaleras 5	6.93
4M (3)	30.19	10.62	10.12	5.00		18.72 (0)	18.40 (0)			93.05	104.92	Escaleras 6	6.93
												TOTAL	415.64
TOTAL										538.69	1054.81		



Distribución y nomenclatura de los núcleos de vivienda

6. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

6.1 CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB-SE: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria Cumplimiento del CTE, en el apartado Seguridad estructural.

- DB-SE: es de aplicación en el presente proyecto.
- DB-SE-AE: es de aplicación en el proyecto.
- DB-SE-C: es de aplicación en el proyecto.
- DB-SE-A: es de aplicación en el proyecto.
- DB-SE-F: no es de aplicación en el proyecto.
- DB-SE-M: no es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SI: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria Cumplimiento del CTE, en el apartado Seguridad en caso de incendio.

DB-SUA: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria Cumplimiento del CTE, en el apartado Seguridad de utilización y accesibilidad.

DB-HS: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria Cumplimiento del CTE, en el apartado Salubridad.

- DB-HS1: es de aplicación en el proyecto.
- DB-HS2: es de aplicación en el proyecto.
- DB-HS3: es de aplicación en el proyecto.
- DB-HS4: es de aplicación en el proyecto.
- DB-HS5: es de aplicación en el proyecto.

DB-HR: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria Cumplimiento del CTE, en el apartado Protección frente al ruido.

DB-HE: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria Cumplimiento del CTE, en el apartado Ahorro de energía.

- DB-HE1: es de aplicación en el proyecto.
- DB-HE2: es de aplicación en el proyecto.
- DB-HE3: es de aplicación en el proyecto.
- DB-HE4: es de aplicación en el proyecto.
- DB-HE5: no es de aplicación en el presente proyecto.

6.2 CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

NCSE-02 Norma Sismorresistente: no es de aplicación en el proyecto.

EHE 08 Instrucción del hormigón estructural: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Estructuras y la memoria de Cumplimiento del CTE, en el apartado Seguridad estructural.

D.232/93 Control de calidad en Galicia: es de aplicación en el proyecto.

RD.105/2008 Regulación de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición: es de aplicación en el proyecto.

RD.1627/97 Seguridad y salud en las obras de construcción: es de aplicación en el proyecto.

LEY 8/97 Y D.35/2000 Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia: es de aplicación en el presente proyecto.

LEY 7/97 Y D.159/99 Contaminación acústica en Galicia y Reglamento D.302/2002: es de aplicación en el presente proyecto.

REBT Reglamento electrotécnico de baja tensión: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria Instalaciones, en el apartado de electricidad.

RD.1027/2007 RITE Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria Instalaciones.

RD. LEY 1/98 Telecomunicaciones en instalaciones comunes: es de aplicación en el proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria Instalaciones, en el apartado de telecomunicaciones.

D.29/2010 Normas de habitabilidad de viviendas en Galicia: es de aplicación en el proyecto.

MEMORIAS PFC
02 JUNIO 2017
VIVIENDAS COMPARTIDAS PARA ESTUDIANTES DE LA UDC

M

PABLO GONZÁLEZ RODRIGUEZ

MEMORIA
ESTRUCTURAL

MEMORIA ESTRUCTURAL

ÍNDICE:

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	2
1.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.....	2
1.2 ACTUACIONES PREVIAS.....	2
1.3 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.....	2
1.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
1.5 ZANJAS Y POZOS DE PILOTAJE.....	3
2. SISTEMA ESTRUCTURAL	3
2.1 CONCEPTO DEL PROYECTO Y RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA.....	3
2.2 CIMENTACIÓN.....	5
2.2.1 RED DE PUESTA A TIERRA.....	5
2.3 PÓRTICOS.....	5
2.4 FORJADOS.....	6
2.5 ESCALERAS.....	7
3. NORMATIVA CONSIDERADA	7
4. ACCIONES CONSIDERADAS	7
4.1. GRAVITATORIAS.....	7
4.2 VIENTO.....	7
4.3 SISIMO.....	9
4.4 FUEGO.....	9
5. ESTADOS LÍMITE	9
6. SITUACIONES DE PROYECTO	9
6.1 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (?) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN (?).....	10
6.2 COMBINACIONES.....	11
7. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO	14
8. MATERIALES UTILIZADOS	16
8.1 HORMIGONES.....	16
8.2 ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN.....	16
8.2.1 ACEROS EN BARRAS.....	16
8.2.2 ACEROS EN PERFILES.....	16
9. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	16
10. ANÁLISIS Y CÁLCULO	16

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

1.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Se toman como referencia los datos obtenidos en el estudio geotécnico realizado en 2006 con el fin de analizar el terreno de cimentación de los bloques I, II, y III-A de la manzana 4 del Polígono de Vioño, A Coruña. Los datos más relevantes, se resumirán a continuación:

- Los trabajos desarrollados para la realización de este estudio han consistido en la recopilación de la información geológica disponible sobre la zona (básicamente la cartografía geológica del IGME y estudios anteriores en el mismo ámbito geológico-geotécnico), inspección visual de la parcela, y campaña de prospecciones geotécnicas, consistente en la ejecución de siete sondeos a rotación con recuperación continua de testigo. Estructura del suelo:
Nivel 0_Manto de alteración. Aparece en todos los ensayos con espesores entre los 0.5 y los 6.5 m
Nivel 1_Granodiorita GA IV-V: Aparece en todos los ensayos con espesores entre los 0.5 y los 9.0 m
Nivel 2_Granodiorita GA III-IV: Aparece en todos los ensayos con espesores entre los 8.0 y los 15.00 m

- En los sondeos realizados se ha reconocido la presencia de sustrato rocoso de naturaleza granodiorítica y su manto de alteración, cuya potencia e intensidad tiene gran variabilidad en función de la zona. En el conjunto de los sondeos se ha reconocido material cuyo grado de alteración varía desde GA V hasta GA 11 según la clasificación propuesta por la ISRM.

- El sustrato rocoso granodiorítico tiene una porosidad primaria prácticamente nula, menor cuanto más sana es la roca. Esto hace que no pueda ser considerado como una formación acuífera en sí mismo, capaz de transmitir flujos de agua subterránea a través de la matriz rocosa. La circulación de agua en este tipo de materiales está ligada a fracturas y diaclasas, estableciendo una circulación fisural. No obstante, la zona más superficial está constituida por el manto de alteración, material granular y roca fracturada, es un horizonte permeable, capaz de albergar y transmitir flujos de agua.

- En los sondeos se ha detectado el nivel freático a cotas comprendidas entre 1,00 y 5,05 m de profundidad bajo el nivel de explanación. Es posible que este nivel freático corresponda a un nivel freático "colgado", relacionado con la existencia de antiguas conducciones de agua y que en ningún caso es representativo del nivel real. No obstante se recomienda la utilización de los medios de comunicación durante la excavación. Grado de Agresividad Resultante: El agua es de agresividad débil para el hormigón.

- Teniendo en cuenta la observación del sustrato rocoso a cota de cimentación (considerando que la cota de cimentación se sitúa a partir de los 9,00 m de profundidad, teniendo en cuenta los tres sótanos), se ha procedido al cálculo de las condiciones geotécnicas del terreno de cimentación. Tensión adm $\sim 5,00 \text{ Kp/cm}^2$

- Las condiciones de ripabilidad resultan difíciles de precisar teniendo en cuenta la alta variabilidad en el grado de alteración del sustrato. Aun así, a la vista del material recuperado en los sondeos, parece que en su mayor parte, podría ser ripable mediante medios mecánicos utilizados convencionalmente en este tipo de materiales. En casos excepcionales, deberá plantearse la utilización de labores de voladura.

1.2 ACTUACIONES PREVIAS

La parcela A no cuenta con ninguna edificación anterior, por lo tanto no se requiere ninguna tarea de demolición previa. Por el contrario, en la parcela B encontramos dos edificaciones preexistentes (una de B+I+BC y la segunda de B+BC) en estado ruinoso que será preciso demoler.

1.3 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Primero se procede a una limpieza del terreno retirando una capa de unos 30cm de terreno blando compuesto por tierra vegetal y tierras sueltas. Se eliminará toda la vegetación menuda y arbustos existentes en el entorno de la

excavación. Además, en la zona donde se va a excavar para cimentar el edificio se retirará todo el sustrato de relleno formado por restos de obras.

1.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes de proceder a la excavación se realizará el replanteo de la edificación y la comprobación de parámetros dimensionales. El movimiento de tierras será el necesario para situar el edificio a las cotas señaladas en los planos, dejando el terreno compactado para recibir la cimentación.

PARCELA A:

La geometría de la parcela y la situación de los sótanos en la misma (retranqueados con respecto a los límites de la calle), darán lugar a un proceso de excavación en el que se combinarán dos sistemas. La posición retranqueada del aparcamiento con respecto a los límites de la parcela en el lado sur y oeste (límites con la Calle Puerto Rico y edificio de viviendas respectivamente) permitirán realizar una excavación convencional a cielo abierto. Siguiendo los datos aportados por el estudio geotécnico, el talud natural será de 60° aproximadamente. Por el contrario, en los lados este y norte de la parcela, el sótano colinda con las parcelas adyacentes, lo que obliga a realizar una excavación por bataches. Se prestará especial atención a la contención de la cimentación del edificio colindante, siendo este el tramo de muro que se ejecutará en primer lugar.

La excavación del terreno, y la consiguiente retirada de tierras hasta llegar a la cota indicada en los planos, se realizará siguiendo los tiempos de espera marcados por la dirección de obra, y respetando los accesos marcados en los planos. Por último se procederá a la eliminación de la rampa de acceso a la excavación. Para más información consultar la documentación gráfica: esquemas de excavación del plano E02.

PARCELA B:

Se realiza un vaciado del lado más próximo a la calle Puerto Rico. Posteriormente, el lado opuesto se ejecutará por bataches anclando los muros al terreno. Una vez realizados los muros y forjados de cimentación se cortarán dichos anclajes. La cimentación se realizará, en su totalidad, a la cota -3.66 al considerarse el terreno situado por encima de ésta cota de baja calidad (presencia de un terreno superficial deformable y muy alterado debido a sucesivos rellenos). Para más información consultar la documentación gráfica: esquemas de excavación del plano E02.

Durante este proceso se contará con el asesoramiento de un experto geotécnico y de cimentaciones de la casa de control de calidad. A continuación se realizará la excavación de los servicios de abastecimiento y demás instalaciones previstas.

1.5 ZANJAS Y POZOS DE PILOTAJE

Una vez adecuado el terreno hasta las cotas requeridas, se replantearán todas las zanjas y pozos correspondientes a la cimentación, al saneamiento horizontal y a la puesta a tierra. Posteriormente se procederá a su excavación por medios mecánicos hasta la cota indicada en cada punto en la documentación gráfica.

Se impedirá la acumulación de las aguas superficiales en el fondo de la excavación que pudiera perjudicar al terreno. Los materiales y las tierras extraídas se dispondrán lejos del borde de la zanja.

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1 CONCEPTO DEL PROYECTO Y RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA

Un concepto estructural, una estructura dual. Bajo la premisa de la prefabricación, se plantean dos estructuras con una concepción y una materialidad completamente opuestas, que tratan de subrayar una de las ideas

fundamentales a la hora de plantear el proyecto: la diferenciación (a nivel material) entre los núcleos de vivienda y las zonas comunes.

Pero esta diferenciación no responde únicamente a premisas proyectuales o estéticas. Al contrario, trata de responder a la diferencia de sobrecargas entre las zonas de vivienda, más sobrecargadas, y las zonas de relación que solamente soportaran cargas puntuales de escasa entidad. Un elemento masivo, pesado, pero que salva grandes luces gracias al empleo del hormigón prefabricado, frente a otro elemento más liviano, que intenta pasar desapercibido y que realza las ligereza de las estructuras metálicas.

La estructura de los bloques de vivienda se resuelve mediante una estructura de vigas y pilares prefabricados de hormigón armado y forjados compuestos por losas alveolares de 25 + 5 cm de espesor. Por su parte, la estructura de las zonas comunes se caracteriza por el empleo de vigas y pilares HEB-100 que sustentan un forjado mixto de chapa grecada.

VENTAJAS DE LAS ESTRUCTURAS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS:

En las últimas décadas, la construcción con elementos prefabricados comienza a consolidarse como una de las opciones más interesantes para la ejecución tanto de viviendas unifamiliares como de bloques de viviendas.

Las ventajas de la construcción con elementos prefabricados son fundamentalmente de índole logística, ya que la principal diferencia con la construcción tradicional es, que en estos casos, podemos controlar de una manera bastante eficiente todos los procesos de producción que intervienen en la construcción de los dos edificios.

En el imaginario colectivo se piensa que la construcción con elementos prefabricados tiene como principal ventaja el hecho de ahorrar costes, pero esto no es del todo cierto. De hecho, el ahorro más plausible procede de la reducción de plazos de ejecución, ya que el coste de materiales y mano de obra es similar al de la construcción convencional, y además, en la mayoría de los casos es necesario incrementar un coste procedente del transporte de los módulos prefabricados.

- La realización de los elementos en una planta, permite un mayor control de los materiales, dosificación, etc. lo que permite obtener una mayor calidad del material a instalar en obra.
- Posibilidad de alcanzar mayores luces gracias al empleo del hormigón pretensado.
- Al realizarse la fabricación de las piezas prefabricadas normalmente en plantas cubiertas, su producción no está tan afectada por las condiciones climatológicas como lo está la construcción tradicional, asegurándose los plazos de fabricación.
- Mayor precisión geométrica de las piezas al fabricarse en un entorno controlado
- Se pueden iniciar plazos de fabricación en planta y acopio de materiales en fases en que todavía no se ha iniciado en la obra ningún tipo de trabajos como movimiento de tierras, extendido de zahorras y compactado, ejecución de cimentaciones etc. Solapándose estas fases se reduce notablemente los plazos de ejecución en obra, especialmente en obras grandes.
- Reducción de los tiempos de ejecución en obra derivados de la gran rapidez de puesta en obra de las piezas y sin necesidad de esperar plazos de encofrado, relleno, apuntalamiento, tiempo de fraguado etc.
- Disminución de personal en obra, desapareciendo riesgos de coordinación entre distintos oficios.

En definitiva, todas estas ventajas pueden contribuir a abaratar costes, a obtener calidades mayores de acabado y reducir considerablemente los tiempos de ejecución.

2.2 CIMENTACIÓN

El proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico realizado en 2006 con el fin de analizar el terreno de cimentación de los bloques I, II, y III-A de la manzana 4 del Polígono de Vioño, A Coruña. (Para más información ver el apartado 1.1 de la Memoria estructural)

Datos del terreno:

- Densidad aparente: 2'10 gr/cm³
- Ángulo de rozamiento interno: 35°
- Tensión admisible: 5 kg/cm²
- Nivel freático: 1.05 - 5.50 m (agua débilmente agresiva)

Estudiaremos el sistema cimentación en cada una de las dos parcelas de las que se compone el proyecto.

PARCELA A:

Se opta por una cimentación combinada. Una cimentación profunda en la zona de la parcela en la que se ubican los sótanos de aparcamiento, y una cimentación superficial, en la parte oeste de la parcela, que apoya directamente sobre el terreno resistente.

Una cimentación profunda (cota -10.32 m) por medio de zapata corrida (centrada o de medianera en función del tramo muro) que alcanza una profundidad suficiente para anclarse perfectamente al terreno resistente, y una serie de zapatas aisladas interiores que transmitirán al terreno las cargas de los pilares de hormigón armado. La cimentación se prolonga hasta la cota de la calle en el caso de la zona A, definiendo las plantas de aparcamiento mediante un sistema de muros de sótano. De acuerdo a los datos de nivel freático obtenidos en el estudio geotécnico, estos muros se drenarán por medio de una cámara bufa que evacuará las posibles aguas de filtración al saneamiento.

Ésta, se combina con una cimentación superficial, (cota inferior a 1 metro) formada por zapatas aisladas, que transmitirán al terreno las cargas de los pilares de hormigón armado y unos muretes de hormigón sobre zapata corrida, a los que posteriormente que se anclarán los pilares metálicos HEB-100.

PARCELA B:

Zapata corrida medianera en todo el límite de la parcela. Asimismo, aparecerán una serie de muretes intermedios de hormigón sobre zapata corrida a los que se anclarán los pilares metálicos.

El hormigón utilizado para la cimentación será de tipo HA-25/B/20/IIa, mientras que el acero será del tipo B-500S. Las armaduras se dispondrán sobre separadores de cemento, dejando siempre un recubrimiento lateral mínimo de 3'5 cm. Dimensiones y armados de zapatas y muros definidos en la documentación gráfica, apartado de Estructuras.

2.2.1 RED DE PUESTA A TIERRA

Debajo de la cimentación, y en contacto con el terreno, irá la red de toma de tierra, con cable de cobre desnudo recocido de 35mm² de sección nominal, con sus correspondientes arquetas de conexión a las distintas instalaciones de fontanería y electricidad, además de conectar con las corrientes que puedan ir asociadas a la estructura.

2.3 PÓRTICOS

La dualidad estructural de nuestro edificio provoca la diferenciación de dos tipos de pórticos fundamentalmente.

Por un lado, la **estructura de hormigón** se resuelve mediante pilares prefabricados de hormigón armado de dimensiones 40x40 cm, unidos entre sí por vigas prefabricadas en T de sección 40x60 cm. Todo el entramado

estructural se dispone sobre una malla ortogonal de 1,5 x 1,5 m, obteniendo una solución modulada y de dimensiones preestablecidas.

Las vigas T-40 son sistemas de vigas que constan de una semiviga prefabricada de hormigón armado que se completa en obra con la colocación de la armadura de momentos negativos y el vertido de hormigón en la zona superior de la viga. Están especialmente diseñadas para su empleo con forjados unidireccionales constituidos por placas alveolares

Previamente a su colocación en obra es necesario disponer unos collarines en la cabeza de los pilares, convenientemente apuntalados. Si por necesidades de la obra se deben acopiar las vigas, habrá de asegurarse que éstas descansan sobre dos apoyos situados como máximo a 0.50 m. de los extremos de las vigas y que los apoyos de las sucesivas vigas que se coloquen encima estén en la misma vertical. Se recomienda no hacer pilas de más de tres vigas. Habrá de ponerse especial cuidado en el apuntalamiento de estas vigas.

En el sótano de la parcela A, los pórticos se resuelven de una manera similar, (mediante pilares y vigas de hormigón armado), pero en este caso los distintos elementos estructurales se hormigonan in situ.

Por otro lado, la **estructura metálica** se compone de pórticos de perfiles de acero laminado de la serie HEB, que servirán de soporte para el anclaje de un forjado de chapa colaborante que trabaja perpendicularmente a estos pórticos. Su disposición de manera regular y modulada (pórticos de luz 3,00 m y distribuidos cada 1,50 m) permiten una optimización de los perfiles.

2.4 FORJADOS

Los forjados transmiten las cargas verticales del edificio, y a su vez, solidarizan el conjunto. Distinguiremos:

Los forjados de **la estructura de hormigón** (tanto en sótanos como en plantas sobre rasante) se resuelven mediante losas alveolares de 25 cm de canto y una capa de compresión de 5 cm de espesor. El forjado de losas alveolares pretensadas es un forjado unidireccional autoportante (no requiere la colocación de sopandas en la fase de montaje), pudiendo en muchos casos comportarse como un elemento autorresistente cuando no sea necesaria la colocación de la losa superior para resistir las cargas de servicio.

Con los forjados de losas alveolares pretensadas pueden alcanzarse luces importantes con sobrecargas de uso fuertes yendo a cantos pequeños. En una obra con losas alveolares pretensadas conviene ser especialmente cuidadoso en la ejecución de los apoyos de las losas, debiendo realizarse tal y como se indican en la documentación gráfica del proyecto.

Un aspecto que merece destacarse es el hecho de que las losas alveolares pretensadas, pueden trabajar en los ambientes más agresivos tipificados en la EHE, pudiendo controlarse perfectamente el grado de fisuración, asegurando de este modo una estrategia de durabilidad fiable.

Estos forjados están formados por hormigón HA-30/B/20/IIIa y armaduras de acero B-500S, y cuentan con una capa de compresión de 5 cm, siendo el canto total de 30 cm.

Cajeados para paso de instalaciones:

Todos los huecos para paso de instalaciones se realizarán en el sentido longitudinal de la placa alveolar y sin superar 1/3 del ancho de la placa, es decir 40 cm, para evitar pérdidas considerables de resistencia. Se trata, por tanto, de un cajeadado lateral compuesto por dos cortes transversales y uno longitudinal.

La estructura metálica, se completa con un forjado mixto de canto total 15 cm. Su facilidad y rapidez constructiva, y el hecho de que se pretende que la estructura sea lo más ligera posible han sido fundamentales a la hora de decantarse por este tipo de forjado. Dado que sólo se pueden cubrir luces pequeñas, se dispone un entramado estructural de vigas y pilares HEB formando una retícula de 3.00 x 1.50 metros.

2.5 ESCALERAS

Todas las escaleras del edificio se resuelven mediante elementos prefabricados. Las escaleras de los núcleos de comunicación están formadas por dos tramos de escalera de hormigón de canto 150 mm de la casa Pujol o similar. Armaduras y características del hormigón definidas por el fabricante.

Tipo de hormigón: HA-30/P/20/IIb.

Recubrimiento: 35mm.

Coefficiente parcial de seguridad: $\gamma_C = 1,5$

Tipo de acero: B-500S

Coefficiente parcial de seguridad: $\gamma_C = 1.15$

Las escaleras de emergencia, metálicas, se resuelven mediante zancas de escalera conformadas a base de perfiles laminados UPN 200 anclados a forjados mediante placas de anclaje de acero. Peldaño conformado a base de chapa plegada galvanizada perforada de 5 mm de espesor.

3. NORMATIVA CONSIDERADA

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Fuego (Hormigón): CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Fuego (Acero): CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. GRAVITATORIAS

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Planta Cubierta	1.0	1.0
Planta Cuarta	2.0	2.0
Planta Tercera	2.0	2.0
Planta Segunda	2.0	2.0
Planta Primera	2.0	2.0
Planta Baja	2.0	2.0
Sótano -1	2.0	2.0
Sótano -2	2.0	2.0
Cimentación	2.0	2.0

4.2 VIENTO

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m ²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.520	0.23	0.70	-0.30	0.31	0.70	-0.32

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Planta Cubierta	2.13	1.108	1.135
Planta Cuarta	1.98	1.027	1.052
Planta Tercera	1.78	0.927	0.950
Planta Segunda	1.53	0.795	0.814
Planta Primera	1.34	0.695	0.712
Planta Baja	1.34	0.695	0.712
Sótano -1	1.34	0.695	0.712
Sótano -2	1.34	0.695	0.712

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	52.83	72.39

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Planta Cubierta	93.646	131.419
Planta Cuarta	173.636	243.675
Planta Tercera	156.755	219.984
Planta Segunda	134.393	188.603
Planta Primera	124.813	175.159
Planta Baja	124.813	175.159
Sótano -1	0.000	0.000
Sótano -2	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3 SISIMO

Sin acción de sismo

4.4 FUEGO

Datos por planta								
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón				Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)		Pilares y muros		Vigas	Pilares
Planta Cubierta	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Planta Cuarta	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Planta Tercera	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Planta Segunda	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Planta Primera	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Planta Baja	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Sótano -1	R 120	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Sótano -2	R 120	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente

Notas:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.

- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

Con coeficientes de combinación

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

Sin coeficientes de combinación

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

Donde:

- Gk Acción permanente
- Pk Acción de pretensado
- Qk Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (γ) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Accidental de incendio	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2 COMBINACIONES

Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.350	1.350									
3	1.000	1.000	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	1.000	1.000		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	1.000	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.350	1.500	0.900							
11	1.000	1.000			1.500						
12	1.350	1.350			1.500						
13	1.000	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.350	1.500		0.900						
17	1.000	1.000				1.500					
18	1.350	1.350				1.500					
19	1.000	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.350	1.500			0.900					
23	1.000	1.000					1.500				
24	1.350	1.350					1.500				
25	1.000	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.350	1.500				0.900				

29	1.000	1.000			1.500						
30	1.350	1.350			1.500						
31	1.000	1.000	1.050		1.500						
32	1.350	1.350	1.050		1.500						
33	1.000	1.000	1.500		0.900						
34	1.350	1.350	1.500		0.900						
35	1.000	1.000						1.500			
36	1.350	1.350						1.500			
37	1.000	1.000	1.050					1.500			
38	1.350	1.350	1.050					1.500			
39	1.000	1.000	1.500					0.900			
40	1.350	1.350	1.500					0.900			
41	1.000	1.000							1.500		
42	1.350	1.350							1.500		
43	1.000	1.000	1.050						1.500		
44	1.350	1.350	1.050						1.500		
45	1.000	1.000	1.500						0.900		
46	1.350	1.350	1.500						0.900		
47	1.000	1.000								1.500	
48	1.350	1.350								1.500	
49	1.000	1.000	1.050							1.500	
50	1.350	1.350	1.050							1.500	
51	1.000	1.000	1.500							0.900	
52	1.350	1.350	1.500							0.900	

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.600	1.600									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.600	1.600	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.600	1.600		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.600	1.600			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.600	1.600				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.600	1.600					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.600	1.600						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.600	1.600							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600	1.600						0.960		
41	1.000	1.000								1.600	
42	1.600	1.600								1.600	
43	1.000	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600	1.600							0.960	
47	1.000	1.000									1.600
48	1.600	1.600									1.600
49	1.000	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600	1.600								0.960

E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800	0.800									
2	1.350	1.350									
3	0.800	0.800	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	0.800	0.800		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	0.800	0.800	1.050	1.500							
8	1.350	1.350	1.050	1.500							
9	0.800	0.800	1.500	0.900							
10	1.350	1.350	1.500	0.900							
11	0.800	0.800			1.500						
12	1.350	1.350			1.500						
13	0.800	0.800	1.050		1.500						
14	1.350	1.350	1.050		1.500						
15	0.800	0.800	1.500		0.900						
16	1.350	1.350	1.500		0.900						
17	0.800	0.800				1.500					
18	1.350	1.350				1.500					
19	0.800	0.800	1.050			1.500					
20	1.350	1.350	1.050			1.500					
21	0.800	0.800	1.500			0.900					
22	1.350	1.350	1.500			0.900					
23	0.800	0.800					1.500				
24	1.350	1.350					1.500				
25	0.800	0.800	1.050				1.500				
26	1.350	1.350	1.050				1.500				
27	0.800	0.800	1.500				0.900				
28	1.350	1.350	1.500				0.900				
29	0.800	0.800						1.500			
30	1.350	1.350						1.500			
31	0.800	0.800	1.050					1.500			
32	1.350	1.350	1.050					1.500			
33	0.800	0.800	1.500					0.900			
34	1.350	1.350	1.500					0.900			
35	0.800	0.800							1.500		
36	1.350	1.350							1.500		
37	0.800	0.800	1.050						1.500		
38	1.350	1.350	1.050						1.500		
39	0.800	0.800	1.500						0.900		
40	1.350	1.350	1.500						0.900		
41	0.800	0.800								1.500	
42	1.350	1.350								1.500	
43	0.800	0.800	1.050							1.500	
44	1.350	1.350	1.050							1.500	
45	0.800	0.800	1.500							0.900	
46	1.350	1.350	1.500							0.900	
47	0.800	0.800									1.500
48	1.350	1.350									1.500
49	0.800	0.800	1.050								1.500
50	1.350	1.350	1.050								1.500
51	0.800	0.800	1.500								0.900
52	1.350	1.350	1.500								0.900

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	0.500								
3	1.000	1.000		0.500							
4	1.000	1.000	0.300	0.500							
5	1.000	1.000			0.500						
6	1.000	1.000	0.300		0.500						
7	1.000	1.000				0.500					
8	1.000	1.000	0.300			0.500					
9	1.000	1.000					0.500				
10	1.000	1.000	0.300				0.500				
11	1.000	1.000						0.500			
12	1.000	1.000	0.300					0.500			
13	1.000	1.000							0.500		
14	1.000	1.000	0.300						0.500		
15	1.000	1.000								0.500	
16	1.000	1.000	0.300							0.500	
17	1.000	1.000									0.500
18	1.000	1.000	0.300								0.500

Tensiones sobre el terreno

Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000								1.000

7. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P11, P12, P13, P23, P25, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P48, P49, P50, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80	8	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P7, P8, P9, P10, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P24, P26, P27, P29, P30, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P47	3	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	8	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P28, P31, P46	3	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	8	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69	6	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	8	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99	3	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P100, P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107, P108, P109, P110, P111, P112, P113, P117, P118, P119, P135, P136, P137, P138, P155, P220, P221, P222, P223, P224, P225, P226, P227, P228, P229, P230, P231, P232, P233, P234, P235, P236,	4	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P237, P238, P239, P240, P241, P242, P243, P244, P245, P246, P247, P248, P249, P250, P251, P252, P253, P254, P255, P256, P257, P258, P259, P260, P261, P262, P263, P264, P265, P266, P267, P268, P269, P270, P271, P272, P273, P274, P275, P276, P277, P278, P279, P280, P281, P282, P283, P284							
P114	8	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	4	HE 160 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P115, P116, P120, P129, P130, P131, P132, P133, P134, P139, P140, P141, P142, P143, P144, P145, P146, P147, P149, P150, P151, P153, P154, P156, P157, P158, P159, P160, P161, P162, P163, P164, P165, P166, P167, P168, P173, P174	3	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	8	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P121, P122, P123, P124, P125, P126, P127, P128, P169, P170, P171, P172, P175, P176, P177, P178	4	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	8	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	5	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P148, P152	4	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	8	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	7	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	6	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P179, P180, P181, P182, P183, P184, P185, P186, P187, P188, P189, P190, P191, P192, P193, P194, P195, P196, P197, P198, P199, P200, P201, P202, P203, P204, P205, P206, P207, P208, P209, P210, P211, P212, P213, P214, P215, P216, P217, P218, P219	5	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	P285, P286, P287, P288, P289, P290, P291, P292, P293, P294, P295, P296, P297, P298, P299, P300						
P301, P302, P303	3	Diámetro:40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	Diámetro:40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	Diámetro:40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

8. MATERIALES UTILIZADOS

8.1 HORMIGONES

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E_c (MPa)
Hormigón visto	HA-30/B/20/IIIa	30	1.50	Cuarcita	20	
Cimentación muros	/ HA-25/B/20/IIa	25	1.50	Cuarcita	20	27264
Pilares y vigas	HA-30/B/20/IIIa	30	1.50	Cuarcita	20	
Losas y forjados	HA-30/B/20/IIIa	30	1.50	Cuarcita	20	

8.2 ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN

8.2.1 ACEROS EN BARRAS

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

8.2.2 ACEROS EN PERFILES

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S275	275	210
Acero laminado	S275	275	210

9. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.294 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.441 MPa

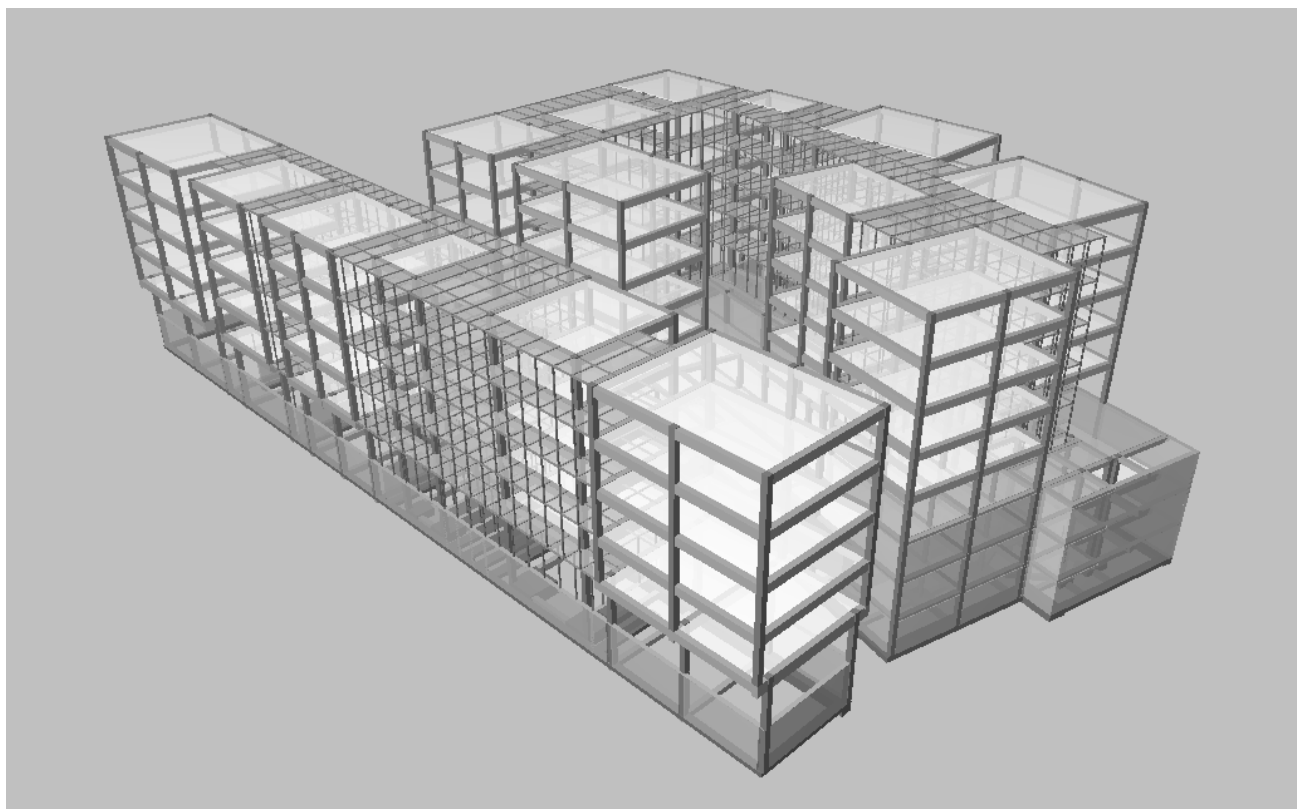
10. ANÁLISIS Y CÁLCULO

Para la realización del cálculo se utiliza el programa CypeCad en su versión de 2016. A pesar de la homogeneidad de la solución estructural elegida, se decide realizar el cálculo de las dos edificaciones, debido a la presencia de sótanos en una de ellas y a la presencia de pequeños voladizos en la otra (puntos singulares en los que se prestará especial atención).

En primer lugar, se realiza un predimensionado rápido a mano para obtener una estimación lo más ajustada posible de las dimensiones de vigas y pilares. Para ello se analiza el pórtico de hormigón más desfavorable, salvando una luz de 9 metros entre ejes. A continuación se procede a introducir el entramado estructural en el programa de cálculo. Se comienza por la cimentación y muros de sótano, que definen el perímetro del edificio, para posteriormente ir completando el modelo mediante la introducción de pilares, vigas y forjados, tanto de la estructura de hormigón, como de la estructura metálica.

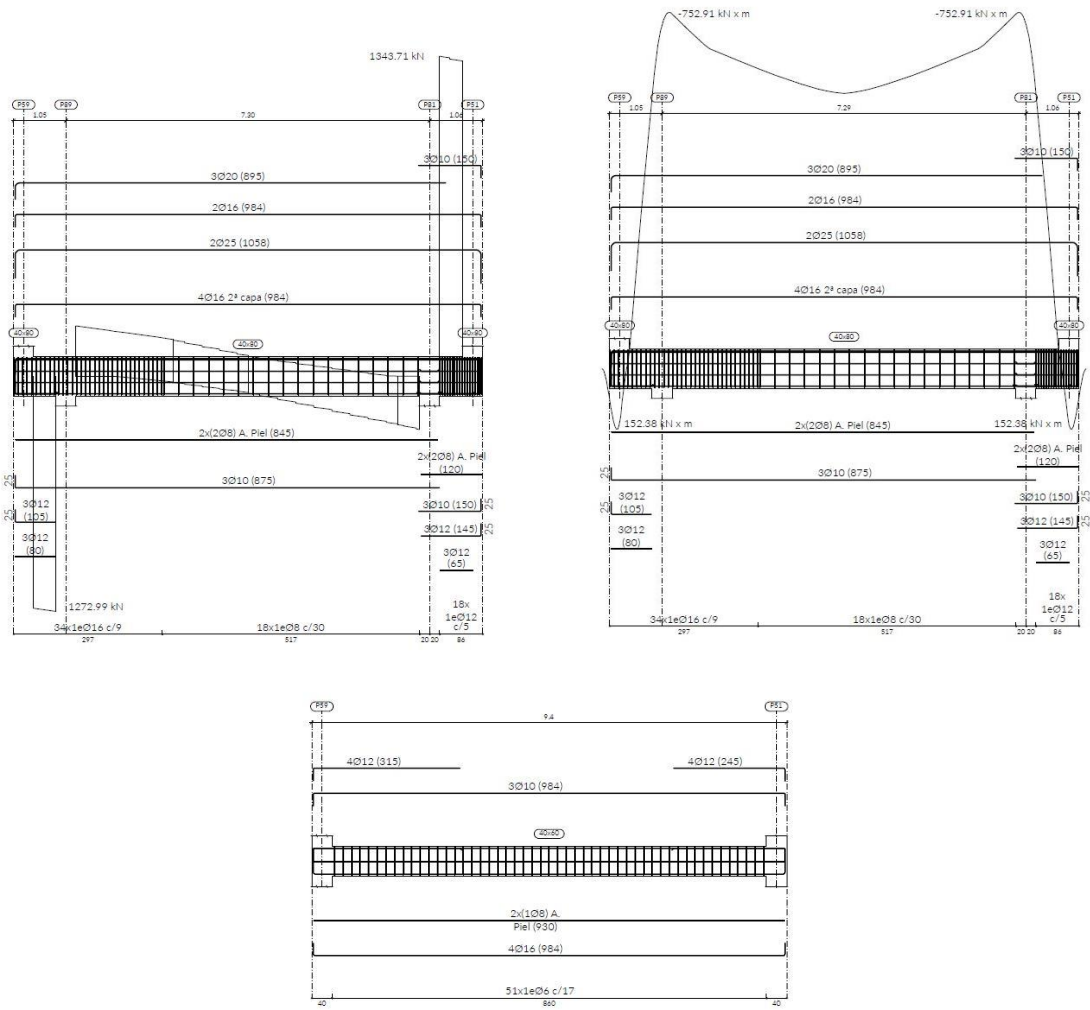
Todos los forjados de hormigón se resuelven con placas alveolares de (25 + 5), con excepción del forjado de planta baja en el que será necesario introducir una losa de hormigón que permita absorber los esfuerzos generados por los apeos existentes.

Por su parte, las vigas y pilares que definen en el modelo de cálculo se introducirán como elementos de hormigón armado in situ, al no disponer el programa de elementos prefabricados de este tipo. Posteriormente, en las plantas sobre rasante, se sustituirán los resultados obtenidos a vigas y pilares de hormigón prefabricado de las mismas dimensiones, al contar estos con unas características técnicas y calidades de acabado superiores que le permiten asimilar los momentos y cortantes obtenidos con una cierta holgura.



Una vez introducidos los datos y definidos los encuentros y articulaciones entre los diferentes elementos estructurales, se realiza un primer cálculo en el que se obtienen los datos de las armaduras y refuerzos necesarios en vigas y pilares. El predimensionado realizado al inicio permite que todos los elementos estructurales cumplan, con excepción de las vigas de la planta primera de la parcela B (en la que se produce el apeo del pilar, provocando un momento negativo considerable en dicha viga).

Se realiza un segundo cálculo aumentando el canto de las vigas que no cumplen, pasando de 60 a 80 cm. Esto permite absorber el momento máximo negativo de -752,91 kN x m, así como los cortantes máximos de 1343,71 kN.



Una vez revisados todos los elementos estructurales superiores, se procede a la realización de un último cálculo, esta vez ajustando la cimentación, para que la estructura quede totalmente definida.

MEMORIAS PFC
02 JUNIO 2017
VIVIENDAS COMPARTIDAS PARA ESTUDIANTES DE LA UDC

M

PABLO GONZÁLEZ RODRIGUEZ

MEMORIA
CONSTRUCTIVA

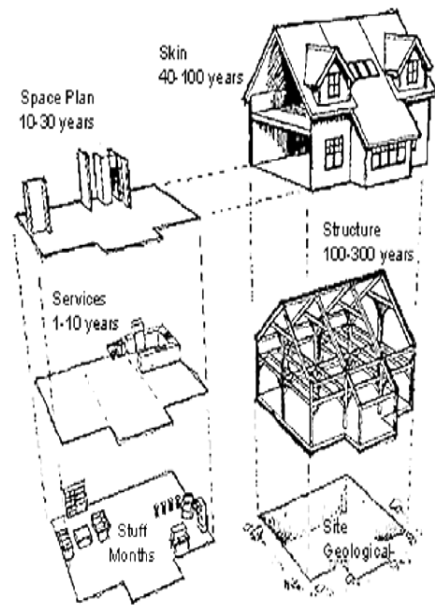
MEMORIA CONSTRUCTIVA

ÍNDICE

1. CONCEPCIÓN DEL EDIFICIO Y RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN.....	2
1.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE.....	2
1.2 UNA SOLUCIÓN MODULAR Y ADAPTABLE.....	3
1.3 UN NUEVO CONCEPTO DE CONSTRUCCIÓN	3
2. SISTEMA ENVOLVENTE.....	4
2.1 FACHADAS.....	4
2.1.1 FACHADA NÚCLEO DE COMUNICACIONES.....	4
2.1.2 FACHADA DE ZONAS COMUNES.....	5
2.1.3 FACHADA DE VIVIENDA	5
2.2 CARPINTERÍA	6
2.2.1 VENTANA SOLEAL FY 65.....	6
2.2.2 SISTEMA GEODE MX.....	6
2.2.3 BARANDILLA GYPSE.....	6
2.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO:.....	7
2.4 SOLERAS.....	7
2.5 CUBIERTAS	7
2.5.1 CUBIERTA TRANSITABLE.....	7
2.5.2 CUBIERTA NO TRANSITABLE	8
3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	8
3.1 TABIQUERIA.....	8
3.1.1 TABIQUES DE YESO LAMINADO.....	8
3.1.2 TABIQUES MÓVILES	9
3.1.3 TABIQUES DE FÁBRICA DE LADRILLO HUECO DOBLE.....	9
3.2 CARPINTERIA INTERIOR.....	9
3.2.1 CARPINTERIAS ABATIBLES.....	9
3.2.2 CARPINTERIAS PLEGABLES.....	10
3.2.3 CARPINTERIAS DE REGISTRO.....	10
4. SISTEMA DE ACABADOS.....	10
4.1 PAVIMENTOS	10
4.2 TECHOS	11
4.3 PARAMENTOS VERTICALES	11

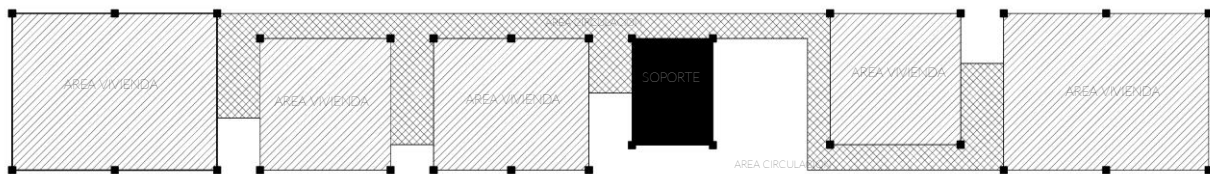
1. CONCEPCIÓN DEL EDIFICIO Y RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN

Como se explicó anteriormente en la memoria descriptiva, el proyecto de plantea en todo momento como una intersección entre lo cambiante y lo permanente, entre la flexibilidad y la rigidez. La imagen de la derecha explica de una manera simple aquellos elementos que permanecen inalterables a lo largo del tiempo, y aquellos que con mayor frecuencia sufren cambios y modificaciones. Con un modo de proceder similar, el proyecto trata de diferenciar claramente el soporte estructural, de los elementos de envolvente y compartimentación, con el objetivo de crear un sistema de construcción modular y progresivo, que se pueda actualizar, modificar, alterar... Podemos distinguir:



Permanente → estructura y núcleo de comunicaciones: el número de alturas, dimensiones y voladizos vienen determinados por la normativa urbanística vigente

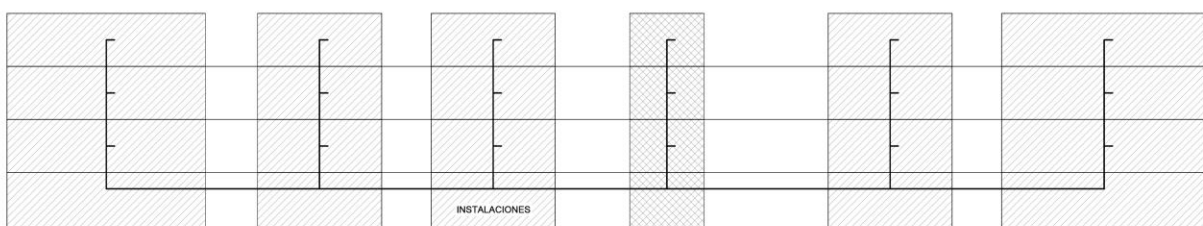
Cambiante → envolvente y compartimentación: a lo largo de su vida útil, los usuarios de las viviendas pueden modificar sus necesidades espaciales, incluso el uso del edificio puede cambiar. El planteamiento estructural modular, y la diferenciación entre las zonas de “ocupación” y las zonas de circulación permiten adaptar el proyecto a diferentes soluciones.



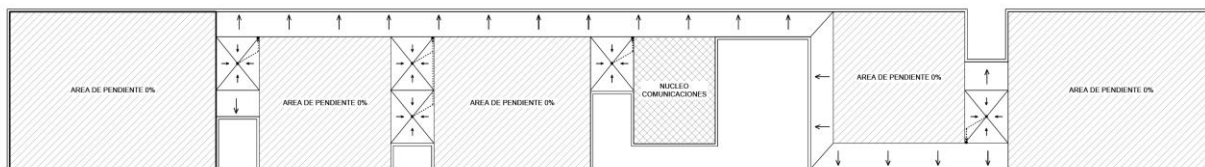
1.1 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

Este nuevo modo de concebir las fases constructivas de un edificio, plantea una serie de retos desde el punto de vista técnico, sobre todo en su fase más primitiva: es decir, es necesario crear un soporte adecuado, que garantice la correcta integración tanto de los bloques de viviendas como de las piezas auxiliares. Desde este punto de vista, dos de las cuestiones que requirieron un mayor esfuerzo para su correcta resolución constructiva fueron los siguientes:

Integración de las instalaciones en el soporte: es necesario que todos los conductos de instalaciones se sitúen próximos a los núcleos de vivienda, para poder abastecer las futuras “cajas habitadas”. Para ello, se proyecta un shunt central en cada uno de los núcleos, con registros en las diferentes plantas que posibiliten una fácil conexión en el caso de que se instale una nueva vivienda.



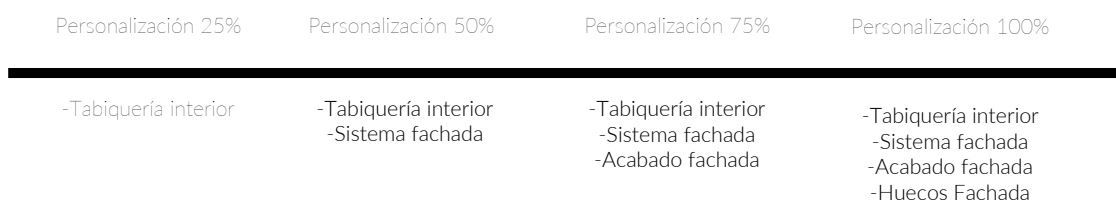
Tratamiento de las cubiertas: el carácter abierto de nuestro bloque de viviendas obliga a tratar todos los elementos horizontales de circulación como cubiertas transitables. Se divide la superficie de cubiertas en pequeñas pendientes del 1%, pero manteniendo el espacio reservado para la construcción de viviendas totalmente plano. Según lo dispuesto en la tabla 2.9 del CTE-DB_HS (Pendiente de cubiertas planas), siempre debe existir una pendiente mínima en las cubiertas del 1%, pero esto nos impediría crear una superficie completamente plana para posteriormente instalar las piezas de vivienda sobre ésta. Por tanto, se opta por emplear sistema de impermeabilización con láminas de PVC para cubiertas con pendiente cero, tipo “DANOPOL pendiente CERO” que cuenta con un documento de idoneidad técnica nº: 551R/15.



1.2 UNA SOLUCIÓN MODULAR Y ADAPTABLE

Una vez solucionado el soporte, se opta por una serie de elementos modulares que permitan configurar la envolvente de nuestro edificio en función de su uso y de las preferencias del usuario. En este caso, se opta por un sistema de fachada ligera tipo “KNAUF AQUAPANEL OUTDOOR” para resolver las zonas de vivienda, mientras que en las zonas comunes se opta por un cerramiento translucido de policarbonato y unas barandillas modulares, ambas de la casa “TECHNAL”

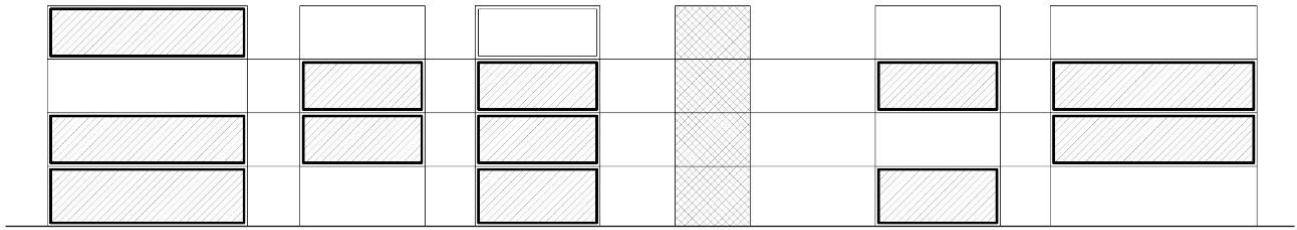
No obstante, las soluciones son infinitas y dependerá del grado de personalización que se le quiera otorgar al usuario en cada proyecto de este tipo. Una vez solucionadas las zonas comunes y de circulación, cada usuario podría llegar a decidir el sistema de fachada de su vivienda, el tipo de aislamiento térmico-acústico, dimensiones de las carpinterías... En este caso, al tratarse de un edificio de viviendas en régimen de alquiler, perteneciente a la UDC, se plantea una solución homogénea a partir de sistemas “KNAUF”.



1.3 UN NUEVO CONCEPTO DE CONSTRUCCIÓN

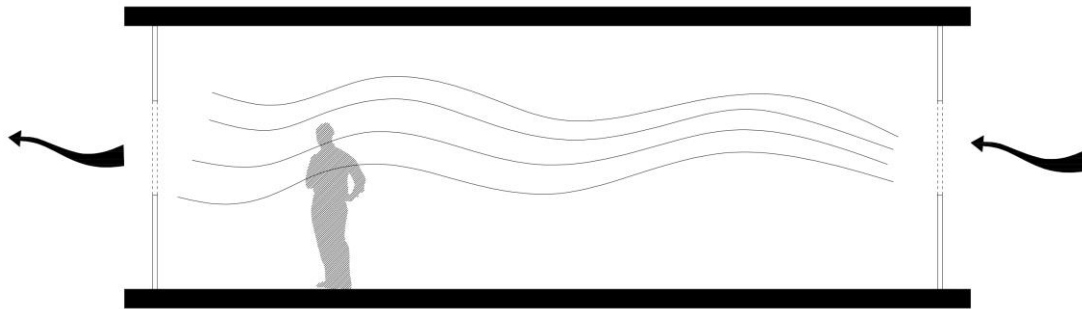
Este nuevo modelo de organización del proceso constructivo aporta una serie de ventajas en campos de diferente índole que van desde el ahorro energético hasta los sistemas de financiación de las nuevas edificaciones.

Ahorro energético: cada unidad de vivienda está concebida como un elemento independiente, y por tanto, aislada térmicamente de manera individual tanto en sus cuatro fachadas, como en suelo y techo. De este modo cada vivienda se puede calefactar de manera independiente, limitando las pérdidas térmicas de manera considerable.



Por su parte, las zonas comunes de planta primera, la única que se encuentra completamente cerrada, están resueltas con cerramientos de policarbonato, y carpinterías abatibles de eje horizontal, obteniendo también un buen rendimiento energético. Las placas de policarbonato resisten muy bien el impacto, tienen una excelente transmisión luminosa (88%), poseen propiedades termoaislantes y resistencia a la radiación ultravioleta funcionando como una actualización de las tradicionales galerías. Además, las carpinterías abatibles permitirán regular la temperatura interior y el flujo de aire.

Ventilación cruzada: toda vivienda, de planta rectangular, cuenta con huecos de fachada en sus dos lados largos, posibilitando una ventilación cruzada entre las diferentes estancias.



Nuevos modelos de financiación: la división del proceso constructivo en dos semiprocesos (fase 1: construcción del soporte – fase 2: construcción de viviendas y elementos anexos) abre toda un abanico de posibilidades a la hora de tratar la financiación de un edificio colectivo de viviendas:

OPCIÓN A: un solo promotor ejecuta las dos fases de construcción de manera (SOPORTE y VIVIENDAS)

OPCIÓN B: un promotor ejecuta la primera fase de construcción (SOPORTE) y una primera fase de construcción de viviendas en función de la demanda. Posteriormente, tras un aumento de la demanda, se realizara una ampliación del número de viviendas.

OPCION C: un promotor ejecuta la primera fase de construcción (SOPORTE). Posteriormente, el cliente u otro promotor gestionan la construcción de las diferentes viviendas.

2. SISTEMA ENVOLVENTE

2.1 FACHADAS

Existe una clara diferenciación a nivel conceptual entre la fachada de vivienda, la fachada del bloque de comunicación, y la fachada de las zonas comunes climatizadas, lo cual se traducirá en soluciones constructivas casi opuestas.

2.1.1 FACHADA NÚCLEO DE COMUNICACIONES

El carácter permanente de la fachada del bloque de comunicaciones unido a la necesidad de obtener una buena resistencia al fuego, nos lleva a decantarnos por un sistema de fachada de prefabricados de hormigón (losas

alveolares). Una superposición de elementos de hormigón crea un alzado original en cuanto a su materialización y con una marcada modulación que refuerza el orden y la sinceridad constructivas de la pieza de soporte.

Una piel envuelve tanto las escaleras como los núcleos de ascensores, con pequeñas aberturas puntuales que garanticen la iluminación y ventilación de la pieza, un elemento masivo que aporta seguridad y protección a los vecinos además de continuidad y coherencia a la idea de estructura prefabricada, aprovechando para crear cerramiento con elementos (losas alveolares) que, en esencia, nacen con una vocación estructural.

2.1.2 FACHADA DE ZONAS COMUNES

Una superficie transparente y abierta, rítmica, limpia; con una presencia importante que dialoga con el entorno, con el vecindario. Un elemento transparente que trata de conseguir unas condiciones térmicas y de protección contra las inclemencias climatológicas óptimas para el desarrollo de las actividades cotidianas, pero que no cierra nuestra pieza, sino que la relaciona con sus alrededores.

Ventana corrida, al igual que el resto de los elementos constructivos con una marcada modulación, que delimita de suelo a techo los espacios comunes de la planta primera, otorgándole un fuerte carácter. Y en esta voluntad de consecución de un espacio con unas condiciones térmicas adecuadas es donde el policarbonato celular (unido a las carpinterías abatibles de eje vertical) juega un papel fundamental. Se trata de un material tecnopolímero cada vez más utilizado en la construcción, debido a la transparencia que lo define, y que posibilita un alto aprovechamiento la luz natural del sol, reduciendo considerablemente el gasto energético.

Otra de sus mayores ventajas es su durabilidad. Se trata de un material muy resistente frente a los golpes, prácticamente irrompible y, sin embargo, muy ligero, facilitando su transporte y colocación. Por último, su estructura de celdas, le otorga unas propiedades acústicas que lo hacen idóneo para la separación de ambientes y espacios, aislando ruidos molestos y sonidos indeseables tanto en el interior como en el exterior de la estancia.

2.1.3 FACHADA DE VIVIENDA

Por el contrario, el carácter más inestable de los núcleos de vivienda (el número de viviendas puede crecer o incluso decrecer en momentos en los que la demanda baja), unido a la necesidad de conseguir unas condiciones de aislamiento térmico y acústico mucho más exigentes, dará como resultado un sistema de fachada ligera tipo KNAUF. Este, está compuesto por una estructura metálica y placas AQUAPANEL, formadas por un alma de cemento Portland y ambas caras recubiertas por una malla de fibra de vidrio. La estructura metálica va fijada a la construcción original y constituyen un soporte para el montaje de las placas.

En el alma del montante, se coloca una capa de lana mineral para lograr un mayor aislamiento térmico y acústico. Para alcanzar una protección al fuego EI-60, se utilizan placas de yeso laminado tipo Cortafuego (DF), en lugar de las placas Standard en su cara interior. El acabado está compuesto por un revestimiento continuo, al que se le incorpora una celosía de lamas de madera con una doble intención: mejorar la resistencia a punzonamiento de los sistemas de fachada ligeros, y obtener un acabado cálido y homogéneo, que diferencie mediante su materialización los núcleos de vivienda del conjunto del edificio.

En definitiva, un elemento intermedio, a media camino entre la opacidad casi total del núcleo de comunicaciones y la permeabilidad de las zonas comunes. Una pieza que da continuidad al carácter modulado de todo el edificio, con unas dimensiones de hueco mucho más comedidas, que iluminan y ventilan el interior de las viviendas pero que también busca alcanzar un cierto grado de privacidad, fundamental para el desarrollo de las actividades diarias. El espacio común se convierte en una prolongación de la vivienda, pero la vivienda sigue teniendo ese carácter de refugio, de espacio propio que siempre se debe mantener.

2.2 CARPINTERÍA

Se resuelve todo el sistema de carpinterías mediante la combinación e integración de distintos elementos de la casa TECHNAL. Las carpinterías exteriores están conformadas por perfilera de aleación de aluminio con tratamiento térmico. Para más información consultar los planos de "Memoria de carpinterías" C18-C23.

2.2.1 VENTANA SOLEAL FY 65

SOLEAL FY 65 es un sistema de perfilera modular con rotura de puente térmico para la construcción de ventanas y balconeras practicables con altas prestaciones térmicas y acústicas. Cuenta con soluciones de apertura interior y exterior permiten dar respuesta a todos los proyectos. Se utilizarán para conformar los huecos de las piezas de vivienda

DISEÑO: Se opta por la línea «Contemporáneo», recomendada para los proyectos residenciales.

PRESTACIONES TÉRMICAS Y DE ESTANQUEIDAD: Valores de transmitancia térmica óptimos: U_w hasta 0,9 $W/m^2 \text{ } ^\circ K$., $S_w = 0,41$ y $TL_w = 0,54$ con un triple acristalamiento ($U_g = 0,5$ + intercalario aislante). Permeabilidad al aire muy reducida, hasta 0,02 $m^3/(h.m^2)$

PRESTACIONES ACÚSTICAS ADAPTADAS AL ENTORNO URBANO: Muy buen comportamiento contra el ruido: hasta 43 dB (RA, Tr) de reducción acústica. Ensayo de ventanas con acristalamiento silence 88.1-20-66.2

ACRISTALAMIENTO: La capacidad de acristalamiento de esta fachada varía de 6 a 42 mm

2.2.2 SISTEMA GEODE MX

El sistema de fachada GEODE permite dotar a las fachadas de múltiples aspectos en función de las necesidades. Se introduce en las zonas comunes de la planta primera creando una piel transparente continua.

DISEÑO: Sistema de muro cortina tradicional basado en una estructura interna de montantes y travesaños, contratapa y tapas lineales externas y Rotura del Puente Térmico con intercalario de poliamida.

PRESTACIONES TÉRMICAS Y DE ESTANQUEIDAD: El aislamiento térmico queda asegurado por un intercalario de poliamida horizontal y vertical colocado entre la estructura y la contratapa mejorando las prestaciones térmicas del edificio y reduciendo el consumo de energía. De esta forma se puede alcanzar un valor $U_H=2,3 W/m^2K$. La estanqueidad de la estructura está asegurada por contratapas lineales de aluminio equipadas con juntas EPDM y tapones, por el exterior, y juntas EPDM en el interior

PRESTACIONES ACÚSTICAS ADAPTADAS AL ENTORNO URBANO: El ruido exterior medio en una zona urbana se sitúa alrededor de los 60 decibelios. Las fachadas GEODE Contratapa Continua alcanzan valores de atenuación acústica de 40 dB, incluso incorporando ventanas ocultas propias del sistema.

ACRISTALAMIENTO: La capacidad de acristalamiento de esta fachada varía de 6 a 42 mm

2.2.3 BARANDILLA GYPSE

GYPSE es un sistema constructivo de barandillas con innumerables posibilidades y de líneas minimalistas. Cobran especial importancia en el proyecto, al tratarse todos los espacios de comunicación, a excepción de la primera planta, como cubiertas transitables.

DISEÑO: Diseño simple sin fijación visible. Anclaje único de 50 x 24 mm simétrico reversible para las partes rectas y los ángulos. Pasamanos rectangulares, 35 x 65 mm y soporte para pasamanos de madera. Puesta en obra: sobre forjado.

ESCALERAS: Posibilidad de inclinación de 0° a 38°. Unión de pasamanos y perfiles intermedios, articulados para recuperar los ángulos. Perfil intermedio pre-taladrado para escaleras de 27° a 38°. Las aplicaciones y modelos de barandillas en recto, también en versión escalera.

2.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Los únicos muros que están en contacto con el terreno son los de las plantas de sótano (aparcamiento) y los de cimentación. Por sus características y al no existir estancias habitables en contacto con el terreno, se desestima su aislamiento térmico.

En cuanto a la impermeabilización, y ante la imposibilidad de disponer un sistema de protección frente a la humedad en su cara exterior debido a un proceso de excavación de muros por escamas, se plantea un sistema de impermeabilización por el intradós del muro. Las posibles filtraciones de agua se drenarán por medio de una cámara bufa de 30 cm de espesor rematada con tabique de ladrillo hueco doble. Impermeabilización de la cara interior de muro mediante impermeabilizante mineral en capa fina, color blanco, aplicado con brocha en dos o más capas, espesor 3 mm. Incluye sistema de drenaje que evacuará las posibles aguas de filtración al saneamiento.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de muros bajo rasante han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, las condiciones de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-2 de Propagación exterior y DB-HR de protección frente al ruido.

2.4 SOLERAS

Podemos distinguir dos tipos de soleras: soleras ventiladas, y soleras exteriores.

En las zonas exteriores de la parcela B, colindantes con el parque, se ejecuta una solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m.

Los suelos en contacto con el terreno en los que se prevén espacios habitables, se resuelven con un sistema de solera ventilada tipo "cávit". Sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor se colocará el Cávit formado por elementos prefabricados de polipropileno de 40 cm de altura creando una retícula sobre la que se colocará un mallazo de reparto para posteriormente hormigonar una capa de 10 cm de espesor y relleno de senos. Esto proporcionará propiedades aislantes e impermeabilizantes.

2.5 CUBIERTAS

Diferenciaremos entre cubiertas transitables (zonas de comunicación horizontal) y no transitables (núcleos de vivienda). La decisión de aislar térmicamente cada vivienda de manera individual, dará lugar a sistemas de cubierta carentes de aislamiento.

2.5.1 CUBIERTA TRANSITABLE

Como se cita en la introducción de la memoria, la resolución de las cubiertas transitables se convierte en una cuestión fundamental, y un reto, a la hora de plantear una correcta resolución constructiva de la envolvente del edificio. Un elemento horizontal, abierto, que contrasta con la esbeltez y verticalidad de los núcleos de vivienda, y que busca romper el tradicional concepto de áreas comunes en los edificios residenciales como espacios cerrados, carentes de iluminación y sin una funcionalidad más allá de la de dar acceso a las diferentes viviendas.

Se opta por el sistema "DANOPOL pendiente CERO" destinado a la impermeabilización, con láminas de PVC, de cubiertas planas de edificación, con o sin capa de formación de pendientes, tanto en obra nueva como en rehabilitación. Este producto ha sido evaluado para su uso en cubiertas planas con pendiente $\geq 0\%$, con o sin aislamiento, optando en este caso por la siguiente solución: DANOPOL pendiente cero con pavimento continuo. Cubierta plana transitable de pendiente $0\% \leq P \leq 5\%$, de uso público. Los componentes principales del sistema son:

- Hormigón celular de formación de pendientes de cemento espumado y aditivo aireante, resistencia a compresión 200 KPa. Espesor medio 6 cm.
- Imprimación bituminosa de base acuosa, 0,3 kg/m², CURIDAN

- Lamina impermeabilizante DANOPOL 1.2 FV. Lamina sintética a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandro y reforzada con armadura de velo de fibra de vidrio, resistente a la intemperie y a los rayos UV.
- Capa antipunzonante formada por geotextil de poliéster DANOFELT® PY 300
- Mortero de cemento pulido con malla de fibra de vidrio para evitar retracciones y cuarteamientos. Acabado a base de pintura impermeabilizante incolora.
- Remate lateral de cubierta formado por perfil en L.
- Canalón de sección trapecial de acero galvanizado para recogida de aguas, formado por piezas prefabricadas con una pendiente mínima del 0,5%.

2.5.2 CUBIERTA NO TRANSITABLE

La cubierta de los núcleos de vivienda, se resuelve mediante una solución convencional de cubierta plana no transitable. Los componentes principales del sistema son:

- Hormigón celular de formación de pendientes de cemento espumado y aditivo aireante, resistencia a compresión 200 KPa. Espesor medio 7 cm
- Banda de refuerzo ESTERDAN 30 P ELAST.
- Imprimación bituminosa de base acuosa, 0,3 kg/m², CURIDAN
- Lámina bituminosa de superficie autoprottegida tipo LBM(SBS)-50/G-FP R compuesta por una armadura de fieltro de poliéster reforzado, recubierta por ambas caras con un mástico de betún modificado con elastómeros (SBS), acabada en su cara externa en gránulos de pizarra de color gris (negro), como material de protección. En su cara interna, como material antiadherente, incorpora un film plástico de terminación. Imprimación bituminosa de base acuosa CURIDAN
- Capa de protección formada por 8 cm de canto rodado de \varnothing 16 a 32 mm.
- Lámina de peto ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST.
- Perfiles metálicos de remate

3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso. Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de particiones interiores han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-HR Protección frente al ruido.

3.1 TABIQUERÍA

Cada uno de los elementos que forman parte del programa de nuestro edificio se ubica en una pieza independiente y autónoma, por lo que los elementos de compartimentación, y especialmente la tabiquería, se reducen considerablemente. A grandes rasgos, diferenciamos tres tipos de tabique:

3.1.1 TABIQUES DE YESO LAMINADO

Tabique sencillo W 112 "KNAUF" (30+48+30)/400 (48) LM, con doble placa de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición normal de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma; 108 mm de espesor total.

Reacción al fuego de los elementos constructivos (SI): A2-s1, d0

Aislamiento acústico: 52 dBA

Se emplean para compartimentar las diferentes estancias dentro de la vivienda (núcleo húmedo), o para ejecutar posibles divisiones futuras en los locales de planta baja (áreas de estudio, salas polivalentes...)

3.1.2 TABIQUES MÓVILES

Tabique móvil acústico, de suspensión simple, con sistema corredero con raíl superior, y rodamiento inferior. Formados por: paneles exteriores de tablero de fibras de madera y resinas sintéticas OSB, acabado visto, en ambas caras, de 16mm de espesor y aislante interior con panel semirrígido de lana mineral, de 60 mm de espesor; y por una estructura interna doble formada por un bastidor autoportante de aluminio anodizado, de 70 mm de espesor, y un bastidor perimetral telescópico de aluminio. También estantería móvil siguiendo el mismo sistema de rodamientos, ejes y materiales.

Reacción al fuego de los elementos constructivos (SI): C-s2, d0
Aislamiento acústico: 46 dBA

Para compartimentar, de manera flexible, el espacio reservado a dormitorios dentro de cada vivienda.

3.1.3 TABIQUES DE FÁBRICA DE LADRILLO HUECO DOBLE

Partición interior formada por una o dos hojas de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, con cámara intermedia en caso de contar con doble hoja, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5. Espesor total: 9/20 cm (incluido enfoscado)

Reacción al fuego de los elementos constructivos (SI): A1-s1, d0
Aislamiento acústico: 44/54 dBA

La tabiquería de los cuartos de instalaciones, dados sus mayores requerimientos a nivel de resistencia al fuego y de aislamiento acústico, se resuelven con ladrillo hueco doble de dimensiones 33x16x7 cm. También para compartimentar habitáculos de instalaciones o almacenamiento en sótanos.

3.2 CARPINTERIA INTERIOR

En función del tipo de apertura, podemos clasificar las carpinterías interiores en tres grandes grupos. Se realiza un resumen de los diferentes sistemas empleados, pudiendo variar dimensiones y acabados. Para más información consultar documentación gráfica: planos entre el C18 y el C23.

3.2.1 CARPINTERIAS ABATIBLES

Puerta de acceso a viviendas: puerta de entrada abatible con 2 láminas de acero galvanizado de 0'5mm de espesor en ambas caras y cerradura de seguridad con sistema antipalanca. Montada en block sobre un marco directo. Premarco de pino rojo tratado con "XILAMON FONDO", recibido al tabique.

Puertas de paso en viviendas: Puerta abatible con bastidor de madera de pino. Chapado en madera de cedro lacada en blanco mate. Marcos de madera de cedro lacado en blanco mate ocultos en tabiquería (móvil). Premarco de pino rojo tratado con "XILAMON FONDO", Alma: doble tablero de DM reforzada con panel de cartón en nido de abeja.

Puerta de protección contra incendios: Puerta cortafuegos compuesta de una hoja abatible de eje vertical, formada por doble chapa de acero galvanizado de espesor 12 mm. Relleno de panel rígido de lana de roca tipo "RACKWOLL" de 70 mm de espesor y placa de yeso cortafuego.

Puerta de vidrio de protección contra incendios: Puerta compuesta por una hoja abatible de eje vertical y una hoja fijo tipo "SOLEAL FY 65". Ventana abisagrada de aluminio extruido de aleación AW-6063 con RPT realizada con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial con sello NF 252 auditado en nuestras plantas de extrusión. Estanquidad por un sistema de triple junta de EPDM calidad marina. Sistema de doble acristalamiento tipo "PIROWISS" E 4/12/4. Vidrio resistente al fuego (EI-60), con propiedades anti-rotura.

3.2.2 CARPINTERIAS PLEGABLES

Puerta de división cocina – salón: Puerta plegable de PVC tipo "KLEIN NK FOLD" compuesta por 6 hojas de 375 mm de ancho, acabado chapado de madera de pino natural. Instalación a pared rodamientos de bolas Full Ball Bearing.

3.2.3 CARPINTERIAS DE REGISTRO

Registro de shunts en vivienda: Puerta de registro para paredes de placas de yeso, realizada íntegramente de cartón yeso (tapa y bastidor)

4. SISTEMA DE ACABADOS

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los suelos en el aparcamiento determinadas por el documento básico DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas. Para más información consultar la documentación gráfica (planos C11 y C12)

4.1 PAVIMENTOS

Se busca una cierta homogeneidad entre los diferentes pavimentos, optando por soluciones en las que predominan los acabados de hormigón y, en su defecto, los tonos grisáceos en el interior de las viviendas

Pavimento zonas habitables planta baja: pavimento continuo de hormigón de 5 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/IIIa, con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central. Tratado superficialmente mediante fratasadora y pulidora mecánicas; con lámina de polietileno como capa separadora bajo el pavimento. Panel drenante de nódulos rígidos de alta densidad. Acabado con resina impermeabilizante, para el curado y sellado de pavimentos continuos de hormigón, compuesta de resina sintética en dispersión acuosa y aditivos específicos.

SI: EFL

SUA: suelo seguro (DB-SUA/3)

Pavimento zonas exteriores de planta baja: solado de baldosa prefabricada de hormigón de dimensión variable para exteriores, con acanaladuras para crecimiento de césped. Acabado bajorrelieve sin pulir, colocada a pique de maceta con mortero, con acabado maestreado. Soporte: solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 10 cm de espesor.

SI: EFL

SUA: suelo seguro (DB-SUA/3)

Cubierta transitable: cubierta transitable formada por una base de hormigón celular de formación de pendientes de cemento espumado y aditivo aireante, imprimación bituminosa de base acuosa, lamina impermeabilizante de PVC plastificado, capa antipunzonante geotextil de poliéster, y acabada con mortero de cemento pulido con malla de fibra de vidrio para evitar retracciones y cuarteamientos. Acabado a base de pintura impermeabilizante incolora.

SI: EFL

SUA: suelo seguro (DB-SUA/3)

Pavimento en viviendas: solera seca F127 KNAUF BRIO, sobre forjado de hormigón debidamente nivelado, formada por film de polietileno, una placa de yeso con fibra de 18 mm y una capa de 50 mm de poliestireno expandido adherida a la placa. Espesor total 68mm. Acabado formado por pavimento vinílico heterogéneo, de 2,0 mm de espesor, con tratamiento de protección superficial a base de poliuretano aspecto "hormigón pulido".

SI: EFL

SUA: Resbaladidad clase 2

Pavimento en zonas húmedas de viviendas: solera seca F127 KNAUF BRÍO, sobre forjado de hormigón debidamente nivelado, formada por film de polietileno, una placa de yeso con fibra de 18 mm y una capa de 50 mm de poliestireno expandido adherida a la placa. Espesor total 68mm. Acabado formado por solado de baldosas cerámicas, de 30x30 cm, recibidas con mortero de cemento M-5

SI: EFL

SUA: Resbaladidad clase 3

4.2 TECHOS

En todas las zonas comunes se plantea un acabado visto de los elementos estructurales, tratando de reflejar la voluntad de sinceridad constructiva. Las vigas, pilares y forjados forman parte del acabado del edificio y únicamente en el interior de las viviendas y locales de planta baja se introduce un falso techo con una doble intención: alcanzar unas mejores condiciones térmico-acústicas y dejar ocultas los conductos de instalaciones que abastecen dichos espacios.

Zonas secas: falso techo continuo, situado a una altura menor de 4 m, liso D112 "KNAUF" , formado por una placa de yeso laminado A Standard atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado mediante cuelgues combinados cada 950 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente. Acabado de pintura plástica blanco.

Reacción al fuego de los elementos constructivos (SI): C-s2, d0

Zonas húmedas: Falso techo continuo, situado a una altura menor de 4 m, liso D282a "KNAUF", formado por una placa de cemento Portland AQUAPANEL OUTDOOR revestida con una capa de fibra de vidrio embebida en ambas caras, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado mediante cuelgues Nonius cada 750 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente. Terminado con pasta AQUAPANEL Q4 blanco.

Reacción al fuego de los elementos constructivos (SI): C-s2, d0

4.3 PARAMENTOS VERTICALES

Al igual que en los acabados de techos, diferenciaremos entre zonas húmedas y zonas secas.

Zonas secas:

Acabado 1: doble placa Standard y pintura plástica blanco mate sobre imprimación PYL (en paramentos de yeso)
Acabado 2: Acabado enfoscado y pintado con pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos interiores, mano de fondo y dos manos de acabado (en paramentos de fábrica)

Zonas húmedas:

Acabado 1: doble placa AQUAPANEL INDOOR y alicatado con baldosas cerámicas de gres.
Acabado 2: doble placa AQUAPANEL INDOOR y pintura plástica color blanco mate sobre acabado KNAUF Q4 Finish repelente al agua.
Acabado 3: acabado enfoscado y pintado con pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos interiores, mano de fondo y dos manos de acabado (en paramentos de fábrica).

MEMORIAS PFC
02 JUNIO 2017
VIVIENDAS COMPARTIDAS PARA ESTUDIANTES DE LA UDC

M

PABLO GONZÁLEZ RODRIGUEZ

MEMORIA
DE INSTALACIONES

MEMORIA DE INSTALACIONES

ÍNDICE:

1. SUMINISTRO DE AGUA (GENERALIDADES)	4
1.1 NORMATIVA.....	4
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	4
1.2.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO.....	4
1.2.2 NÚMERO DE VIVIENDAS.....	4
1.2.3 NÚMERO DE APARATOS DE CONSUMO INSTALADOS EN VIVIENDA.....	5
1.2.4 DIMENSIONADO.....	5
2. SUMINISTRO DE AGUA FRIA (AFS)	6
2.1 NORMATIVA.....	6
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	6
2.2.1 ACOMETIDA.....	6
2.2.2 INSTALACIÓN INTERIOR GENERAL.....	6
2.2.3 INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR (VIVENDAS).....	7
2.2.4 DERIVACIONES COLECTIVAS (SERVICIOS GENERALES).....	8
3. SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE (ACS)	9
3.1 NORMATIVA.....	9
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	9
3.2.1 ESPECIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN DE ACS.....	9
3.2.2 DEPÓSITOS DE CONSUMO.....	10
3.2.3 SALA DE CALDERAS.....	10
3.2.4 MATERIALES.....	10
3.2.5 RED DE RETORNO.....	11
3.2.6 AISLAMIENTO DE TUBERIAS.....	11
3.3 ANEXO: INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE ACS EN EDIFICIO MULTIVIVIENDA.....	11
3.3.1 NORMATIVA.....	11
3.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	11
3.3.3 DATOS DE PARTIDA.....	12
3.3.4 CARGA DE CONSUMO.....	13
3.3.5 SUPERFICIE DE CAPTACIÓN Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN.....	13
3.3.6 FLUIDO CALORPORTADOR.....	14

3.3.7 CAMPO DE CAPTADORES	14
3.3.8 PERDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACION E INCLINACIÓN	15
3.3.9 ACUMULACIÓN SOLAR	16
3.3.10 CIRCUITOS HIDRÁULICOS	16
3.3.11 SISTEMA DE ENERGIA CONVENCIONAL.....	17
3.3.12 REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO.....	18
3.3.13 PANELES SOLARES. ESPECIFICACIONES.....	18
4. SANEAMIENTO	20
4.1 NORMATIVA.....	20
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	20
4.2.1 ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN.....	20
4.2.2 ELEMENTOS EN LA RED DE VENTILACIÓN.....	22
4.2.3 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO.....	22
4.2.4 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	22
4.2.5 DIMENSIONADO DE LA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.....	22
4.2.5 DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES DE RESIDUALES.....	24
4.2.6 DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES DE PLUVIALES.....	24
4.2.7 DIMENSIONADO DE COLECTORES HORIZONTALES DE PLUVIALES.....	25
5. RESIDUOS.....	27
5.1 NORMATIVA.....	27
5.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	27
5.2.1 ALMACÉN DE CONTENEDORES Y ESPACIO DE RESERVA.....	27
5.2.2 ESPACIO DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO DE LAS VIVIENDAS.....	29
6. VENTILACIÓN.....	31
6.1 NORMATIVA.....	31
6.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	31
6.2.1 VIVENDAS.....	31
6.2.2 ALMACÉN DE RESIDUOS.....	34
6.2.3 SALA DE CALDERAS.....	34
6.2.4 GARAJE.....	36
7. SUMINISTRO DE GAS	37
7.1 NORMATIVA.....	37
7.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	37
7.2.1 RED DE URBANIZACIÓN.....	37
7.2.2 CONTADORES Y SALAS DE CALDERAS.....	37
7.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	37
8. CALEFACCIÓN	38
8.1 NORMATIVA.....	38
8.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	38
8.2.1 EMISORES.....	39

9. ELECTRICIDAD.....	40
9.1 NORMATIVA.....	40
9.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	40
9.2.1 INSTALACIÓN DE CONTROL Y POTENCIA.....	40
9.2.2 INSTALACIÓN INTERIOR.....	41
9.2.3 INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA.....	42
10. TELECOMUNICACIONES.....	44
10.1 NORMATIVA.....	44
10.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	44
10.2.1 INFRAESTRUCTURA DE RTV.....	44
10.2.2 INFRAESTRUCTURA PARA LOS SERVICIOS DE BANDA ANCHA.....	45

1. SUMINISTRO DE AGUA (GENERALIDADES)

1.1 NORMATIVA

Se tendrá en cuenta lo dispuesto en el CTE DB-HS 4: Suministro de agua. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto 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 agua.

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

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La totalidad de las conducciones de suministro de agua tanto de caliente como de fría se realizarán en tubería de polietileno de alta densidad, PE 100 según norma UNE 53131; siendo apta para el transporte de agua potable para consumo humano. Su presión máxima de trabajo es de 10 Atm. El material estará homologado para trabajar a temperaturas entre -10 y +80°C, sin que se presenten problemas de roturas o deformaciones permanentes y serán, asimismo, inalterables a la acción de los rayos solares.

Se instalarán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías. Las tuberías irán calorifugadas a lo largo de todo su recorrido, tanto en agua fría como en ACS mediante coquilla aislante con los espesores que se determinan en el RITE- RD 1027/2007. La distancia entre tuberías de A.F. y A.C. serán siempre superior a 4 cm.

La separación entre las canalizaciones paralelas de fontanería y cualquier conducción o cuadro eléctrico será de 30cm como mínimo. La acometida a los aparatos será siempre por su parte superior. Todos los contadores irán provistos de conexión para lectura a distancia e irán distribuidos por planta, disminuyendo considerablemente el recorrido del tendido de tuberías.

1.2.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que establece la tabla 2.1 del CTE DB HS-4. En nuestro caso los caudales instantáneos instalados en los aparatos existentes se recogen en la siguiente tabla:

APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO INSTALADO
Lavabos	0.10 dm ³
Bañeras	0.30 dm ³
Inodoros	0.10 dm ³
Fregaderos	0.20 dm ³
Lavavajillas	0.15 dm ³
Lavadoras	0.20 dm ³
Grifos cuartos de basura	0.20 dm ³
Grifos garajes	0.20 dm ³
Llenado circuito caldera	0.10 dm ³
Llenado circuito primario solar	0.10 dm ³

1.2.2 NÚMERO DE VIVIENDAS

El proyecto se compone de dos bloques de viviendas con una distribución en planta bastante homogénea, si bien es cierto que existen pequeñas variaciones en función del piso en el que nos encontremos. El reparto de viviendas quedara del siguiente modo:

Viviendas 1D: 7 viviendas
Viviendas 2D: 15 viviendas
Viviendas 3D: 23 viviendas

Nota: 8 de las viviendas de 3 dormitorios se subdividen en viviendas individuales con zona común compartida, (cada una de ella se subdivide en 4 viviendas de 1 dormitorio) pero a efectos de cálculos de suministro de agua se calcularán como una vivienda de 3 dormitorios, puesto que la instalación es muy similar.

Tanto las viviendas de 1 dormitorio como las de dos disponen de un baño. En cuanto a las viviendas de 3 dormitorios, observamos dos tipologías: con 1 baño y con baño + aseo.

	AFS	ACS
Viviendas 1D	0.85 dm ³ /s	0.75 dm ³ /s
Viviendas 2D	0.85 dm ³ /s	0.75 dm ³ /s
Viviendas 3D	0.85 dm ³ /s / 1.35 dm ³ /s	0.75m ³ /s /1.25 dm ³ /s

1.2.3 NÚMERO DE APARATOS DE CONSUMO INSTALADOS EN VIVIENDA

	AFS	ACS
Viviendas 1D	5	4
Viviendas 2D	5	4
Viviendas 3D	5/8	4/6

Las zonas de lavadero tendadero se plantean como espacios de servicios comunes, con el objetivo de alcanzar una mayor eficiencia en el uso de estos aparatos y reduciendo de esta manera el número de tomas en cada una de las viviendas.

1.2.4 DIMENSIONADO

Los cálculos de la red de suministro se realizan según lo especificado en CTE-DB HS 4 Suministro de agua, apartado 4 dimensionado. El dimensionado de las redes de distribución se realiza a partir del dimensionado de cada tramo, partiendo del circuito más desfavorable (aquel que cuente con mayor pérdida de presión).

Red general:

- Distribuidor principal: ø 35 mm
- Montante: ø 25 mm
- Derivaciones individuales: ø 20 mm

Puntos de consumo:

- Ducha: ø 16 mm
- Lavamanos: ø 12 mm
- Inodoro: ø 12 mm
- Fregadero: ø 20 mm
- Lavadora: ø 20 mm

2. SUMINISTRO DE AGUA FRIA (AFS)

2.1 NORMATIVA

Se tendrá en cuenta lo dispuesto en el CTE DB-HS 4: Suministro de agua. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto 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 agua.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.2.1 ACOMETIDA

Se ejecutará una acometida para cada uno de los dos bloques que forman el proyecto. Esta, permitirá la conexión con la red pública de suministro de agua municipal. La acometida se sitúa en el límite de la parcela, en la vía pública, colocándose una llave de acometida en el límite de la propiedad y un contador general de consumo en la fachada del edificio. La presión existente en el punto de acometida, ubicado en la acera paralela a la vía de circulación, se supone de 35m.c.a., lo que posibilita llegar tanto a los sótanos, como a planta baja y a las cuatro plantas de viviendas. Por lo tanto, no será necesario la instalación de un grupo de presión de bombeo de agua para llegar a las plantas y a la cubierta.

2.2.2 INSTALACIÓN INTERIOR GENERAL

Para la instalación interior general se adopta un esquema de red de distribución de AFS con contadores individuales por vivienda. Estos, se encuentran ubicados en los armarios situados adyacentes a los patinillos por el que discurren todas las instalaciones de la vivienda. Este esquema permite la contabilización del consumo de cada usuario, disminuyendo los recorridos de la red de distribución.

Existe, de este modo, un local de instalaciones en planta baja, que incluye tanto el cuarto de contadores comunitarios como los depósitos de consumo. De este parten una serie de conductos que discurrirán por el falso techo de la planta baja, y que se conectarán a los montantes en cada uno de las agrupaciones de viviendas, permitiendo de este modo reducir de manera considerable los metros de conducto necesarios para completar la instalación. Asimismo, de este cuarto de instalaciones también partirán una serie de conductos que suministrarán agua a las diferentes zonas comunes (locales de planta baja, lavaderos/tendederos e invernaderos de cubierta).

La instalación general consta de los siguientes elementos:

- **Llave de corte general:** se dispone de una llave de corte general que permite interrumpir el suministro de agua a todo el edificio. Esta llave de corte se sitúa en el armario del contador general ubicado en fachada; al lado del cuarto de bombeos siendo accesible para su manipulación y estando señalada adecuadamente para permitir su identificación. Se dispone una segunda llave de corte en el tubo de alimentación principal del edificio, posterior al contador general; quedando situada en la entrada inmediata de la red en el interior del edificio, y posibilitando el corte de suministro desde el interior de la propiedad.
- **Filtro de la instalación general:** Se instala un filtro de la instalación general a continuación de la llave de corte general. Dicho filtro se dispone en el interior del armario de fachada que contiene el contador general, previamente a la colocación de este. Este filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- **Armario del contador general:** Se dispone un armario en la fachada del edificio que alberga el contador general de consumo total del edificio. El armario del contador general contendrá, dispuestos en este orden,

la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo, situado como mínimo a 30 cm del nivel del terreno. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán, a su vez, para el montaje y desmontaje del contador general. La puerta del armario del contador general podrá ser de varias hojas y al abrirse dejará libre todo el hueco frontal. Deberá disponer del tipo de cerradura normalizada establecida por la empresa suministradora. De este armario parte el tubo de alimentación que abastece a todo el edificio.

- **Tubo de alimentación:** El trazado del tubo de alimentación se realiza por zonas de uso común mediante tubería de polietileno de baja densidad, tal y como se especifica en las generalidades de la instalación. El tubo de alimentación entra al edificio por el vestíbulo de independencia de la sala del cuarto de bombeo.
- **Distribuidor principal de servicios generales y viviendas:** Se disponen dos distribuidores principales (uno por edificio) para la alimentación de los servicios generales. Estos conductos discurrirán verticalmente por los patinillos realizados en cada uno de los núcleos de viviendas, y sirviendo de alimentación a los diferentes servicios comunes del edificio: grifos de garaje, grifos de cuartos de basuras, lavaderos/tendederos, invernaderos, y llenado de los circuitos de calderas y del circuito primario solar. En el inicio de este distribuidor se dispone un contador que posibilite la contabilización del consumo de agua efectuado por los servicios generales. Este contador de servicios generales se dispone dentro del cuarto de contadores. Se disponen llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto de la instalación no deba interrumpirse todo el suministro.
- **Ascendentes o montantes:** Los montantes, discurren por unos patinillos (destinados a albergar todas las instalaciones del edificio) accesibles desde el interior de cada una de las viviendas. Los montantes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua permitiendo el vaciado del montante para las correspondientes operaciones de mantenimiento. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

2.2.3 INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR (VIVENDAS)

Las tuberías de la instalación interior se distribuyen horizontalmente por el falso techo, conformando la red interior de abastecimiento de agua. De derivaciones de esta tubería, arrancarán las tuberías de recorrido vertical descendente, empotradas en la tabiquería mediante rozas o por la tabiquería ligera hacia los aparatos. Se procurará que la mayor parte posible de la instalación sea registrable para futuras operaciones de mantenimiento y reparación.

Las instalaciones particulares interiores están compuestas de los elementos siguientes:

- **Llave de paso,** situada próxima al patinillo por el que discurren los montantes, en lugar accesible para su manipulación
- **Contadores divisionarios:** Se dispone contadores divisionarios, distribuidos en el interior de cada una de las viviendas, para la contabilización del consumo de los diferentes propietarios. Los contadores contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes y después de cada contador divisionario se dispondrán llaves de corte que permitan el montaje y desmontaje del contador. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención, que evite retornos de agua
- **Derivaciones particulares,** cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los distintos cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente, que permita el corte del abastecimiento de agua a un determinado local; permitiendo el suministro de agua a los demás cuartos húmedos.

- **Ramales de enlace** a los diferentes puntos de consumo. Estos ramales discurrirán empotrados en rozas practicadas en los paramentos verticales.
- Cada punto de consumo dispondrá de una **llave de corte** individual de aparato.

2.2.4 DERIVACIONES COLECTIVAS (SERVICIOS GENERALES)

Las derivaciones generales colectivas, destinadas a abastecer a los servicios generales del edificio, discurrirán por los patinillos descritos anteriormente y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares, expuestas en el apartado anterior.

3. SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE (ACS)

3.1 NORMATIVA

Se tendrá en cuenta lo dispuesto en el CTE DB-HS 4: Suministro de agua. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto 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 agua.

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

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se dispone una instalación de producción de ACS colectiva para cada uno de los edificios. Es decir, existe una instalación de producción de calor a partir del aprovechamiento de la energía solar, alimentado ocasionalmente con combustible de gas natural en cada uno de los dos bloques, que abastece a todo el edificio; siendo este sistema elegido el más eficiente energéticamente.

Tal y como establece el CTE DB HE (contribución solar mínima de agua caliente sanitaria) es necesaria la realización de una instalación solar que se constituya como energía principal y que sea capaz de aportar la fracción de la demanda energética establecida en función de la zona climática en la que se sitúa el edificio. (El cálculo de la contribución solar mínima y de la superficie de colectores solares necesaria se adjunta posteriormente). Como energía de apoyo se emplea una caldera de gas natural que abastece al agua caliente.

La red de distribución de agua caliente sanitaria se dispone desde la planta abaja, dónde se encuentran los tanto la caldera, como el deposito principal, como el acumulador de calor. La distribución se realiza desde las salas de calderas, a través de una serie de tuberías y su correspondiente retorno.

En este caso, la red de distribución de agua caliente parte del depósito de consumo de ACS, situado en la sala de producción de ACS, donde también se encuentra los acumuladores solares. Al igual que en la instalación de AFS, se disponen contadores divisionarios de ACS distribuidos en cada una de las viviendas, encargados de contabilizar los consumos de los diferentes propietarios.

Según CTE DB HE, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15m, condición que se da en nuestro caso. Estas redes de retorno discurrirán paralelamente a las redes de impulsión.

Nota: Se realizará el cálculo suponiendo que se trata de un único bloque de viviendas, para posteriormente dividir proporcionalmente el número de captadores solares entre los dos bloques que conforman el proyecto.

3.2.1 ESPECIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN DE ACS

Según RITE, en la preparación de agua caliente para usos sanitarios, se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis. Según esta legislación, los componentes de la instalación que deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico, se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

No se permite la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

Según CTE DB HS-4, la temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. Para fines de desinfección, los sistemas de agua caliente deberían permitir que la temperatura alcance 70°C en los extremos del sistema. El agua caliente sanitaria debe prepararse a la menor temperatura que resulte compatible con su uso, salvo cuando, con el fin de disminuir el riesgo de la legionela, no se imponga la temperatura de 60°C (UNE-100050:1996).

Tuberías de alimentación de AFS: en una posición conveniente y accesible de cada tubería de alimentación de agua fría, se debe instalar una válvula de servicio. En las instalaciones alimentadas por cisternas, esta válvula debe estar situada cerca de la cisterna de alimentación (UNE 806-2:2005).

3.2.2 DEPÓSITOS DE CONSUMO

Tendrán válvulas de vaciado y trampillas para su limpieza en el punto más bajo. Al tener una capacidad de 1500L no será necesaria trampilla de paso de hombre. El material tiene que ser resistente a la corrosión (ej. Acero inoxidable). Los intercambiadores de calor se situarán preferentemente fuera de los acumuladores para facilitar su accesibilidad y estarán fabricados con materiales inoxidables.

Como depósito solar colocaremos el modelo vitrificado 1 de la marca Vaillant, con capacidad para 1500L, con un serpentín. El material de éste es acero vitrificado y el aislamiento a base de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde.

3.2.3 SALA DE CALDERAS

Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW (como es el caso). Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran también parte de la misma (RITE).

[DB SI Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios]: «En cualquier edificio o establecimiento: Sala de calderas con potencia útil nominal $200 < P \leq 600$ kW se considera local de riesgo medio». El CTE – DB SI establece la necesidad de disposición de vestíbulo de independencia.»

[C.T.E. D.B S.I.-1 Tabla 4.1. Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos]: «En los recintos de riesgo especial la reacción al fuego de techos y paredes será B-s1, d0; y la de suelos BFL-S1.»

[C.T.E. D.B S.I.-1 Tabla 2.2. Condiciones de resistencia al fuego de las zonas de riesgo especial integradas en edificios]: «La resistencia al fuego de las puertas de comunicación con el resto del edificio en locales de riesgo bajo será EI245-C5 y deberán abrir hacia el exterior de los mismos.»

[R.D. 1027/2007 R.I.T.E -07 I.T. 1.3.4.1.2.6. Dimensiones de las salas de máquinas]: «La altura mínima de la sala será de 2'50 m; respetándose la altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0'5 m.»

[R.D. 1027/2007 R.I.T.E -07 I.T. 1.3.4.1.2.3. Salas de máquinas con generadores de calor a gas]: «Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado, de baja resistencia mecánica, en comunicación directa a una zona exterior o patio descubierto de dimensiones mínimas 2x2 m. »

«En las salas de máquinas con generadores de calor a gas se instalará un sistema de detección de fugas y corte de gas. Se instalará un detector por cada 25m² de superficie de la sala, con un mínimo de dos, ubicándolos en las proximidades de los generadores alimentados con gas. [...] Para gases menos densos que el aire los detectores se instalarán a una distancia menor de 0'5m del techo de la sala.»

3.2.4 MATERIALES

Según RITE, los materiales utilizados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico (polietileno de baja densidad). Como aislamiento de las tuberías se utilizará coquilla elastomérica, que será resistente a posibles daños mecánicos.

3.2.5 RED DE RETORNO

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso (DTE DB HS-4). Estas tuberías irán aisladas igual que el resto de la red.

3.2.6 AISLAMIENTO DE TUBERIAS

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto de impulsión como de retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas aumentados en 5 mm. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Tabla 1.2.3.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

3.3 ANEXO: INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE ACS EN EDIFICIO MULTIVIVIENDA

3.3.1 NORMATIVA

Este estudio tiene como finalidad el dimensionado de una Instalación de energía solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria en un edificio multivivienda de 60 viviendas.

Para el desarrollo de este estudio se tiene en cuenta toda la normativa de aplicación a una instalación de esta naturaleza: el “Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios” (RITE), el “Código Técnico de la Edificación” (CTE) y otros reglamentos de orden autonómico y municipal.

3.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación se subdivide en los siguientes sistemas:

- Sistema centralizado de producción solar (campo de captadores solares)
- Sistema de intercambio.
- Sistema de acumulación solar centralizado
- Sistema hidráulico de distribución, dividido en dos circuitos: circuito primario entre el sistema de captación y el intercambiador de calor; circuito secundario donde se acumulará la energía solar térmica captada y circuito de distribución a los puntos de consumo.
- Sistema de apoyo: aparato de producción centralizado, Apoyo con caldera de condensación ecoCRAFT, conectado con el acumulador solar centralizado.

La instalación de los captadores solares se realizará en la cubierta del edificio. Se disponen orientados al sur, 20 °, y con una inclinación del plano del captador de 45 ° con respecto a la horizontal. En el circuito primario los

captadores a instalar se conectarán en paralelo, equilibrados hidráulicamente mediante retorno invertido o válvulas de equilibrado. El circulador proporcionará el caudal y la presión necesarios para hacer efectivo la circulación forzada para obtener el flujo de cálculo y vencer la pérdida de carga.

Para la producción del ACS, se proyecta efectuar el intercambio de calor del circuito primario al secundario mediante un intercambiador. La energía producida por los captadores servirá para elevar el agua de la red hasta el mayor nivel térmico posible y esta se almacenará en el acumulador solar. El agua calentada en este depósito servirá como agua que alimentará al equipo complementario para elevar su temperatura, si fuera necesario hasta la temperatura de consumo prefijada.

En el circuito primario se utilizará fluido solar Vaillant (propilenglicol en agua con inhibidores de corrosión. Concentración de propilenglicol: 42 - 45 % según DIN 51777). El circuito primario solar estará protegido mediante la instalación de vaso de expansión cerrado y válvula de seguridad. El cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones motiva la presencia de estos elementos de seguridad.

El circuito secundario debe ser totalmente independiente de modo que el diseño y la ejecución impidan cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos, el del primario (captadores) y el de ACS del acumulador de cada vivienda.

Para el circuito hidráulico se utilizará tubería metálica. Las válvulas de corte y de regulación, purgadores y otros accesorios serán de cobre, latón o bronce. No se acepta la presencia de componentes de acero galvanizado. El fluido en el circuito primario puede sobrepasar con facilidad los 60°C, y el circuito de consumo se proyecta para impedir que el agua caliente sanitaria sobrepase una temperatura de 60°C. Conforme a normativa vigente, este nivel térmico impide el uso de tuberías de acero galvanizado.

Se deberán instalar manguitos electrolíticos entre los elementos de diferentes metales para evitar el par galvánico. Además es obligatorio el calorifugado de todo el trazado de tuberías, válvulas, accesorios y acumuladores (RITE - IT 1.2.4.2).

3.3.3 DATOS DE PARTIDA

Datos de consumo de ACS:

El proyecto se compone de dos bloques de viviendas con una distribución en planta bastante homogénea, si bien es cierto que existen pequeñas variaciones en función del piso en el que nos encontremos. El reparto de viviendas quedara del siguiente modo:

Viviendas 1D: 7 viviendas
Viviendas 2D: 15 viviendas
Viviendas 3D: 23 viviendas

Nota: 8 de las viviendas de 3 dormitorios se subdividen en viviendas individuales con zona común compartida, (cada una de ella se subdivide en cuatro viviendas de 1 dormitorio) pero a efectos de cálculos se consideraran como una vivienda de 3 dormitorios, puesto que la demanda de energía es muy similar.

Se considerará un consumo diario de 22,00 litros por persona y día a una temperatura de 60 °C.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MESES (litros/día)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CONSUMO TOTAL ACS:	74474	67267	74474	72072	85114	82368	106392	106392	82368	74474	72072	74474
Temperatura media agua de red (°C):	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8

Datos de condiciones climáticas:

Los datos de radiación solar global incidente, así como la temperatura ambiente media para cada mes se han tomado del Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de Vaillant auroPRO, los cuales proceden de la base de datos meteorológicos del IDAE o en su defecto de datos locales admitidos oficialmente.

Ciudad	La Coruña
Latitud	43,37
Zona climática	I

Radiación horizontal media diaria:	3,2 kWh/m ² día
Radiación en el captador media diaria	3,6 kWh/m ² día
Temperatura media diurna anual:	15,9 °C
Temperatura mínima histórica:	-9 °C

	En	Fe	Ma	Abr	M	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di
Radiación global horizontal (kWh/m ² día):	1,5	2,2	3,2	3,4	4,3	4,5	4,8	4,3	3,9	3,0	1,8	1,4
Radiación en el plano de captador (kWh/m ² día):	2,6	3,2	3,7	3,4	3,8	3,9	4,2	4,1	4,3	4,3	3,0	2,7
Temperatura ambiente media diaria (°C):	12	12	14	14	16	19	20	21	20	17	14	12
Temperatura media agua de red (°C):	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8

Los datos de Radiación media en el plano de captadores es la radiación referida a una inclinación de 45 ° con respecto a la horizontal y una desviación de 20 ° con respecto a la orientación sur.

3.3.4 CARGA DE CONSUMO

Los datos que se presentan a continuación han sido obtenidos, a partir de las condiciones de partida presentadas en el apartado anterior, utilizando el Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de Vaillant auroPRO

Se establece un consumo de 22,00 litros l/persona y día a una temperatura de uso de 60 °C (según cálculo para este tipo de instalaciones indicado por CTE). El consumo diario de agua total en litros es de: 3432 l/día. Se presentan a continuación los resultados de necesidades energéticas para cada instalación.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DETALLADO POR MESES (KWh)													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Tot
Demanda de energía (A.C.S.):	4504	3990	4244	3939	4553	4310	5444	5568	4406	4071	4107	4504	53644

3.3.5 SUPERFICIE DE CAPTACIÓN Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN

ANÁLISIS DEMANDA-APORTE SOLAR DETALLADO POR MESES (KWh)													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (Total):	4504	3990	4244	3939	4553	4310	5444	5568	4406	4071	4107	4504	53644,8
Aporte solar A.C.S.:	1023,9	1160,1	1486,8	1279,2	1524,2	1494,4	1724,3	1669,4	1694,8	1721,2	1138,0	1056,1	16972,4
Fracción solar media A.C.S.:	22,7%	29,1%	35,0%	32,5%	33,5%	34,7%	31,7%	30,0%	38,5%	42,3%	27,7%	23,4%	31,6%
Aporte solar (Total):	554	757	1.446	1.569	2.190	2.481	2.626	2.700	2.331	1.495	841	727	19.718
Fracción solar media (Total):	4,6%	7,4%	14,4%	18,1%	41,7%	75,2%	100%	100%	64,7%	22,2%	8,8%	6,3%	22,8%

Utilizando el método FChart de forma iterativa, el programa de cálculo de Vaillant auroPRO calcula y ajusta el número de captadores del modelo elegido de forma que se supere o iguale el valor mínimo de la fracción solar exigida para el consumo definido en 1.4 y la zona climática del término municipal de La Coruña . Ese valor mínimo es del 30%.

La distribución de los captadores en filas se definirá de forma que se obtenga una configuración homogénea y equilibrada del campo de los mismos, lo más cercana posible en número a la superficie que cubra el requisito de

demanda solar exigida. El resultado del proceso de cálculo es una instalación de 9 captadores de 2,35 m² de superficie útil, resultando una superficie total de captación de 21,15 m².

El grado de cobertura conseguido por la instalación de los captadores es del 31,6 %. La acumulación de Agua Caliente Sanitaria procedente de la aportación solar se realizará mediante uno o varios depósitos centralizados, situados en la sala de calderas, que servirán para hacer frente a la demanda diaria. La acumulación total será de 1500 litros.

El C.T.E., en su Documento Básico HE, Exigencia Básica HE4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria establece que para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

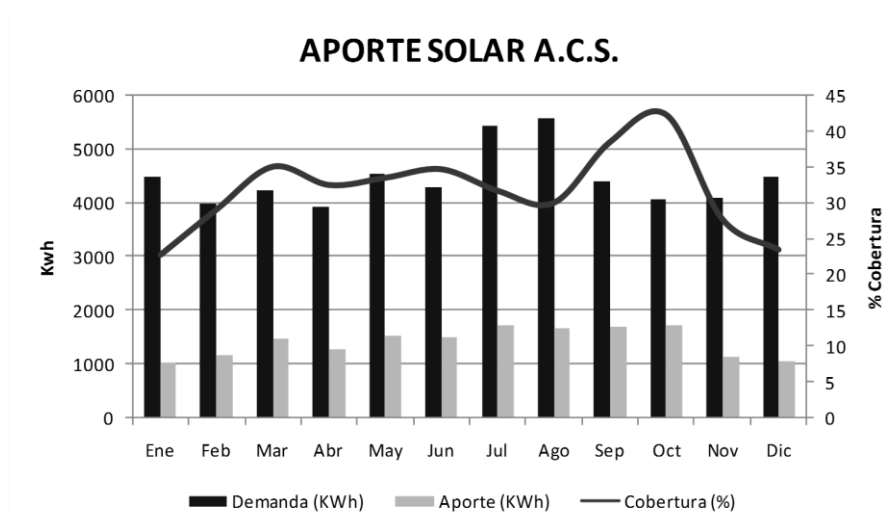
$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

A la suma de las áreas de los captadores [m²];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Este volumen de acumulación supone una relación de 70,92 litros por metro cuadrado de captadores. A continuación se presentan los datos de aporte solares mensuales de Agua Caliente, así como una gráfica en la que se representa la necesidad mensual de energía y el aporte solar.



3.3.6 FLUIDO CALORPORTADOR

En el circuito primario se utilizará fluido solar Vaillant (propilenglicol en agua con inhibidores de corrosión. Concentración de propilenglicol: 42 - 45 % según DIN 51777).

Datos del fluido solar Vaillant:

- Punto de congelación (resistencia a las heladas según ASTM D 1177): -28°C
- Densidad (a 20 °C según ASTM D 1122): 1,032 - 1,035 g/cm³

3.3.7 CAMPO DE CAPTADORES

La instalación se ha dimensionado para 9 captadores homologados, marca Vaillant, modelo VFK 145 V

η	0,79
K1 (W/m2K)	2,414
K2 (W/m2K2)	0,049
Superficie Total (m2)	2,51
Superficie Neta (m2)	2,35

Los captadores se colocarán en la cubierta del edificio, quedando orientados con una desviación de 20° con respecto al Sur y con una inclinación de 45° con respecto a la horizontal. Para poder aislar cada una de las baterías o filas del resto de captadores del campo durante tareas de mantenimiento o reparaciones, se instalarán válvulas de corte a la entrada y salida de cada batería. Se preverá también la instalación de los purgadores, válvulas de seguridad y válvulas para llenado y vaciado del circuito necesarias.

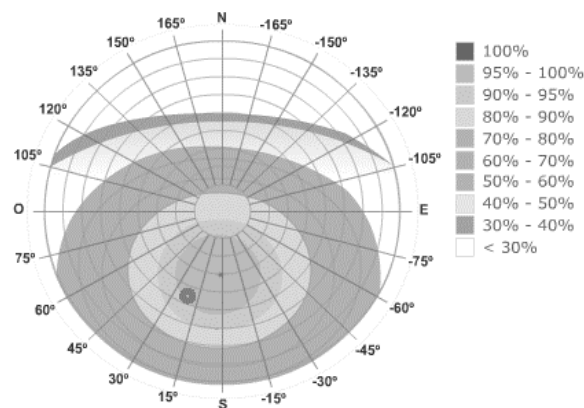
La estructura soporte de los captadores se compone de perfiles prefabricados de aluminio, dimensionados por el fabricante.

3.3.8 PERDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

Pérdidas por orientación e inclinación:

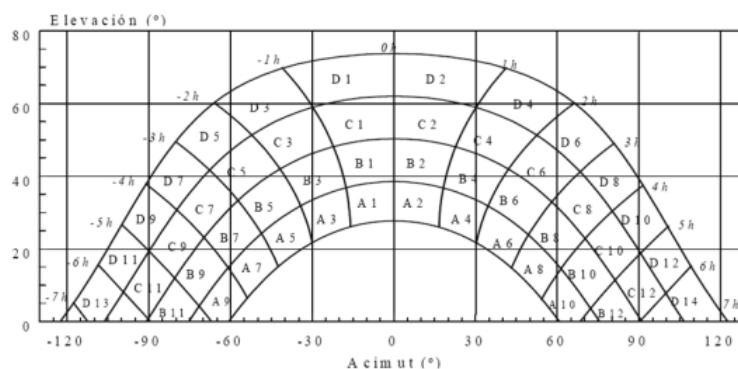
La inclinación de diseño del campo de captadores es de $\beta = 45^\circ$. El azimut de los captadores es $\alpha = 20^\circ$.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 2,1 %.



Pérdidas por sombras:

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de captadores, estos producirán las siguientes sombras:



Las sombras producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año del 0 %, siempre y cuando se instalen los catadores en aquellos puntos de la cubierta que no reciban sombras arrojadas de los edificios colindantes

3.3.9 ACUMULACIÓN SOLAR

La acumulación solar se lleva a cabo, mediante la instalación de un sistema de acumulación centralizado en la sala de calderas con un volumen de acumulación total de 1500 litros de capacidad, compuesto por depósitos marca Vaillant, modelo(s):

- Acumulador de acero inoxidable
- Tipo de montaje de pie
- Volumen (L): 1500
- Presión máxima del depósito (bar): 8
- Temperatura máxima del depósito (°C): 90
- Peso en vacío: 340
- Diámetro exterior (mm): 1360
- Altura (mm): 1850
- Superficie del serpentín solar (m²) -
- T máxima del serpentín solar (°C) -
- P máxima del serpentín solar (bar) -
- Diámetro de las conexiones de agua fría/caliente (pulgadas ") : 2

3.3.10 CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Para hacer la interconexión entre todos los sistemas que se han descrito, se debe prever el trazado correspondiente de tuberías entre los mismos así como todos los elementos auxiliares de una instalación hidráulica, véase, bombas de circulación, vaso de expansión, purgadores, valvulería y accesorios.

La configuración del sistema elegido es con el sistema de captación solar centralizada y la acumulación solar también centralizada. La configuración del sistema elegido es una instalación en la que el sistema de captación y acumulación de agua calentada mediante aportes solar y la preparación del ACS es centralizado mediante apoyo con caldera de condensación ecoCRAFT.

Se encuentran por tanto 4 circuitos:

- **Circuito primario:** Entre campo de captadores y el intercambiador.
- **Circuito secundario:** Entre el intercambiador y el depósito de acumulación solar.
- **Circuito de acumulación de ACS:** Entre el depósito de acumulación ACS y el equipo complementario centralizado.
- **Circuito de distribución:** Entre el depósito de disposición de ACS y los puntos de consumo.

Para las instalaciones objeto del estudio, la unión entre el circuito primario y secundario se llevará a cabo mediante un Grupo Hidráulico que integrará los elementos de intercambio, bombeo y regulación solar. Entre el acumulador solar y el acumulador de ACS se intercalará una bomba de trasvase.

Circuito Primario:

El trazado de tuberías del circuito primario va desde los captadores solares ubicados en la cubierta del edificio, hasta el intercambiador de placas, ubicado junto al depósito acumulador, en un local destinado a tal fin, donde se ubican los distintos elementos de la instalación (bomba, vaso de expansión, regulador, ...).

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realiza para un caudal unitario de diseño de 45 l/h y metro cuadrado de superficie de captación, lo que significa un caudal total de 846 l/hora, con la configuración de

captadores en paralelo propuesta. Para ese caudal y con la premisa de tener una pérdida de carga inferior a 20 mca/m en las tuberías que circulan por el interior del edificio. Se propone un diámetro exterior de tubería de mm.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. En la unión de materiales distintos, para evitar la corrosión, se instalarán manguitos anti electrolíticos (mediante accesorios de PPR u otros materiales).

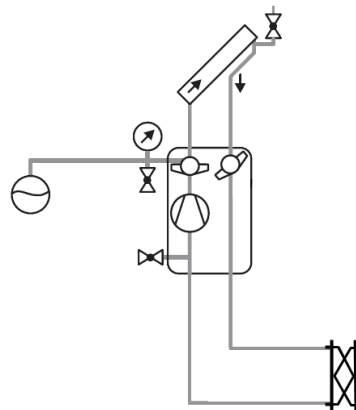
El aislamiento de las tuberías que discurren por el exterior se realizará con coquilla de lana de vidrio de 40 mm de espesor, recubierto con chapa de aluminio, para evitar su degradación, debido a la exposición a los agentes exteriores. En las tuberías no expuestas a la intemperie, el aislamiento será de caucho microporoso (Armaflex HT o similar) de 27 mm, apto para el funcionamiento a altas temperaturas.

Se debe instalar un Vaso de Expansión cerrado, adecuado para el uso con mezcla anticongelante de las siguientes características.

Capacidad:	49 l
Presión máxima	6,0 bar
Presión del gas	1,50 bar
Presión llenado	2,00 bar

Para proteger la membrana de temperaturas excesivas así como de la entrada de fluido caloportador en fase vapor se debe de instalar un vaso amortiguador de temperatura en serie con el vaso de expansión. (Capacidad: 35L)

Se debe hacer uso además de válvula de seguridad tarada a 6 bares, purgador en el punto más alto de la instalación y en la salida de cada batería de captadores, así como manómetro de presión del circuito solar. Ejemplo:



3.3.11 SISTEMA DE ENERGIA CONVENCIONAL

Se prevé la utilización del sistema de energía convencional, para complementar la instalación solar en los periodos de baja radiación solar o de alto consumo. El sistema auxiliar está compuesto por Apoyo con caldera de condensación ecoCRAFT que calentará el ACS a través de un intercambiador de placas, siendo almacenada esta energía en depósito acumulador Vaillant - VIH 1500 X, con un volumen de 1500 l.

La conexión hidráulica se realizará de forma que tanto el agua de consumo sea calentada y/o almacenada en el acumulador solar, pasando al sistema de energía convencional para alcanzar la temperatura de uso, cuando sea necesario.

Se debe disponer un by-pass hidráulico del agua de red al sistema convencional para garantizar el abastecimiento de Agua Caliente Sanitaria, en caso de una eventual desconexión de la instalación solar, por avería, reparación o mantenimiento. A la salida del depósito ACS, se instalará una válvula termostática, con el fin de evitar sobretemperaturas en la instalación.

El equipo complementario conectado mediante un intercambiador de placas al depósito solar, solamente aportará al agua procedente de dicho depósito, la cantidad de energía necesaria para llegar a la temperatura de confort.

Según CTE 3.3.6 el equipo complementario deberá disponer de un equipo de energía convencional complementario que debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- a. No se podrá conectar el equipo complementario en el circuito primario de captadores.
- b. Se deberá dimensionar como si no se dispusiera del sistema solar.
- c. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.
- d. Debe disponer de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

3.3.12 REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO

Para regular el funcionamiento de la instalación se utilizarán centralitas de control Vaillant auroMATIC 560 que con los valores de lectura de diferentes sondas de temperatura (Kol1 en captadores; Sp1 y Sp2 en acumulador solar) actuará sobre las bombas y válvulas correspondientes.

La precisión del sistema de control, asegurará que las bombas estén en marcha con saltos de temperatura superiores a 7°C y paradas con diferencias de temperatura menores de 2°C. El sistema de control asegurará, mediante la parada de las bombas, que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales y componentes.

Para el funcionamiento correcto del sistema de regulación, hay que asegurar que las sondas de temperatura en la parte baja de los acumuladores y en el circuito puedan leer correctamente los correspondientes valores de temperatura. La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura. En el caso de utilizarse sondas de inmersión se instalarán los sensores en el interior de vainas y en contracorriente con el fluido.

La instalación dispondrá de un contador de agua caliente solar situado en el circuito primario que cuantifique la energía producida por la instalación solar. Este contador estará constituido por los siguientes elementos: contador de agua; dos sondas de temperatura; un microprocesador electrónico (en algunos casos irá conectado a la propia centralita). El contador de agua y una de las sondas se situarán en la entrada del campo de captadores. La otra sonda se situará en la salida del mismo (agua caliente). El microprocesador electrónico podrá estar situado en la parte superior del contador o por separado (incluido en la centralita).

El cuadro eléctrico dispondrá de selectores para controlar el funcionamiento de las bombas con conmutación automática y manual de parada y marcha. Se colocarán elementos de señalización para visualizar el estado de funcionamiento de las bombas y protecciones eléctricas (interruptores magnetotérmicos y diferenciales) adecuadas a cada elemento de la instalación.

3.3.13 PANELES SOLARES. ESPECIFICACIONES

Modelo: auroTHERM VFK 145 H

Tipo	Captador plano de alto rendimiento.
Área (Bruta/Apertura)	2,51/2,35 m ²
>Alto	1233 mm
Ancho	2033 mm
Fondo	80 mm
Peso	38 kg
Contenido del fluido	2,16 l
Conexiones	4 x Ø ext 3/4 "

Aislamiento	40 mm lana de roca
Transmitancia de la cubierta τ	91 %
Absortancia del absorbedor α	95 %
Emitancia ϵ	5 %
Rendimiento óptico η_0	0,801
Coefficiente lineal de pérdidas térmicas a1	3,32 W/(m ² K)
Coefficiente cuadrático de pérdidas térmicas a2	0,023 W/(m ² K ²)
Temperatura de estancamiento	170,6

4. SANEAMIENTO

4.1 NORMATIVA

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta, principalmente, la siguiente normativa:

- CTE-DB-HS 5 Evacuación de Aguas: se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE
- NTE-ISS Normas Tecnológicas de la edificación, Saneamiento
- NTE-ISA Normas Tecnológicas de la edificación, Alcantarillado

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La evacuación se realiza por gravedad, incluso en garajes, ya que se consideran las acometidas municipales a -2.50 m para las pluviales y a -3.00 m para las residuales (la cota de las acometidas es inferior a la cota del primer sótano, que en su extremo sureste se encuentra a cota de calle). Por tanto la instalación es del tipo separativo ya que en la vía pública se cuenta con dos redes de alcantarillado urbano, una para residuales y otra para pluviales.

Debido al número de plantas (B+4) será necesaria únicamente la ventilación primaria en bajantes, que se realizará prolongándolas por encima de la cubierta para evitar sobrepresiones y subpresiones. La bajante se elevará 2,00m sobre la cota de cubierta.

El material utilizado en tuberías, bajantes, colectores, rebosaderos y demás elementos de la red de saneamiento será Policloruro de Vinilo (PVC).

Red de pluviales:

La recogida del agua en las cubiertas se realizará mediante sumideros sifónicos, que recogen el agua y la dirigen a las bajantes que discurren por patinillos de instalaciones. En la parcela A, estas bajantes se conectan mediante colectores colgados, mientras que en la zona B, al no disponer de garaje, se conectan a colectores enterrados en la solera ventilada, dirigiendo ambos tipos las aguas pluviales al pozo de registro, y este a la red general.

Red de residuales:

En los baños de las viviendas se dispone un bote sifónico para lavabos y duchas, mientras que los inodoros disponen de sifón individual. Estos dos ramales se unen en las bajantes de residuales.

El saneamiento de las zonas comunes (lavaderos-tendederos) se realiza mediante unas nuevas bajantes vistas, que transcurrirán paralelas a los pilares de fachada.

Las bajantes de residuales se conectan mediante colectores colgados en la parcela noreste, mientras que en la parcela suroeste se conectan a colectores enterrados en la solera ventilada, dirigiendo ambos tipos las aguas residuales al pozo de registro, y este a la red general.

4.2.1 ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN

Cierres hidráulicos:

Los botes sifónicos dan servicio a aparatos sanitarios dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado. En este caso, se utilizarán únicamente en baños. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) se realizará mediante sifón individual.

Redes de pequeña evacuación:

El trazado de la red es lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas. Los aparatos sanitarios se conectan a los botes sifónicos y éstos, a las bajantes.

- La distancia del bote sifónico a la bajante no es mayor que 2,00 m. Las derivaciones que acometen al bote sifónico tienen una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- En los fregaderos, los lavaderos y los lavabos la distancia a la bajante es 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
- En las bañeras y las duchas la pendiente es menor o igual que el 10 %.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes se realiza directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.
- Cuando se utilizan sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unen a un tubo de derivación, que desemboca en la bajante.

Bajantes y canalones:

Las bajantes se realizarán completamente verticales con el fin de obtener una circulación natural por gravedad. En caso de aparecer alguna desviación puntual de bajante, debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y con un ángulo mayor de 60 grados a fin de evitar posibles atascos.

Colectores colgados:

Tienen una pendiente del 2% y no acometen en un mismo punto más de dos colectores. En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se disponen registros constituidos por piezas especiales, de PVC, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados:

Los tubos se disponen bajo la solera ventilada, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Tienen una pendiente del 2 % como mínimo. La acometida de las bajantes a esta red se hace con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no es sifónica. Se disponen arquetas de registro de tal manera que los tramos no superen 15 m lineales.

Elemento de conexión:

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, se realizan con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo acomete un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida es mayor que 90°.

Tiene las siguientes características:

- a. En las arquetas de paso acometen como máximo tres colectores;
- b. Las arquetas de registro disponen de tapa accesible y practicable;

Los registros para limpieza de colectores se sitúan en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

Válvulas antirretorno de seguridad:

Se instalan válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue.

4.2.2 ELEMENTOS EN LA RED DE VENTILACIÓN

Subsistemas de ventilación de las instalaciones. Ventilación primaria:

Se considera necesaria la implementación de ventilación primaria ya que se trata de un edificio de menos de 7 plantas. De este modo evitaremos tanto la ventilación secundaria (consistente en una segunda red de tuberías que busca prevenir el desarrollo de depresiones, particularmente en la parte inferior de las bajantes, evitando así el desifonamiento de la instalación) como la terciaria.

Las bajantes de aguas residuales se prolongan al menos 2,00 m por encima de la cubierta del edificio, aunque esta se plantea como no transitable. La salida de la ventilación primaria no está situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

4.2.3 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO

Se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos. Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones. Cada seis meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y los botes sifónicos. Los sumideros de cubiertas se limpiarán por lo menos una vez al año, así como los colectores suspendidos y pozos de registro. Cada seis meses se limpiará también el separador de grasas.

4.2.4 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

El paso de las instalaciones a través de elementos compartimentadores deberá mantener la resistencia al fuego (compuertas cortafuegos, sellados intumescentes, elementos pasantes con la misma resistencia al fuego...), excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, falsos techos, 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.

4.2.5 DIMENSIONADO DE LA RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

En el proyecto, existen viviendas de uno, dos y tres dormitorios además de las habitaciones individuales con zona común compartida. Las viviendas de 1,2 y 3 dormitorios cuentan con el mismo núcleo de baño más cocina, mientras que cada unidad de 4 habitaciones individuales contará con dos baños y un área de cocina.

Para el dimensionado de los diferentes elementos de la red de evacuación tomaremos como referencia las siguientes tablas extraídas del CTE-DB HS5:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Viviendas con un solo baño:

COCINA			
APARATOS Y TRAMOS INST.	UDs DE DESAGÜE	DIAMETRO	PENDIENTE
Fregadero (a colector)	3 uds	40mm	2%
Lavavajillas (a colector)	3uds	40mm	2%
Colector	-	50mm	2%

BAÑO			
APARATOS Y TRAMOS INST.	UDs DE DESAGÜE	DIAMETRO	PENDIENTE
Inodoro (a bajante)	4 uds	110mm	2%
Bañera (a bote sifónico)	3uds	40mm	2%
Lavabo (a bote sifónico)	1 uds	32mm	2%
Bote sifónico	6 uds	50mm	2%

Viviendas con dos baños:

COCINA			
APARATOS Y TRAMOS INST.	UDs DE DESAGÜE	DIAMETRO	PENDIENTE
Fregadero (a colector)	3 uds	40mm	2%
Lavavajillas (a colector)	3uds	40mm	2%
Colector	-	50mm	2%

BAÑO 1			
APARATOS Y TRAMOS INST.	UDs DE DESAGÜE	DIAMETRO	PENDIENTE
Inodoro (a bajante)	4 uds	110mm	2%
Bañera (a bote sifónico)	3uds	40mm	2%
Lavabo (a bote sifónico)	1 uds	32mm	2%
Bote sifónico	6 uds	50mm	2%

BAÑO 2			
APARATOS Y TRAMOS INST.	UDs DE DESAGÜE	DIAMETRO	PENDIENTE
Inodoro (a bajante)	4 uds	110mm	2%
Bañera (a bote sifónico)	3uds	40mm	2%
Lavabo (a bote sifónico)	1 uds	32mm	2%
Bote sifónico	6 uds	50mm	2%

Lavaderos (zonas comunes):

LAVADERO - TENDEDERO			
APARATOS Y TRAMOS INST.	UDs DE DESAGÜE	DIAMETRO	PENDIENTE
Lavadora (a colector)	6 uds	50mm	2%
Lavadora (a colector)	6 uds	50mm	2%
Lavadora (a colector)	6 uds	50mm	2%
Lavadero (a colector)	3 uds	50mm	2%
Lavadero (a colector)	3 uds	50mm	2%
Colector	-	90mm	2%

4.2.5 DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES DE RESIDUALES

Para el dimensionado de las bajantes de residuales tomaremos como referencia la siguiente tabla extraída del CTE-DB HS5:

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

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

Se realiza el dimensionado para el caso más desfavorable; siendo la bajante más desfavorable la que evacua el agua residual de cualquiera de los núcleos de baño + cocina. Por lo tanto el máximo número de unidades de desagüe a evacuar en la base de la bajante más desfavorable será:

Baño + Cocina: 20 Uds.
Plantas Totales: 4 → 80 Uds

Lavadero: 24 Uds.
Plantas Totales: 3 → 72 Uds

De este modo, aunque por cálculo estricto sería suficiente con instalar bajantes con un diámetro de 90mm, se decide instalar bajantes de diámetro 110mm con el objetivo de prever la instalación de nuevos aparatos en un futuro.

4.2.6 DIMENSIONADO DE LAS BAJANTES DE PLUVIALES

Para el dimensionado de las bajantes de residuales tomaremos como referencia la siguiente tabla extraída del CTE-DB HS5:

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

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

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Estudiaremos por separado las bajantes de la zona de viviendas de las bajantes de la cubierta transitable (zona común).

Viviendas:

La superficie en proyección horizontal de la cubierta de todos los bloques de viviendas es inferior a los 100 m², por lo que contarán con dos sumideros que desembocaran en una bajante única de pluviales.

Para el dimensionado de la bajante partimos de la superficie de cubierta más desfavorable, que será la que se corresponde con las viviendas de 3 dormitorios. En este caso 97m².

Para un régimen de intensidad pluviométrica diferente a 100mm/h (como en este caso, que es de 125mm/h) aplicaremos en las siguientes tablas un factor de corrección F=1,25. Aplicando el factor de corrección F=1,25 para el régimen pluviométrico de 125mm/h, se obtiene una superficie:

$97 \times 1,25 = 121,25 \text{ m}^2$ será la superficie servida a considerar para el dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales. Extrayendo los datos de la Tabla 4.8 obtendremos un diámetro de bajante final de 75mm.

Cubierta transitable (zona común):

La superficie en proyección horizontal de la cubierta, tanto en el bloque noreste como en el sureste, oscila entre los 200 y los 500 m². Tomando los datos de la Tabla 4.6, sería necesario instalar un total de cuatro sumideros en cada una de las zonas. No obstante se plantea una solución aumentando el número de sumideros para reducir el diámetro de bajante con el objetivo de que estas pasen casi desapercibidas al evacuar en paralelo a algunos los pilares metálicos que caracterizan la estructura de las zonas comunes.

Bloque suroeste: 210 m²

Factor de corrección: $210 \times 1,25 = 262,5 \text{ m}^2$

Total sumideros + bajante: 5

Superficie servida: $262,5 / 5 = 52,5 \text{ m}^2$

Extrayendo los datos de la Tabla 4.8 obtendremos un diámetro de bajante final de 50mm.

4.2.7 DIMENSIONADO DE COLECTORES HORIZONTALES DE PLUVIALES

Tanto en la red de colectores colgados como en la red de colectores enterrados se considera una pendiente de evacuación del 2%.

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

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

Colectores colgados:

Se realiza el dimensionado para el caso más desfavorable de los colectores colgados; siendo los más desfavorables los que evacuan el agua de la cubierta del edificio situado en la parcela A.

No será suficiente disponer el diámetro 110 obligado por el CTE, ya que lo mínimo recomendable es de 125 mm.

El diámetro del colector será constante, contando con taponés de registro en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados:

Se realiza el dimensionado para el caso más desfavorable de los colectores colgados; siendo el más desfavorable el que evacúa toda el agua del edificio situado en la parcela B

Será suficiente disponer el diámetro recomendado por el CTE de 160mm en todos los colectores enterrados de aguas residuales.

El diámetro del colector será constante en toda su longitud, contando con arquetas enterradas de hormigón en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

5. RESIDUOS

5.1 NORMATIVA

Se tendrá en cuenta lo dispuesto en la exigencia básica CTE DE-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 forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se buscare cumplir las condiciones de diseño y dimensionado relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos. En este caso, nos encontramos ante un edificio situado en una zona en la que existe recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios (no sería estrictamente necesario dimensionar un espacio para el almacenamiento de residuos).

Se dimensiona aun así un almacén utilizando las fórmulas del espacio de reserva por si, a lo largo de la vida útil del edificio, el tipo de recogida cambia a puerta a puerta. Por ello, con éste cálculo nos ponemos en la situación más desfavorable.

5.2.1 ALMACÉN DE CONTENEDORES Y ESPACIO DE RESERVA

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

Situación:

El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior debe tener una anchura libre de 1.20 metros como mínimo aunque se admiten estrechamientos localizados siempre que no se produzcan estos estrechamientos en menos de 1.00 m y que su longitud no sea mayor de 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual, deben abrirse en el sentido de salida. La pendiente debe ser como máximo del 12% y no deben disponerse escalones.

Superficie útil del espacio de reserva:

La superficie de reserva debe calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$S = 0,8 \times P \cdot \sum (Tf \times Gf \times Cf \times Mf)$$

Siendo:

S: Superficie útil [m²];

P: El número estimado de ocupantes habituales del edificio que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles

Tf: el periodo de recogida de la fracción (días).

Gf: El volumen generado de la fracción por persona y día (dm³/persona x día) que equivale a los siguientes valores.

Papel/Cartón:	1.55
Envases ligeros:	8.40
Materia orgánica:	1.50
Vidrio:	0.48
Varios:	1.50

Cf: El factor de contenedor (m²/l) que depende de la capacidad del contenedor del edificio que el servicio de recogida exige para cada fracción y que se obtiene de la tabla 2.1.

Mf: Un factor de mayoración que se utiliza para tener en cuenta que no todos los ocupantes del edificio separan los residuos y que es igual a 4 para la fracción de varios y 1 para el resto.

Tabla A.1 Factor de contenedor

CC en l	SC en m ²	C _r en m ² /l
120	0,6	0,0050
240	1,0	0,0042
330	1,2	0,0036
600	2,0	0,0033
800	2,4	0,0030
1.100	3,0	0,0027

Tabla 2.2 Factor de fracción

Fracción	F _r en m ² /persona
Papel / cartón	0,039
Envases ligeros	0,060
Materia orgánica	0,005
Vidrio	0,012
Varios	0,038

Especificación de ocupantes del bloque suroeste, parcela B (1):

	VIVIENDAS 1D	VIVIENDAS 2D	VIVIENDAS 3D	TOTAL PERSONAS
Bloque 1	4 (4)	3 (6)	6 (18)	28

Bloque 1	P	TF	GF	CF	MF	S
Papel/Cartón	28	2	1.55	0.0033	1	0.23 m2
Envases Ligeros	28	2	8.40	0.0033	1	1.24 m2
Materia orgánica	28	1	1.50	0.0033	1	0.80 m2
Vidrio	28	7	0.48	0.0036	1	0.11 m2
Varios	28	2	1.50	0.0033	4	1.11 m2
Total						3.49 m2

Especificación de ocupantes del bloque noreste, parcela A (2):

	VIVIENDAS 1D	VIVIENDAS 2D	VIVIENDAS 3D	TOTAL PERSONAS
Bloque 2	3 + 32 (35)	12 (24)	8 (24)	83

Bloque 2	P	TF	GF	CF	MF	S
Papel/Cartón	83	2	1.55	0.0033	1	0.69 m2
Envases Ligeros	83	2	8.40	0.0033	1	3.68 m2
Materia orgánica	83	1	1.50	0.0033	1	2.38 m2
Vidrio	83	7	0.48	0.0036	1	0.33 m2
Varios	83	2	1.50	0.0033	4	3.30 m2
Total						10.38 m2

5.2.2 ESPACIO DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO DE LAS VIVIENDAS

Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella. La capacidad de almacenamiento para cada fracción debe calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$C = CA \cdot Pv$$

Siendo:

C: la capacidad de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm³];

CA: el coeficiente de almacenamiento [dm³/persona] cuyo valor para cada fracción se obtiene en la tabla 2.3

Pv: el número estimado de ocupantes habituales de la vivienda que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.

Tabla 2.3 Coeficiente de almacenamiento, CA

Fracción	CA
Envases ligeros	7,80
Materia orgánica	3,00
Papel / cartón	10,85
Vidrio	3,36
Varios	10,50

Con independencia de lo anteriormente expuesto, el espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³. Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.

VIVIENDA 1 DORMITORIO

	Pv	CA	C	Dimensiones
Papel/Cartón	1	7.80	15.60	30x30x50
Envases Ligeros	1	3.00	6.00	30x30x50
Materia orgánica	1	10.85	21.70	30x30x50
Vidrio	1	3.36	7.92	30x30x50
Varios	1	10.50	21.00	30x30x50

VIVIENDA 2 DORMITORIOS

	Pv	CA	C	Dimensiones
Papel/Cartón	2	7.80	15.60	30x30x50
Envases Ligeros	2	3.00	6.00	30x30x50
Materia orgánica	2	10.85	21.70	30x30x50
Vidrio	2	3.36	7.92	30x30x50
Varios	2	10.50	21.00	30x30x50

VIVIENDA 3 DORMITORIOS

	Pv	CA	C	Dimensiones
Papel/Cartón	3	7.80	23.40	30x30x50
Envases Ligeros	3	3.00	9.00	30x30x50
Materia orgánica	3	10.85	32.55	30x30x50
Vidrio	3	3.36	10.08	30x30x50
Varios	3	10.50	31.50	30x30x50

VIVIENDA 3 DORMITORIOS (4 HABITACIONES)				
	Pv	CA	C	Dimensiones
Papel/Cartón	4	7.80	31.20	30x30x50
Envases Ligeros	4	3.00	12.00	30x30x50
Materia orgánica	4	10.85	43.40	30x30x50
Vidrio	4	3.36	13.44	30x30x50
Varios	4	10.50	42.00	30x30x50

6. VENTILACIÓN

6.1 NORMATIVA

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta, principalmente, la siguiente normativa:

- [DB HS3_Apéndice A. Terminología.]: «Ventilación: proceso de renovación del aire de los locales para limitar el deterioro de su calidad, desde el punto de vista de su composición, que se realiza mediante entrada de aire exterior y evacuación de aire viciado.»
- [RITE R.D. 1027/1007_IT.1.1.4.2.1. Exigencia de calidad del aire interior. Generalidades]:«1. En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de alquiler otro uso a los aparcamientos y garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.»

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

6.2.1 VIVENDAS

Condiciones generales:

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

- a. El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.
- b. Los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes.
- c. Como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura.
- d. Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- e. Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m.
- f. Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado.
- g. Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.
- h. Un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse 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 debe disponerse 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. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

Dimensionado:

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación:

- a. El número de ocupantes se considera igual:
 - En cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos;
 - En cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.
- b. En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local ⁽¹⁾
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

Dimensionado de caudales de admisión:

Se calcularán en función del tipo de vivienda.

Tipo de vivienda	Nº de personas	Caudal por dormitorio(l/s)	Caudal en estar(l/s)
1 dormitorios	2	5	3
2 dormitorios	2	5	6
3 dormitorios	4	5	12

Dimensionado de aberturas de ventilación:

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm²

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	4·q _v ó 4·q _{va}
	Aberturas de extracción	4·q _v ó 4·q _{ve}
	Aberturas de paso	70 cm ² ó 8·q _{vp}
	Aberturas mixtas ⁽¹⁾	8·q _v

VIVIENDA 1 DORMITORIO

ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	Caudal (l/s)			SUPERFICIE DE REJILLA (cm ²)		
		Qad	Qpa	Qex	Sad	Spa	Sex
SALON-COMEDOR	18.25	6	6	-	24	70	-
HABITACIÓN 1	13.53	10	10	-	40	80	-
COCINA	8.31	-	18	18	-	144	72
BAÑO 1	5.00	-	15	15	-	120	60

VIVIENDA 2 DORMITORIOS

ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	Caudal (l/s)			SUPERFICIE DE REJILLA (cm ²)		
		Qad	Qpa	Qex	Sad	Spa	Sex
SALON-COMEDOR	21.63	6	6	-	24	70	-
HABITACIÓN 1	9.15	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 2	9.15	5	5	-	20	70	-
COCINA	9.54	-	20	20	-	160	80
BAÑO 1	5.00	-	15	15	-	120	60

VIVIENDA 3 DORMITORIOS

ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	Caudal (l/s)			SUPERFICIE DE REJILLA (cm ²)		
		Qad	Qpa	Qex	Sad	Spa	Sex
SALON-COMEDOR	30.19	12	12	-	48	96	-
HABITACIÓN 1	18.88	10	10	-	40	80	-
HABITACIÓN 2	9.12	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 3	9.12	5	5	-	20	70	-
COCINA	10.64	-	22	22	-	176	88
BAÑO 1	5.00	-	15	15	-	120	60

VIVIENDA 4 DORMITORIOS (HABITACIONES COMPARTIDAS)

ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	Caudal (l/s)			SUPERFICIE DE REJILLA (cm ²)		
		Qad	Qpa	Qex	Sad	Spa	Sex
SALON-COMEDOR	21.78	12	12	-	48	96	-
HABITACIÓN 1	11.68	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 2	11.68	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 3	11.68	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 4	11.68	5	5	-	20	70	-
COCINA	12.91	-	26	26	-	208	104
BAÑO 1	5.00	-	15	15	-	120	60
BAÑO 2	5.00	-	15	15	-	120	60

Dimensionado conductos de ventilación híbrida:

COCINA							
VIVIENDA	M ² UTILES	Q _v (l/s)	Q _{vt} (l/s)	Z. TERMICA	TIRO	Nº PLANTAS	S.CONDUCTO (cm ²)
1 dormitorio	8.31	16.62	66.48	A Coruña	T2	4	400
2 dormitorios	9.54	19.08	76.32				400
3 dormitorios	10.64	21.28	85.12				400
4 dormitorios	12.91	25.82	103.28				625

BAÑO							
VIVIENDA	M ² UTILES	Q _v (l/s)	Q _{vt} (l/s)	Z. TERMICA	TIRO	Nº PLANTAS	S.CONDUCTO (cm ²)
Todas	5.00	15	60	A Coruña	T2	4	400

Extracción de humos en cocinas:

Modelo: TEKA DPE 90

- Campana decorativa de aspiración perimetral
- Mandos digitales Touch Control
- Display digital LCD
- 4 lámparas LED
- Tres velocidades + intensiva
- Indicador digital de velocidad seleccionada
- Reloj digital
- Programador del tiempo de aspiración
- Filtros metálicos interiores
- Sistema de aspiración perimetral "Contour"
- Panel abatible de acero inoxidable con panel fonoabsorbente
- Estructura superior de cristal reforzado
- Motor blindado de doble turbina
- Capacidades de extracción UNE-EN-61591: min. 240 m³/h - máx. 780 m³/h
- Potencia sonora UNE-EN 60704-2-13 (re 1pW): min. 39 dBA - máx. 69 dBA



6.2.2 ALMACÉN DE RESIDUOS

Condiciones generales:

[DB HS3_3.1.2. Almacenes de residuos.] «1. En los almacenes de residuos debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural, híbrida o mecánica.»

3.1.2.2 Medios de ventilación híbrida y mecánica:

- Para ventilación híbrida, las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- Cuando el almacén esté compartimentado, la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado, la de admisión en el otro u otros y deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos.
- Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción.
- Los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otro uso.

Dimensionado:

	Superficie local	Caudal (l/s)	Superficie admisión	Superficie extracción
Almacén 1	4.40 m ²	44	176 cm ²	176 cm ²
Almacén 2	10.70 m ²	107	428 cm ²	428 cm ²

6.2.3 SALA DE CALDERAS

Condiciones generales:

[DB SI Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios]:«En cualquier edificio o establecimiento: Sala de calderas con potencia útil nominal $200 < P \leq 600$ kW se considera local de riesgo medio». El CTE - DB SI establece la necesidad de disposición de vestíbulo de independencia.

[UNE 60601:2000. Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear dependiendo del emplazamiento de la sala de máquinas dentro de un edificio y de la existencia o no de la superficie de baja resistencia mecánica]. Puesto que el gas natural es menos denso que el aire:

La sala de calderas puede situarse en el primer sótano del edificio, siendo la diferencia de cota entre el nivel del suelo interior de la sala y el nivel del terreno exterior colindante inferior a 4m, pero en nuestro caso decide situarse en planta baja.

Además, se debe disponer una superficie de baja resistencia mecánica. Es necesaria la instalación de un sistema de ventilación forzada (impulsión). Es necesaria la instalación de un sistema de detección de fugas y un sistema de corte de suministro. Ambos sistemas deben estar asociados a su vez con el sistema de ventilación.

[UNE 60601:2000 Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de consumo calorífico nominal (potencia nominal) superior a 70 kW-9.1 Entrada de aire para combustión y ventilación inferior de los locales o recintos]: «Los orificios de entrada de aire que desembocan en los locales o recintos deben estar situados en su parte inferior como máximo a 0'50 m por encima del nivel del suelo y deben distar al menos 0'50m de cualquier otra abertura distinta de la entrada de aire practicada en la sala de calderas. Para mejorar la ventilación es aconsejable situar orificios en dos lados opuestos de la sala de calderas.»

[UNE 60601:2000-9.2 Ventilación superior de los locales o recintos.]: «En la parte superior de la pared de los locales o recintos y a menos de 0'30 m del techo, deben situarse los orificios de evacuación del aire viciado al aire libre, directamente o por conductos. La evacuación del aire viciado sólo puede efectuarse a través de orificios o conductos que comuniquen directamente al aire libre.»

Dimensionado:

Ventilación inferior: [UNE 60601:2000-9.1.1. Entrada de aire por orificios practicados en paredes exteriores]:«La sección libre total de los conductos de entrada de aire a través de las paredes exteriores debe ser de 5 cm² por cada kW de consumo nominal total de las calderas instaladas.

En el caso de que el aire necesario para la combustión sea suministrado a los quemadores por conductos que lo toman directamente desde el exterior, deben practicarse orificios en las paredes exteriores para la ventilación de la sala de calderas y su sección libre total S debe ser mayor a la determinada por la expresión:

$$S=20xA$$

Donde:

A, es la superficie en planta de la sala de calderas expresada en metros cuadrados.

S, es la sección libre mínima total requerida para los orificios de ventilación en centímetros cuadrados.

$$\text{Ventilación inferior sala de calderas 1: } S= 20 \times 23= 460 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ventilación inferior sala de calderas 2: } S= 20 \times 25= 500 \text{ cm}^2$$

Las secciones libres de los orificios así obtenidos se han de aplicar a orificios circulares. Si el orificio es de forma rectangular su sección libre total debe aumentarse un 5%. En este caso la longitud del lado mayor no debe ser superior a 1'5 veces la longitud del lado menor.

Ventilación superior: [UNE 60601:2000-9.2.1 Ventilación por orificio.]: «Los orificios se deben practicar, si es posible, en dos partes distintas y su sección total, S, expresada en centímetros cuadrados, debe ser mayor a la obtenida mediante la expresión:

$$S=10.A$$

Donde:

A, es la superficie en planta de la sala de calderas expresada en metros cuadrados.

S, es la sección libre mínima total requerida para los orificios de ventilación en centímetros cuadrados.

$$\text{Ventilación superior sala de calderas 1: } S= 10 \times 23= 230 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ventilación superior sala de calderas 2: } S= 10 \times 25= 250 \text{ cm}^2$$

La sección total debe tener como mínimo un área de 250 cm². Si el orificio es de forma rectangular la sección libre debe aumentarse un 5%. La longitud del lado mayor no será superior a 1'5 veces la longitud del lado menor.»

Por tanto, se emplearan en ambas salas de calderas rejillas con una sección mínima de 250 cm²

6.2.4 GARAJE

Condiciones generales:

Los garajes disponen de un sistema de ventilación mecánica para uso exclusivo del aparcamiento. La ventilación se realiza con admisión y extracción mecánica, y para evitar que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes las aberturas de admisión y extracción se disponen por cada 100 m² de superficie útil, y la separación entre aberturas de extracción más próximas es menor que 10 m.

Se dispone además un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 100 p.p.m.

Dimensionado:

El aparcamiento cuenta con un total de 65 plazas (61 para automóviles + plazas aparcamiento de motocicletas). Teniendo en cuenta la tabla 2.1, el caudal mínimo exigido será:

$$Q_v: 120 \times 65 = 7800 \text{ l/s}$$

Para obtener el caudal de cada una de las tres plantas de sótano, podríamos dividir entre tres el dato obtenido, pero calcularemos toda la instalación en función de la planta de sótano que cuenta con más plazas. En este caso, realizaremos todo el cálculo en función de las 23 plazas la última planta de aparcamiento.

$$Q_v: 120 \times 23 = 2760 \text{ l/s}$$

Dimensionado de los conductos:

$$S: 2.5 \times Q_v \rightarrow S: 2.5 \times 2760 = 6900 \text{ cm}^2.$$

Dimensiones del conducto en su tramo inicial: 120 x 60 cm

Una abertura cada 100 m²: $972 / 100 = 9.72 \rightarrow 10$ aberturas

Sección de cada rejilla: $6900 / 10 = 690 \text{ cm}^2 \rightarrow$ Rejilla de 30x30 cm

7. SUMINISTRO DE GAS

7.1 NORMATIVA

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta, principalmente, la siguiente normativa:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ITC (BOE 4-09-2006)
- Norma UNE 60 601 salas de máquinas de gas
- Norma UNE 60670 instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación inferior o igual a 5 bares.

7.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

7.2.1 RED DE URBANIZACIÓN

Se trata de una instalación destinada a proporcionar abastecimiento a los dos bloques de viviendas con consumo centralizado en la caldera para el servicio conjunto de calefacción y ACS.

La instalación receptora es, por tanto, para un grupo de viviendas con servicios centrales existiendo un único abonado que es la comunidad de propietarios. La instalación receptora consta, por tanto, de la acometida interior y la instalación individual que alimenta los aparatos de consumo instalados en la sala de calderas del edificio.

7.2.2 CONTADORES Y SALAS DE CALDERAS

Para la medida del consumo del gas, se dispone un contador, cuyo modelo se determina por el caudal máximo y mínimo de la instalación. El contador va ubicado en la misma estación de regulación. Las tuberías empleadas en la instalación de gas son de cobre. Las características de la sala de calderas de gas cumplen la UNE 60601. Ubicándose en planta baja y separándose las calderas de los muros las distancias recomendadas, cumpliendo protección contra el fuego, con entradas de aire para la combustión y ventilación del local.

7.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales empleados en las tuberías son de cobre con diámetro en la distribución comunitaria de 20 mm y en las derivaciones 12/14. Las uniones se realizan mediante soldadura fuerte. Los dispositivos de sujeción se sitúan de forma que quede asegurada la estabilidad y alineamiento de la tubería.

8. CALEFACCIÓN

8.1 NORMATIVA

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta, principalmente, la siguiente normativa:

- RITE Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios
- ITE Instrucciones técnicas complementarias
- Reglamentación de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.

8.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

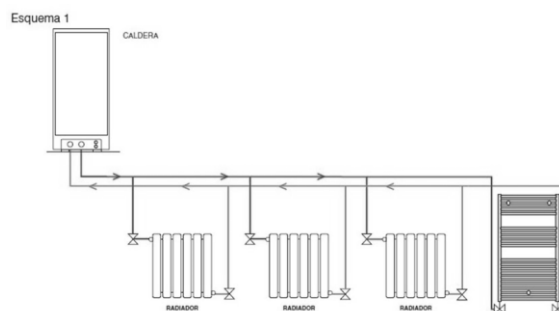
La instalación de calefacción se realiza mediante radiadores de aluminio con regulación por zonas, por medio de termostato de ambiente que accionan los reguladores de caudal. La distribución general se proyecta en acero y sistema BITUBO.

A partir del acumulador de agua ubicado en el cuarto de instalaciones se coloca un contador general de calefacción, precedido de llave de corte, obteniendo así un sistema comunitario de calefacción. A continuación se instala grifo, válvula de retención y llave de corte. La instalación distribuye el agua por zonas –a través de los patinillos que atraviesan las viviendas- mediante montantes de impulsión, que en la planta primera se podrán ramificar para dar servicio a las zonas comunes climatizadas mediante un colector.

Los colectores de cada zona distribuyen el agua en circuitos que sirven a las viviendas y zonas comunes siguiendo una configuración que contribuya a reducir al máximo las pérdidas térmicas. Los colectores se situarán en un plano más elevado que cualquiera de los circuitos a los que da servicio, para posibilitar la purga de aire.

Las ramificaciones a las distintas viviendas y zonas comunes contarán con montante de ida y retorno - mismo sistema que se utiliza para la recirculación del agua caliente sanitaria-, dos válvulas de cierre general, termómetros de impulsión y retorno; purgador y detectores en el colector de ida, y purgador y llaves de corte electrotérmicas actuadas por termostatos de zona en el colector de retorno.

En este sistema de calefacción bitubo, el agua caliente circula por todos los radiadores a través de un tubo y retorna el agua de menor temperatura a través de un tubo paralelo. Todos los radiadores alcanzan la misma temperatura simultáneamente por lo que es una calefacción más equilibrada y con mejor sensación térmica. Por lo tanto, su principal ventaja es el equilibrio de temperatura y el confort, su principal desventaja es el uso de mayor longitud de tubo y que hay que realizar más soldaduras, por lo que hay más riesgo de fuga si no se realizan por un buen profesional instalador de calefacción. Este es un esquema de ejemplo de una instalación bitubo:



Las distancias entre soportes de tuberías y dilataciones de las mismas se ajustarán a lo indicado en las prescripciones del fabricante para tuberías de materiales plásticos.

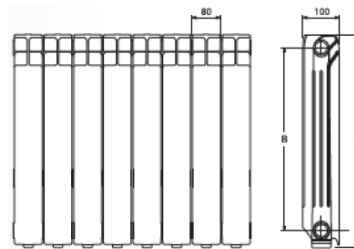
Todos los aparatos, equipos y tuberías por las que circule fluido a temperatura superior a 40 °C, dispondrán de aislamiento térmico. Las pérdidas térmicas horarias globales por el conjunto de las conducciones que discurren por locales no calefactados, no superarán el 5 % de la potencia útil instalada. Para su montaje, el director de obra deberá ajustarse a las prescripciones de las ITE. 05 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

La regulación de la temperatura del agua se realiza en función de la temperatura exterior, mediante una válvula de tres vías motorizada ubicada entre el grupo generador y el grupo de impulsión de agua, by-pass con válvula reguladora, sonda exterior, sonda de temperatura de agua de salida del equipo generador de calor, sonda interior y una centralita electrónica. Esta centralita dispondrá de reloj programador y selector de temperatura, así como función de limitación de temperatura de impulsión de agua.

8.2.1 EMISORES

Los emisores serán radiadores de aluminio formados por módulos XIAN 600N de Ferroli, o similar, unidos mediante junta elástica para que proporcione total estanqueidad a la instalación.

- Se suministran montadas en baterías de 2 a 14 elementos (en función de alturas) protegidos por una funda de plástico retráctil y con protectores laterales: ahorro de mano de obra y conservación hasta la entrega de la instalación.
- Diseño superior abierto para un mejor reparto del calor.
- Presión máxima de ejercicio 6 bares.
- Color: Blanco RAL 9010.
- Guardaran una distancia de 4 cm a los paramentos verticales y de 10 cm al suelo



CARACTERÍSTICAS		XIAN 600 N	
Emisión térmica UNE EN 442	$\Delta T = 50^{\circ}\text{C}$	(W)	122,9
		(kcal/h)	105,7
	$\Delta T = 60^{\circ}\text{C}$	(W)	156,2
		(kcal/h)	134,3
Emisión baja temperatura $\Delta T = 30^{\circ}\text{C}$	(W)	62,08	
	(kcal/h)	53,39	
Exponente n			1,31423
Km			0,718974
Contenido agua		(litros)	0,39
Peso		(kg)	1,36
Dimensiones	A	(mm)	581
	B	(mm)	500
Conexiones		(Ø)	1"

Dimensionado de los emisores:

Según la situación del proyecto (Coruña capital) y los coeficientes que nos indica el fabricante, las necesidades por metro cuadrado es de 90 W/m². Además, cada elemento tendrá una potencia de 122,9W (en el caso del modelo Xian 600 de Ferroli). Realizaremos en cálculo para la vivienda de 3 dormitorios.

VIVIENDA 3 DORMITORIOS				
ESTANCIA	AREA m ²	NECESIDAD (W/m ²)	Nº ELEM (APROX)	Nº ELEM
Baño	5.00	450.00	3.66	4
Cocina	10.62	955.80	7.77	8
Salón - Comedor	30.19	2717.10	22.1	23
Dormitorio 1	18.88	1699.20	13.8	14
Dormitorio 1	9.12	820.8	6.7	7
Dormitorio 1	9.12	820.8	6.7	7

9. ELECTRICIDAD

9.1 NORMATIVA

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta, principalmente, la siguiente normativa:

- REBT Reglamento Electrotécnico para baja tensión
- NTE-IEB Normas Tecnológicas de la edificación, Instalaciones de electricidad, Baja tensión
- ITE Instrucciones técnicas complementarias
- Normas particulares para instalaciones de enlace en el suministro de energía en baja tensión, aprobadas por la Xunta de Galicia
- Normas UNE relacionadas en la ICT-BT-02

9.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El suministro de la energía eléctrica se obtendrá de la red perteneciente a la compañía administradora Unión Fenosa, siendo el suministro trifásico a la tensión de 400/230 V a través de la acometida subterránea de la empresa suministradora.

La instalación se realizará por personal competente y autorizado para esta clase de trabajos, y una vez concluidos los mismos, se deberá comunicar a la Delegación de Industria de la provincia, a fin de que se efectúe la correspondiente revisión y que se subsanen los defectos que el organismo citado, o bien la empresa suministradora considere oportuno modificar.

La acometida es parte de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección. La caja general de protección aloja elementos de protección de las líneas general de alimentación, por lo que se sitúa preferentemente sobre la fachada exterior del edificio, en un lugar de libre y permanente acceso. A partir de este elemento discurre la línea general de alimentación, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores; está constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados, con un trazado lo más corto y rectilíneo posible.

La línea general de alimentación desemboca en el cuarto de contadores eléctrico, donde se encuentra con el interruptor general de maniobra, cuya misión es dejar fuera de servicio, en caso de necesidad, toda la concentración de contadores, y es obligatorio para agrupaciones de más de dos usuarios. Los contadores se instalan a continuación, de forma centralizada en los cuartos de contadores, y cuentan con un fusible de seguridad y un contador. Del cuadro general de distribución parten los diferentes circuitos, señalados en el esquema unifilar, para alimentar a los diferentes puntos de consumo eléctrico de todo el proyecto.

9.2.1 INSTALACIÓN DE CONTROL Y POTENCIA

Interruptor de Control de Potencia ICP:

Controla la potencia total demandada. Se instala antes del cuadro de distribución, a la llegada de la derivación individual y es accesible desde el suelo a 1'5-2 m, en montaje empotrado, presentable e independiente del resto de la instalación; de material aislante termoplástico autoextinguible o antichoque, y de dimensiones serán 105x180x53 mm. Responderá a la recomendación UNESA 1.407-B y 1.408-B.

Cuadro general de distribución:

Destinado a proteger la instalación interior así como al usuario contra contactos indirectos, se ubica próximo a la entrada en lugar fácilmente accesible, con una distancia al pavimento entre 1'5 y 2 m. Aloja los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores. Está constituido por interruptor magneto-térmico general, interruptores diferenciales cada cinco circuitos e interruptores magneto-térmicos de menor intensidad (PIAs) en número igual al de circuitos de la instalación interior. Dotado de un aislamiento suficiente para resistir una tensión de 5.000 V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra durante un minuto. El cableado se realizará con hilo rígido de las secciones adecuadas según la protección de la línea correspondiente. En el cubre-

bornes del cuadro y debajo de cada elemento de protección se colocará un rótulo indicando a que circuito o a que zona pertenece.

Circuitos de alimentación:

Enlazan cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios relativos a las distintas zonas en que se divide el local para su electrificación. Constituido por tres conductores de fase, un neutro y uno de protección, que discurren por el interior de tubos independiente y con diámetro suficiente para que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

Cuadros secundarios de distribución:

Disponen de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubican en lugar fácilmente accesible, con distancia al pavimento entre 1'5 y 2 m.

9.2.2 INSTALACIÓN INTERIOR

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas.

Circuitos interiores:

- Circuitos de alumbrado: se repartirán entre las distintas fases para conseguir un buen equilibrado; se realizarán con conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 voltios, discurrendo bajo tubo corrugado cuando vaya empotrado en la tabiquería y bajo tubo rígido cuando su instalación sea en superficie.
- Circuitos de alumbrado de emergencia: será como mínimo de 0'5 W/m² en las zonas de utilización pública, e indicará de modo permanente la situación de puertas, pasillas, escaleras y las salidas de locales durante el tiempo de permanencia del público en los mismos, proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales.
- Circuitos de fuerza: todo circuito de alimentación de tomas de corriente y maquinaria, de las que no se especifique su pertenencia a alguno de los circuitos de alumbrado. Podrán estar formados por tres conductores -fase, neutro y conductor de protección-, o por cinco -tres fases, neutro y conductor de protección- cuando alimenten maquinaria trifásica. Los conductores serán unipolares flexibles, de cobre con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 o 1000 voltios, según el caso, discurrendo bajo tubo protector e independiente en todo momento de las canalizaciones destinadas a los circuitos de alumbrado. Cuando las tomas de corriente instaladas en una misma dependencia vayan conectadas a fases distintas, se separarán dichas tomas un mínimo de 1'50 m.

Cajas de conexión:

Se disponen para facilitar el trazado y conexión del cableado. Aislantes, auto-extinguibles con cierre por tornillos, de dimensiones según las derivaciones y las conexiones a realizar en su interior. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico. Se colocarán a 20 cm del suelo o del techo, y contarán con un grado de protección según las proyecciones de agua en la zona de manufactura de vidrio, siendo en el resto de caída vertical de gotas de agua.

Receptores interruptores y tomas de corriente:

Los interruptores manuales unipolares se alojarán en cajas aislantes, empotradas en pared o de superficie, y colocadas a una distancia del suelo entre 0'7 y 1'10 m en su parte inferior. Las bases de enchufe de 2P+T 16A con toma de tierra lateral irán alojadas en caja empotrada en pared o superficie y colocada a una distancia del suelo entre 0'2 y 1'10 m, y tendrán un grado de protección según la caída vertical de gotas de agua. En algunos casos, se situaran tomas empotradas en el suelo, cuando no sea posible situar estas en los paramentos verticales móviles. Las bases de enchufe de 2P+T 16 A con toma de tierra lateral y con tapa (riesgo de agua) y los de 3P+T 25 A irán

en montaje superficial situados a una distancia del suelo de 1'5 m, y tendrán un grado de protección según proyecciones de agua.

Receptores de alumbrado:

Serán de tipo incandescente y fluorescente; siendo las luminarias fluorescentes del tipo A.F. Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección -toma de tierra-.

Dispositivos de arranque:

Los motores cuya potencia sea superior a 0'75 kW, llevarán mecanismos de arranque y protección que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga, sea superior a los valores máximos reseñados en la norma MI-BT34.

9.2.3 INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir disipar la sobretensión de maniobra o de origen atmosféricos y 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.

Protección contra sobreintensidades:

Se suelen producir por sobrecargas de utilización de aparatos o defectos de aislamiento de gran impedancia, o bien por cortocircuitos. Para evitar esto se disponen interruptores magnetotérmicos automáticos según el esquema unifilar (documentación gráfica, planos Electricidad).

Protección contra contactos directos e indirectos:

- Contactos directos: se recubren las partes activas de la instalación mediante un aislamiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limita la corriente en contacto a un valor inferior a 1 mA.
- Contactos indirectos: sistemas de protección de clase B, consistentes en la puesta a tierra directa de las masas asociándolas a un dispositivo de corte automático, diferencial, que origina la desconexión de la instalación defectuosa.

Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto:

El interruptor diferencial provoca la apertura automática del circuito cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado. El valor mínimo de la corriente de defecto a partir del cual el interruptor diferencial abre automáticamente el circuito a protegen en un tiempo conveniente es la que determina la sensibilidad del aparato.

9.2.4 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

Se utiliza un sistema de bandejas autoportantes, de fácil montaje sin grapas y tornillos, con fácil control y limpieza, especialmente indicado para lugares con riesgo de corrosión, algo posible en un ambiente con alto grado de humedad. Este sistema conduce, protege y soporta los cables, discurriendo bajo los distintos forjados, por el falso techo. Fabricadas en PCV M1, estas bandejas poseen una conductividad térmica muy baja. El sistema debe cumplir la resolución 18.01.88 del REBT, una gran rigidez dieléctrica así como protección a las personas frente a los contactos eléctricos sin necesidad de puesta a tierra.

La distribución secundaria se realizará mediante un sistema de canales que dispondrán de marcos, placas y cajas también de PVC M1, que permiten incorporar cualquiera de los mecanismos normalizados como interruptores, tomas de corriente, tomas informáticas, etc. El sistema debe cumplir la resolución 18.08.88 del REBT, un grado de protección contra daños mecánicos IPXX7 y contra penetración de cuerpos sólidos IP4XX, y no debe ser inflamable según CTE DB-SI.

Las juntas permanecerán ocultas, aunque se dispondrá de una posibilidad de cambio y de instalación de diferentes mecanismos a una misma instalación.

Las líneas de alimentación a luminarias fluorescentes se dimensionarán para 1'8 veces la potencia de lámpara para considerar los equipos de reactancias. Las líneas de alimentación a motores de máquinas se dimensionarán para 1'25 veces la potencia del motor y si alimentan a varios motores a 1'25 veces la potencia del mayor, sumando la potencia nominal de los restantes motores.

El dimensionado de la instalación cumple los criterios del REBT-02 y las instrucciones técnicas complementarias ITC-BT. El porcentaje de caída de tensión será inferior al 3% para circuitos de alumbrado e inferior al 5% para circuitos de fuerza, según REBT. Según artículo 17 del REBT, no será necesario consultar con la compañía suministradora de energía eléctrica la necesidad de reservar un local para la instalación de un centro de transformación.

10. TELECOMUNICACIONES

10.1 NORMATIVA

La normativa que se cita a continuación se ha seguido como orientación para el trazado de la infraestructura necesaria para acoger las instalaciones de telecomunicaciones:

- 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 401/2003 de 4 de abril que aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.

10.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los servicios de telecomunicación previstos en el edificio son:

1. La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta los puntos de conexión situados en el edificio.
2. El acceso al servicio de telefonía disponible y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso.
3. El acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

La infraestructura para acoger la instalación de telecomunicaciones en el edificio consta de:

- Arqueta de entrada ubicada en zona exterior del edificio. En esta arqueta se establece la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los operadores y la infraestructura de telecomunicaciones del edificio.
- Canalización externa y de enlace: constituida por tres tubos de material plástico de paredes lisas, destinados a TLCA y uno de reserva. Discurren desde la arqueta o registro de entrada hasta la fachada del edificio. Introduce en el edificio las redes de comunicación de los operadores.
- Canalización de enlace superior: está constituida por cables sin protección entubada entre las antenas y el pasamuros de acceso al edificio y por cables en protección entubada desde el pasamuros.
- Equipo de captación y adaptación de señales de RTV terrenal y satélite: los mástiles de antenas estarán conectados a la instalación de tierra del edificio con cable de cobre de 25 mm.
- Registro de terminación de red situado dentro del edificio en un rack.
- Canalización interior del edificio, que utilizará configuración en estrella, será realizada mediante tres tubos (uno para cada servicio) de diámetro de 20 mm de tipo plástico corrugado. En la canalización interior se instalarán registros de paso cada 15 m, en los cambios de dirección de radio inferior a 120 mm y cada dos curvas de 90°.

10.2.1 INFRAESTRUCTURA DE RTV

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación. Además, el equipo de cabecera está constituido por las antenas para captación de señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y la captación de las señales de radiodifusión y televisión por satélite. Asimismo, por el equipamiento de cabecera, encargado de recibir y adaptar dichas señales.

La red de distribución comienza a la salida del dispositivo de mezcla que agrupa las señales procedentes de los elementos de captación y llega hasta los derivadores. La red de dispersión se inicia en los derivadores y finaliza en el registro de terminación de red que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). La red interior de usuario contiene los registros de toma.

El sistema deberá disponer los elementos necesarios para proporcionar en las tomas de usuario las señales con los niveles de calidad establecidos en el Anexo I del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril. Asimismo, los elementos

de captación, el equipamiento de cabecera de la instalación, la red y los cables, cumplirán lo especificado en el citado Anexo I.

10.2.2 INFRAESTRUCTURA PARA LOS SERVICIOS DE BANDA ANCHA

La instalación consta de red de alimentación y red de distribución, siendo su diseño y dimensionado responsabilidad del técnico competente.

Para el edificio, la instalación se inicia en la arqueta de acometida de los operadores de servicios, ubicada en zona común exterior. Los cables coaxiales discurren por el interior de un tubo de 63 mm hasta el registro de terminación de red ubicado en el interior del centro y que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). A partir de aquí se inicia la canalización interior de usuario, con tubo de 20 mm, que contiene los registros de toma.

MEMORIAS PFC
02 JUNIO 2017
VIVIENDAS COMPARTIDAS PARA ESTUDIANTES DE LA UDC

M

PABLO GONZÁLEZ RODRIGUEZ

MEMORIA
CUMPLIMIENTO DEL CTE

CUMPLIMIENTO DEL CTE

ÍNDICE:

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	3
1.1 DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	4
1.2 DB-SE AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.....	5
1.3 DB-SE C. CIMIENTOS	6
1.4 DB-SE A. ACERO.....	8
1.5 EHE 08. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....	9
2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	10
2.1 DB-SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR	10
2.2 DB-SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR	12
2.3 DB-SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES	13
2.4 DB-SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	16
2.5 DB-SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	17
2.6 DB-SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	18
3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	20
3.1 DB SUA-1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS	20
3.2 DB SUA-2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO	23
3.3 DB SUA-3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.....	24
3.4 DB SUA-4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA.....	24
3.5 DB SUA-5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION	26
3.6 DB SUA-6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	26
3.7 DB SUA-7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO.....	26
3.8 DB SUA-8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO.....	27
3.9 DB SUA-9. ACCESIBILIDAD	27
4. SALUBRIDAD	30
4.1 DB HS-1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	30
4.1.1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO.....	30
4.1.2 SUELOS.....	32
4.1.3 FACHADAS	33
4.1.4 CUBIERTAS	35
4.1.5 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN	39
4.1.6 CONSTRUCCIÓN	39

4.2 DB HS-2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	39
4.3 DB HS-3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	42
4.3.1 VIVENDAS.....	42
4.3.2 ALMACEN DE RESIDUOS.....	44
4.3.3 APARCAMIENTO.....	45
4.3.4 CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS.....	46
4.4 DB HS-4. SUMINISTRO DE AGUA.....	47
4.4.1 RED DE AGUA FRIA.....	49
4.4.2 RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	50
4.5 DB HS-5. EVACUACIÓN DE AGUAS.....	52
5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	56
6. AHORRO DE ENERGÍA.....	60
6.1 DB HE-1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	60
6.2 DB HE-2. RENDIMIENTO DE LAS INTALACIONES TÉRMICAS.....	62
6.3 DB HE-3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	62
6.4 DB HE-4. CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	64
6.5 DB HE-5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELÉCTRICA.....	65

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

OBJETIVO: establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB SE	Seguridad estructural	X
DB SE-AE	Acciones en la edificación	X
DB SE-C	Cimentaciones	X
DB SE-A	Estructuras de acero	X
DB SE-F	Estructuras de fabrica	
DB SE-M	Reestructuras de madera	

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN		Procede
EHE-08	Instrucción de hormigón estructural	X
NCSE-02	Norma de construcción sismorresistente parte general y edificación	
RC-08	Instrucción para la recepción de cementos	X
RCA-92	Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos	
RB-90	Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción	X
RL-88	Recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción	
RY-85	Recepción de yesos y escayolas	

EXIGENCIA BÁSICA:

Exigencias básicas de seguridad estructural (SE) 1.

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

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

Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1.1 DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

GENERALIDADES:

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- a. determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- b. establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- c. realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- d. verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse. Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- a. persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- b. transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales);
- c. extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

ESTADOS LÍMITE:

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

Estados límite últimos: son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. Deben considerarse:

- a. pérdida de equilibrio
- b. deformación excesiva
- c. transformación estructura en mecanismo
- d. rotura de elementos estructurales o sus uniones
- e. inestabilidad de elementos estructurales

Estados límite de servicio: son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción. Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. Como estados límite de servicio deben considerarse:

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

ACCIONES:

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

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

Valores característicos: los valores de las acciones se recogerán en la Memoria estructural.

Datos geométricos: La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales: los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la Memoria estructural.

Modelo para el análisis estructural: el análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D por métodos matriciales, formando todos los elementos que definen la estructura: muros, pilares vigas, brochales y forjados. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad y la indeformabilidad del plano de cada planta para simular el comportamiento rígido del forjado impidiendo desplazamientos relativos del mismo (cada planta solo puede desplazarse y girar lo que equivale a tres grados de libertad. Se realiza un cálculo estático para cada combinación de acciones y se asume un comportamiento lineal de los materiales para la obtención de las solicitaciones (esfuerzos y movimientos).

VERIFICACIONES:

Se considera que hay suficiente **estabilidad** del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$E_{d, dst} \leq E_{d, stb} \quad (4.1)$$

Siendo:

$E_{d, dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d, stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Se considera que hay suficiente **resistencia** de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$E_d \leq R_d \quad (4.2)$$

Siendo:

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones: el valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \gamma_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los valores de los coeficientes de seguridad se establecen en la tabla 4.1 del DBSE.

Aptitud al servicio: se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

- flecha: la limitación de flecha activa en general es de 1/500 de la luz
- desplazamientos horizontales: el desplome total límite es 1/500 de la altura total

1.2 DB-SE AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Se determinan las acciones sobre el edificio, para verificar así el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio establecidos en el DB-SE.

Las acciones consideradas se definen en la Memoria estructural.

1.3 DB-SE C. CIMIENTOS

BASES DE CÁLCULO:

Se comprueba el comportamiento de la cimentación frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio, distinguiendo entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Estados límite últimos. Se consideran los debidos a:

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

Estados límite de servicio. Se consideran los relativos a:

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

VERIFICACIONES:

Estabilidad: se comprueba que hay suficiente estabilidad de la cimentación, ya que para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Resistencia del terreno: se comprueba que hay suficiente resistencia local y global del terreno, ya que para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la condición:

$$E_d \leq R_d$$

E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d : valor de cálculo del efecto de la resistencia correspondiente

El comportamiento adecuado de la cimentación, en relación con un determinado criterio, se verifica al cumplir, para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, la condición:

$$E_{ser} \leq C_{lim}$$

E_{ser} : efecto de las acciones para una determinada situación de dimensionado

C_{lim} : valor límite para el mismo efecto

CIMENTACIÓN DIRECTA:

Se opta por una tipología de cimentación directa formada por zapatas corridas, zapatas asiladas y zapatas combinadas. Esta cimentación directa se empleara para transmitir al terreno las cargas de pilares, de los muros de sótano y de los forjados.

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

Se han considerado los estados límite últimos siguientes: hundimiento, deslizamiento, vuelco, estabilidad global y capacidad estructural del cimient, verificando las comprobaciones generales expuestas.

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

Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: movimientos del terreno admisibles para el edificio a construir, movimientos inducidos en el entorno, verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C apartado 4.2.2.3.

ELEMENTOS DE CONTENCION:

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes: estabilidad, capacidad estructural y fallo combinado del terreno y del elemento estructural, verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes: movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos, infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención y afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra, verificando las comprobaciones generales expuestas.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:

En la excavación se ha tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados limite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes.

Se ha comprobado, en relación a los estados límite de servicio, que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

En la gestión y control del agua freática (agotamiento y rebajamiento) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO:

En relación a las operaciones de incremento de las propiedades resistentes o de rigidez del terreno, para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 8, que se deberán seguir también durante la ejecución.

ANCLAJES AL TERRENO

En el comportamiento de los anclajes se han considerado los estados límite últimos siguientes: rotura estructural de la armadura o de la cabeza de transmisión, causada por las tensiones aplicadas, por distorsión de la cabeza de transmisión o por corrosión; para anclajes inyectados, rotura del contacto entre el sólido inyectado y el terreno circundante; rotura del contacto entre la armadura y el material de sellado; para anclajes con placa de anclaje, rotura por insuficiente capacidad de reacción de esta; pérdida de la fuerza de anclaje por excesivo desplazamiento de la cabeza de transmisión o por fluencia y relajación; rotura o excesiva deformación de partes de la estructura anclada como consecuencia de la aplicación de la fuerza de anclaje; pérdida de la estabilidad global del terreno y de la estructura de contención e interacción inaceptable de grupos de anclajes con el terreno y las estructuras adyacentes, verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el análisis de la estabilidad de los anclajes se han considerado las siguientes comprobaciones: tensión admisible, al deslizamiento del tirante dentro del bulbo de anclaje y de la seguridad frente al arrendamiento del bulbo, verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de los anclajes se han verificado los estados límite de servicio expuestos para las cimentaciones en general.

1.4 DB-SE A. ACERO

Se requieren dos tipos de verificaciones de acuerdo al DB-SE 3.2:

- a. estabilidad y resistencia
- b. aptitud al servicio

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

El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: tracción, corte, compresión, flexión, torsión, flexión compuesta sin cortante, flexión y cortante, flexión, axil y cortante, cortante y torsión, y flexión y torsión.

El comportamiento de las barras en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: tracción, compresión, flexión, flexión y tracción, y flexión y compresión.

En el comportamiento de las uniones en relación a la resistencia se han comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión según DB-SE A 8.5 y 8.6, y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones del DB-SE-A 8.7.

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

El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio siguientes: deformaciones, flechas y desplomes, vibraciones, y deslizamiento de uniones.

CUMPLIMIENTO NORMA SISMORRESISTENTE:

Clasificación de la construcción: importancia moderada

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1 excepto: en las construcciones de importancia moderada, en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad. Por lo tanto, no es obligatorio en este edificio el cálculo para la acción sísmica.

1.5 EHE 08. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Marco reglamentario por el que se establecen las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón para satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio, además de la protección del medio ambiente, proporcionando procedimientos que permiten demostrar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

La vida útil para los edificios de viviendas u oficinas de repercusión económica baja o media se establece como mayor a 50 años. Las exigencias que debe cumplir una estructura de hormigón para satisfacer los requisitos son las que se relacionan a continuación:

- a. Resistencia y estabilidad: serán las adecuadas para que no se generen riesgos inadmisibles como consecuencia de las acciones e influencias previsibles, tanto durante su fase de ejecución como durante su uso, manteniéndose durante su vida útil prevista.
- b. Resistencia al fuego: la estructura deberá mantener su resistencia frente al fuego durante el tiempo establecido en las correspondientes reglamentaciones específicas que sean aplicables de manera que se limite la propagación del fuego y se facilite la evacuación de los ocupantes.
- c. Requisito de higiene, salud y medio ambiente: cuando así se exija, la construcción de la estructura deberá ser proyectada y ejecutada de manera que se minimice la generación de impactos ambientales provocados por la misma, fomentando la reutilización de los materiales y evitando, en lo posible, la generación de residuos.

BASES DE CÁLCULO:

Debe comprobarse que la estructura no supere ninguno de los estados límite últimos, de servicio y de durabilidad, en cualquiera de las situaciones de proyecto, considerando los valores de cálculo de las acciones, de las características de los materiales y de los datos geométricos.

Estados límite últimos: aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o una parte de ella. Comprobación estados límite últimos:

$$R_d \geq S_d$$

R_d : valor de cálculo de la respuesta estructural

S_d : valor de cálculo del efecto de las acciones

Evaluación del estado límite de equilibrio:

$$E_{d,estab} \geq E_{d,desestab}$$

$E_{d,estab}$: valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras

$E_{d,desestab}$: valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras

Estados límite de servicio: aquellos para los que no cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspectos requeridos. Comprobación estados límite de servicio:

$$C_d \geq E_d$$

C_d : valor límite admisible para el estado límite a comprobar

E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones

2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

OBJETIVO: Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El ámbito de aplicación es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

Criterios generales de aplicación	USO PRINCIPAL DEL EDIFICIO
	Residencial vivienda

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB SI-1	Propagación interior	X
DB SI-2	Propagación exterior	X
DB SI-3	Evacuación de ocupantes	X
DB SI-4	Instalaciones de protección contra incendios	X
DB SI-5	Intervención de los bomberos	X
DB SI-6	Resistencia al fuego de la estructura	X

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN		Procede
RD 1942/1993	Reglamento de instalaciones de protección contra Incendios.	X
RD 2267/2004	Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.	X
RD 312/2005	Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos.	X
RD 393/2007	Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.	X
Normas UNE	Normas de referencia que son aplicables en este documento básico.	X

2.1 DB-SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

EXIGENCIA BÁSICA:

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

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO:

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

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

Sector	Nivel (BR/BR)	Superficie construida (m2)		Uso previsto	Resistencia al fuego del sector	
		Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
S01:INSTALACIONES 1	-3.20	2500	11.90	Local de riesgo	EI-120	EI-120
S02: INSTALACIONES 2	+0.00	2500	105.00	Local de riesgo	EI-90	EI-90
S03: INSTALACIONES 3	+0.00	2500	65.00	Local de riesgo	EI-90	EI-90
S04:APARCAMIENTO	P-1, P-2, P-3	10000	2743.00	Aparcamiento	EI-120	EI-120
S05: ESPACIO VENTA 1	+0.00	2500	42.63	Comercial	EI-90	EI-90
S06: ESPACIO VENTA 2	+0.00	2500	48.91	Comercial	EI-90	EI-90
S07: FAB-LAB	+0.00	2500	96.79	Publica concurrencia	EI-90	EI-90
S08: ACTIVIDADES DEP.	+0.00	2500	76.58	Publica concurrencia	EI-90	EI-90
S09: SALA DE ESTUDIO	+0.00	4000	89.94	Docente	EI-90	EI-90
S1x: VIVIENDA TIPO A	P1, P2, P3, P4	2500	52.00	Residencial viv.	EI-60	EI-60
S2x: VIVIENDA TIPO B	P1, P2, P3, P4	2500	62.00	Residencial viv.	EI-60	EI-60
S3x: VIVIENDA TIPO C	P1, P2, P3, P4	2500	100.00	Residencial viv.	EI-60	EI-60
S4x: VIVIENDA TIPO D	P1, P2, P3, P4	2500	100.00	Residencial viv.	EI-60	EI-60

Nota: por motivos constructivos del edificio se considera cada vivienda como un sector de incendios independiente.

ASCENSORES:

Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL:

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

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

Local o zona	Nivel	Superficie construida (m ²)	Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia		Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
PARCELA A							
1. CUARTO DE ALMACENAJE	P-3	42.67	Medio	No	No	EI-120	EI-120
2. CUARTO DE MAQUINARIA	P-3,P-2,P-1	7.28	Bajo	Si	Si	EI-120	EI-120
3. ALMACEN	P-3,P-2,P-1	4.23	Bajo	No	Si	EI-120	EI-120
4. CUARTO DE BASURAS	PO	10.69	Bajo	No	No	EI-90	EI-90
5. CUARTO DE SUMINISTRO	PO	14.09	Bajo	No	Si	EI-90	EI-90
6. CONTADORES ELECTRICOS	PO	5.16	Bajo	No	Si	EI-90	EI-90
7. CUARTO RITU	PO	5.16	Bajo	No	Si	EI-90	EI-90
8. CUARTO DE CALDERAS	PO	25.31	Medio	Si	Si	EI-120	EI-120
PARCELA B							
9. CUARTO DE BASURAS	PO	4.40	Bajo	No	No	EI-90	EI-90
10. CUARTO DE SUMINISTRO	PO	8.03	Bajo	No	Si	EI-90	EI-90
11. CONTADORES E. + RITU	PO	3.01	Bajo	No	Si	EI-90	EI-90
12. CUARTO DE CALDERAS	PO	22.81	Medio	Si	Si	EI-120	EI-120

ESPACIOS OCULTOS:

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO:

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Situación del elemento	Revestimiento de techos y paredes		Revestimiento suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables	C-s2,d0	C-s2,d0	Efl	Efl
Pasillos y escaleras protegidas	B-s1,d0	B-s1,d0	Cfl-s1	Cfl-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	Cfl-s1	Cfl-s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	B-s3,d0	Bfl-s2	Bfl-s2

Nota: se reflejan los casos más desfavorables, existiendo en la mayoría de los casos, una reacción al fuego de los elementos constructivos superior a la reflejada en la tabla anterior.

2.2 DB-SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

EXIGENCIA BÁSICA:

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

MEDIANERÍAS Y FACHADAS:

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

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos **EI 60** deben estar separados la distancia de 1,00 m, como se indica en las figuras del CTE-DB-SI 2, apartado 1.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos **EI 60** en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

CUBIERTAS:

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego **REI 60**, como mínimo, en una franja de **0,50 m** de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de **1,00 m** de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador **0,60 m** por encima del acabado de la cubierta.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

2.3 DB-SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

EXIGENCIA BÁSICA:

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

CÁLCULO DE OCUPACIÓN, NÚMERO DE SALIDAS, LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN:

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

Recinto, planta, sector	Superficie útil (m ²)	Densidad ocupación (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas		Evacuación hacia salida		Alternativa de evacuación
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Proyecto
Planta -3								
Aparcamiento	807.79	40 m ² /pers	20	1	2	50	Esc. Esp. Prot. 2 24 m	Esc. Esp. Prot. 1 28 m
Cuarto almacenaje	42.67	40 m ² /pers	1	1	1	50	Esc. Esp. Prot. 1 4 m	-
Almacén	4.23	40 m ² /pers	0	1	1	50	Esc. Esp. Prot. 1 6 m	-
Cuarto de maquinaria	7.28	Nula	0	1	1	50	Esc. Esp. Prot. 1 9 m	-
Planta -2								
Aparcamiento	969.84	40 m ² /pers	24	1	2	50	Esc. Esp. Prot. 2 24 m	Esc. Esp. Prot. 1 28 m
Almacén	4.23	40 m ² /pers	0	1	1	50	Esc. Esp. Prot. 1 6 m	-
Cuarto de maquinaria	7.28	Nula	0	1	1	50	Esc. Esp. Prot. 1 9 m	-
Planta -1								
Aparcamiento	967.84	40 m ² /pers	24	1	3	50	Esc. Esp. Prot. 2 24 m	Esc. Esp. Prot. 1 28 m
Almacén	4.23	40 m ² /pers	0	1	1	50	Esc. Esp. Prot. 1 6 m	-

Cuarto de maquinaria	7.28	Nula	0	1	2	50	Esc. Esp. Prot. 1 9 m	SE-1 21 m
Planta Baja								
Sala de act. deportivas	76.58	5 m ² /pers	17	1	2	50	SE-14 11 m	SE-14' 11 m
Cuarto de calderas 1	22.81	Nula	0	1	1	25	SE-10 10 m	-
Espacio de venta 1	42.63	2 m ² /pers	21	1	2	50	SE-11b 5 m	SE-11b' 11 m
Espacio de venta 2	48.91	2 m ² /pers	25	1	2	50	SE-11a 5 m	SE-11a' 5 m
Cuarto de calderas 2	25.31	Nula	0	1	1	25	SE-9 13 m	-
Sala de estudio	89.94	3 m ² /pers	30	1	2	50	SE-13 13 m	SE-13' 11 m
Fab Lab	96.76	5 m ² /pers	20	1	1	25	SE-12 17 m	-
Planta tipo								
Vivienda A	93.05	20 m ² /pers	4	1	2	50	EP-4 26 m	EA-3 6 m
Vivienda B	46.89	20 m ² /pers	2	1	2	50	EP-4 18 m	EA-3 17 m
Vivienda C	56.27	20 m ² /pers	3	1	2	50	EP-4 16m	EA-3 19 m
Vivienda D	46.89	20 m ² /pers	2	1	2	50	EP-4 21 m	EA-4 8 m
Vivienda E	93.05	20 m ² /pers	4	1	2	50	EP-4 23 m	EA-4 6 m
Vivienda F	93.05	20 m ² /pers	4	1	2	50	EP-3 23 m	EA-1 6 m
Vivienda G	56.27	20 m ² /pers	3	1	2	50	EP-3 26 m	EA-1 9 m
Vivienda H	46.89	20 m ² /pers	2	1	2	50	EP-3 20 m	EA-1 23 m
Vivienda I	56.27	20 m ² /pers	3	1	2	50	EP-3 11 m	EA-1 21 m
Vivienda J	91.44	20 m ² /pers	4	1	2	50	EP-3 21 m	EA-2 28 m
Vivienda K	91.44	20 m ² /pers	4	1	2	50	EP-3 32 m	EA-2 11 m
Vivienda L	56.27	20 m ² /pers	3	1	2	50	EP-3 28 m	EA-2 15 m
Vivienda M	93.05	20 m ² /pers	4	1	2	50	EP-3 34 m	EA-2 9 m

DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN:

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

Los elementos de evacuación cumplen los cálculos y criterios de dimensionado definidos en CTE-DB-SI 3, apartado 4.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN:

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

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida, a pesar que la normativa solo exige que lo hagan las puertas previstas para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda.

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

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

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS:

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

Escalera	Uso previsto	Protección	Altura de evacuación		Vestíbulo		Anchura	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Bajo Rasante								
EesP-1	Aparcamiento	Especialmente protegida	Se admite en todo caso	9.60 m Ascendente	Si	Si	1.00	1.10
Eesp-2	Aparcamiento	Especialmente protegida	Se admite en todo caso	9.60 Ascendente	Si	Si	1.00	1.10
Sobre Rasante								
EP-3	Residencial vivienda	Protegida	<28 Descendente	13.20 Descendente	No	No	1.00	1.10
EP-4	Residencial vivienda	Protegida	<28 Descendente	10.00 Descendente	No	No	1.00	1.10
EA-1	Residencial vivienda	No protegida	<28 Descendente	13.20 Descendente	No	No	1.00	1.05
EA-2	Residencial vivienda	No protegida	<28 Descendente	13.20 Descendente	No	No	1.00	1.05
EA-3	Residencial vivienda	No protegida	<28 Descendente	10.00 Descendente	No	No	1.00	1.05
EA-4	Residencial vivienda	No protegida	<28 Descendente	10.00 Descendente	No	No	1.00	1.05

El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2.

VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.
- Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.
- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.

- Los vestíbulos de independencia situados en un itinerario accesible (ver definición en el Anejo A del DB SUA) deben poder contener un círculo de diámetro Ø 1,20 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas. Los mecanismos de apertura de las puertas de los vestíbulos estarán a una distancia de 0,30 m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:

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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA",
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

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

CONTROL DE HUMO DE INCENDIO:

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad en zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, como en este caso, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección,
- Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

2.4 DB-SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

EXIGENCIA BÁSICA:

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

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

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

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

La dotación de instalaciones necesaria para este edificio se compone de: extintores portátiles, bocas de incendio y sistema de detección de incendio mediante detectores de humo y CO₂. Su ubicación se define en la documentación gráfica (planos de SI)

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

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

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

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

2.5 DB-SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

EXIGENCIA BÁSICA:

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

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS:

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

- Anchura mínima libre 3'5m
- Altura mínima libre 4'5m
- Capacidad portante del vial 20 kN/m²

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

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS:

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

- Anchura mínima libre: 5m
- Altura libre: = a la del edificio
- Separación máxima del vehículo a la fachada: 23m
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio: 30m
- Pendiente máxima: 10%
- Resistencia al punzonamiento del suelo: 100 kN sobre 20 cm

ACCESIBILIDAD POR FACHADAS:

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

2.6 DB-SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

EXIGENCIA BÁSICA:

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

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

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

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES:

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

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

Resistencia al fuego suficiente de elementos estructurales:

- Uso: residencial vivienda
- Plantas de sótano: R 120

- Plantas sobre rasante, altura de evacuación del edificio $\leq 15\text{m}$: R90
- Aparcamiento: R 120

Resistencia al fuego suficiente de elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios:

- Riesgo especial bajo: R 90
- Riesgo especial medio: R 120
- Riesgo especial alto: R 180 (no presentes en el presente proyecto)

Las estructuras de hormigón cumplirán con creces las disposiciones anteriores, al caracterizarse por un comportamiento ante el fuego muy favorable (resistencia al fuego, combustibilidad nula, conductividad del calor muy baja...). Por el contrario, la estructura metálica se recubrirá con pinturas intumescentes que mejoren su comportamiento ante el fuego.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS:

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

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas o invernaderos de la planta de cubiertas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego

Los elementos estructurales secundarios tienen la misma resistencia al fuego que los elementos estructurales principales cuando su colapso pueda ocasionar daños personales.

En la fecha en la que los productos sin marcado CE se suministren a las obras, los certificados de ensayo y clasificación antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

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

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

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB SUA-1	Seguridad frente al riesgo de caídas	X
DB SUA-2	Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	X
DB SUA-3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	X
DB SUA-4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	X
DB SUA-5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	
DB SUA-6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	
DB SUA-7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	X
DB SUA-8	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	X
DB SUA-9	Accesibilidad	X

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN		Procede
Normas UNE	Normas de referencia que son aplicables en este DB	X
Decreto 29/2010	Habitabilidad	X

3.1 DB SUA-1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

EXIGENCIA BÁSICA:

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

SUA. SECCIÓN 1.1.- RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS:

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto acceso a uso restringido)	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	3
Pavimentos en itinerarios accesibles		
No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo		Cumple
Para permitir la circulación y de elementos pesados, los suelos son resistentes a deformación		Cumple

SUA. SECCIÓN 1.2- DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO (EXCEPTO USO RESTRINGIDO O EXTERIORES):

	NORMA	PROYECTO
No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm	4mm	2mm
Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm	12 mm	8 mm
El saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.	45°	-
Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.	25%	20% (acceso a vivienda)
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15 \text{ mm}$	-
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	1100 mm
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	Sin escalones
En zonas de uso restringido.		Sin escalones
En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda	1 ó 2	Sin escalones
En los accesos y en las salidas de los edificios		Sin escalones
Itinerarios accesibles	Sin escalones	Sin escalones

SUA. SECCIÓN 1.3- DESNIVELES:

Protección de los desniveles	NORMA	PROYECTO
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.		Cumple
En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará 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 estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.		Cumple

Altura de la barrera de protección:		
Diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	1100 mm
Resto de los casos	≥ 1.100 mm	1100 mm
Altura de la barrera cuando los huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	1100 mm

Características constructivas de las barreras de protección:		
En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.		Cumple
En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.		Cumple
Limitación de las aberturas al paso de una esfera (Edificios públicos $\varnothing \leq 150 \text{ mm}$)	$\varnothing \leq 100 \text{ mm}$	90 mm

SUA. SECCIÓN 1.4 - ESCALERAS Y RAMPAS:

Tramos rectos de escalera	NORMA	PROYECTO
Huella	≥ 280 mm	290 mm
Contrahuella en tramos rectos o curvos	$130 \geq H$ ≤ 185 mm	≤ 180 mm
Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	Cumple
Escaleras de evacuación ascendente		
Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	Tendrán tabica y sin bocel	Cumple
Escaleras de evacuación descendente		
Escalones, se admite	Sin tabica y con bocel	Cumple
Escaleras de uso general: tramos		
Número mínimo de peldaños por tramo	≥ 3	9
Altura máxima a salvar por cada tramo (sin ascensor máximo 2,25m)	$\leq 3,20$ m	1.80
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		Cumple
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		Cumple
Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 10 mm		Cumple
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
Residencial vivienda	1000 mm	1100 mm
La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.		
Mesetas entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)		
Anchura de las mesetas	\geq ancho escalera	Cumple
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	≥ 2.200 mm
En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de <i>uso público</i> se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.		Cumple
Escaleras de uso general: Pasamanos		
Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuos al menos en un lado.		Cumple
Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.		Cumple
Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H$ ≤ 1.100 mm	1100 mm
Configuración del pasamanos		
Será firme y fácil de asir		Cumple
Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	100 mm
El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		Cumple

Rampas: el siguiente proyecto no presenta rampas

SUA. SECCIÓN 1.5- LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES:

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

Limpieza desde el exterior:	NORMA	PROYECTO
Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.		Cumple
Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.		Cumple

3.2 DB SUA-2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA:

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

SUA. SECCIÓN 2.1- IMPACTO:

Con elementos fijos	NORMA	PROYECTO	
La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido	2100	2500 mm	
La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm	2200	2500 mm	
En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.	2000	2050 mm	
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.	2200	Cumple	
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.	150	Cumple	
Con elementos practicables			
En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación.	El barrido de la hoja no invade el pasillo	Cumple	
Identificación de áreas con riesgo de impacto			
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SU1, apartado 3.2	Cumple	
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 12600:2003)	Norma: (UNE EN 12600:2003)	
Duchas y bañeras:			
Partes vidriadas de puertas y cerramientos	resistencia al impacto nivel 3	Cumple	
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles			
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas)			
Señalización:	Altura inferior	850<h<1100mm	1100 mm
	Altura superior	1500<h<1700m	1700 mm
Montantes separados a ≥ 600 mm		Cumple	
Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización		Cumple	

Áreas con riesgo de impacto

En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30m a cada lado de esta;

En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

SUA. SECCIÓN 2.2- ATRAPAMIENTO:

	NORMA	PROYECTO
Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	$d \geq 200 \text{ mm}$	Cumple
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.		Cumple

3.3 DB SUA-3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

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

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

Itinerarios accesibles:	Reglamento de Accesibilidad	
Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados (general)	$\leq 25 \text{ N}$	25
Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados (puertas resistentes al fuego)	$\leq 65 \text{ N}$	65

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

3.4 DB SUA-4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA

EXIGENCIA BÁSICA:

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

SUA. SECCIÓN 4.1- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN:

Nivel de iluminación mínimo de la instalación (medido a nivel del suelo)			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	≤ 20
		Resto	20	≤ 20
	Para vehículos o mixtas		20	≤ 20
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	≤ 100
		Resto	100	≤ 100

	Para vehículos o mixtas	50	≤50
Factor de uniformidad media		fu ≥ 40%	≥ 40%

SUA. SECCIÓN 4.2- ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

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

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las zonas de refugio.
- Las zonas de aparcamiento (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio).
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.
- Los locales de riesgo especial.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	h ≥ 2 m	2,50 -2,60 m

Se dispondrá una luminaria en:

- Cada puerta de salida.
- Señalando peligro potencial.
- Señalando emplazamiento de equipo de seguridad.
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa.
- En cualquier cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

- Será fija.
- Dispondrá de fuente propia de energía.
- Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA
Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux
	Iluminancia de la banda central	≥0,5 lux
Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	-
A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máximo y mínimo	≤ 40:1
Puntos donde estén ubicados	- Equipos de seguridad - Instalaciones de protección contra incendios - Cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40

Iluminación de las señales de seguridad	NORMA
Iluminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ²

Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	≤ 10:1	
Relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10	≥ 5:1 y ≤ 15:1	
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s
	100%	→ 60 s

3.5 DB SUA-5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION

EXIGENCIA BÁSICA:

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento. No es de aplicación en este proyecto.

3.6 DB SUA-6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA:

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso. No es de aplicación en este proyecto.

3.7 DB SUA-7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO

EXIGENCIA BÁSICA:

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

SUA. SECCIÓN 7- VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO:

Espacio de acceso y espera:	NORMA	PROYECTO
Localización	En su incorporación al exterior	
Profundidad	p ≥ 4,50 m	5.00 m
Pendiente	pend ≤ 5%	0%
Acceso peatonal independiente (contiguos a rampas, puertas motorizadas):		
Será independiente de las puertas motorizadas para vehículos	Aislada	Cumple
Ancho	A ≥ 800 mm.	900 mm
Altura de la barrera de protección	H ≥ 800 mm	800 mm
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.	550 mm	Cumple
En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará 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 estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.	550 mm	Cumple
Señalización		
Según Código de Circulación:		
Sentido de circulación y salidas.		
Velocidad máxima de circulación 20 km/h.		

Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.

Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas

Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento

3.8 DB SUA-8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO

EXIGENCIA BÁSICA:

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

SUA. SECCIÓN 8- ACCIÓN DEL RAYO. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN:

Sera 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 .

- Frecuencia esperada de impactos: $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,1156$

N_g : densidad de impactos sobre el terreno = 1,5

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en $m^2 = 154.136$

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno = 0,5

- Riesgo admisible: $N_a = 5,5 / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) \cdot 10^{-3} = 0,0055$

C_2 : coeficiente en función del tipo de construcción = 1

C_3 : coeficiente en función del contenido del edificio = 1

C_4 : coeficiente en función del uso del edificio = 1

C_5 : coeficiente en función de la necesidad de continuidad de las actividades que se desarrollan = 1

TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO:

Eficacia: $E = 1 - (N_a / N_e) = 0,9424$

Nivel de protección: 3

3.9 DB SUA-9. ACCESIBILIDAD

EXIGENCIA BÁSICA:

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

SUA. SECCIÓN 9.1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles. Dentro de los límites de las viviendas, incluso sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles. En este proyecto se plantean todas las viviendas de 3 dormitorios como accesibles.

Accesibilidad en el exterior del edificio	NORMA	PROYECTO
La parcela dispondrá de al menos un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio		Cumple
Accesibilidad entre plantas del edificio		
Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1)		Cumple
Los edificios con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1).		Cumple
Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc		Cumple
Numero de ascensores accesibles en el edificio	2	4
Accesibilidad en las plantas del edificio		
Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.	Cumple	Cumple

SUA. SECCIÓN 9.1 DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES:

Viviendas accesibles	NORMA	PROYECTO
Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.	2	15
Plazas de aparcamiento accesibles	NORMA	PROYECTO
Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.		3
Mecanismos	NORMA	PROYECTO
Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.		Cumple

SUA. SECCIÓN 9.2 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD:

Dotación	NORMA	PROYECTO
Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.		Cumple

Características	NORMA	PROYECTO
Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.		Cumple
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.		Cumple
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.		Cumple
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas 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.		Cumple
Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.		Cumple

4. SALUBRIDAD

OBJETIVO: 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.

El documento 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.

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB HS-1	Protección frente a la humedad	X
DB HS-2	Recogida y evacuación de residuos	X
DB HS-3	Calidad del aire interior	X
DB HS-4	Suministro de agua	X
DB HS-5	Evacuación de aguas.	X

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN		Procede
RD 140/2003	Regulación de concentraciones de sustancias nocivas	X
RD 865/2003	Criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis	X
ORDEN 25/05/07	Instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas	X
Normas UNE	Normas de referencias que son aplicables en este DB	X

4.1 DB HS-1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

EXIGENCIA BÁSICA:

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.

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 de las terrazas y de los balcones se consideran cubiertas.

4.1.1 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

GRADO DE IMPERMEABILIDAD:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno. La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado. En el caso particular de nuestro edificio, el grado de impermeabilidad será 2.

CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS:

MURO DE SÓTANO (tabla 2.1)	
Presencia de agua	Media
Coeficiente de impermeabilidad del terreno	$1 \times 10^3 \text{cm/s}$
Tipo de muro	Muro flexorresistente
Situación de la impermeabilización	Interior
Condiciones de las soluciones constructivas	Según tabla 2.3 > C1+C3+I1+ D1+D3

Condición del muro C1: cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

Condición del muro C3: cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

Condición de 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. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida. 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.

Condición de drenaje 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.

Condición de drenaje D5: debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

IMPERMEABILIZACIÓN:

En cuanto a la impermeabilización, y ante la imposibilidad de disponer un sistema de protección frente a la humedad en su cara exterior debido a un proceso de excavación de muros por escamas, se plantea un sistema de impermeabilización por el intradós del muro. Las posibles filtraciones de agua se drenarán por medio de una cámara bufa de 30 cm de espesor rematada con tabique de ladrillo hueco doble. Impermeabilización de la cara interior de muro mediante impermeabilizante mineral en capa fina, color blanco, aplicado con brocha en dos o más capas, espesor 3 mm. Incluye sistema de drenaje que evacuará las posibles aguas de filtración al saneamiento.

Se coloca toda una red de drenaje perimetral al muro. En su cara interior, conectada con la red de saneamiento para su evacuación posterior a la red de pluviales. El paso de tubos a través del muro se resolverá mediante pasatubos insertos en el hormigón, de diámetro superior al tubo, con impermeabilizante entre pasatubos y trasdós, con holgura estricta para disponer de sellado resistente a compresión, del tipo perfil hidrófilo expansivo.

ENCUENTROS DEL MURO CON LAS FACHADAS:

Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

ENCUENTROS DEL MURO CON LAS PARTICIONES INTERIORES:

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

PASO DE CONDUCTOS:

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

ESQUINAS Y RINCONES:

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

JUNTAS:

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

4.1.2 SUELOS

GRADO DE IMPERMEABILIDAD:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno. En el caso particular de nuestro edificio, el grado de impermeabilidad mínimo de suelo será 4.

SOLERA (tabla 2.3)	
Presencia de agua	Media
Coeficiente de impermeabilidad del terreno	$1 \times 10^3 \text{ cm/s}$
Tipo de suelo	Suelo elevado
Tipo de muro	Muro flexoresistente
Condiciones de las soluciones constructivas	Según tabla 2.3 > D3+D4+S3+ V1

Condición de drenaje D3: deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Condición de drenaje D4: debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

Condición de sellado de juntas 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.

Condición de ventilación V1: el espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al trespelillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > S_s/A_s > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

ENCUENTROS DEL SUELO CON LOS MUROS:

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

ENCUENTROS ENTRE SUELOS Y PARTICIONES INTERIORES:

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

4.1.3 FACHADAS

GRADO DE IMPERMEABILIDAD:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

FACHADAS (tabla 2.7)	
Zona pluviométrica de promedios	II
Grado de exposición al viento	V3
Tipo de terreno	IV
Zona eólica	C
Grado de impermeabilidad mínimo exigido	4
Condiciones de las soluciones constructivas	Según tabla 2.7 > > $R1+B1+C2+H1+J2$

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

1. revestimientos continuos de las siguientes características:
 - (a) espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
 - (b) adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - (c) permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
 - (d) adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
 - (e) 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.

2. revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - (a) de piezas menores de 300 mm de lado;
 - (b) fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - (c) disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
 - (d) adaptación a los movimientos del soporte.

Se detallan todas las posibles soluciones, ya que, dadas las características constructivas del edificio, los acabados y revestimientos de las viviendas y demás piezas habitables puede variar en un futuro.

Condición de resistencia a la filtración B1: debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

1. cámara de aire sin ventilar;
2. aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Condición de 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. 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;
2. 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Se propone una solución de fachada ligera a base de perfiles de acero galvanizado y placas de fibrocemento de espesores similares a los que especifica el CTE en este apartado.

Condición de higroscopicidad de la hoja principal H1: debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

1. ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
2. piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Se propone una solución a base de placas de fibrocemento con un grado de higroscopicidad también bajo.

Condición de resistencia a la filtración de las juntas J2: las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

1. sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
2. juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
3. cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

JUNTAS DE DILATACIÓN:

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

ARRANQUE DE LA FACHADA DESDE LA CIMENTACIÓN:

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Como en este caso no es necesaria la disposición del zócalo (dadas las características técnicas de la fachada), el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

ENCUENTROS DE LA FACHADA CON LOS FORJADOS:

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes:

1. disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
2. refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas

ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LA CARPINTERÍA

Debe sellarse 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.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse 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 debe disponer 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.

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

4.1.4 CUBIERTAS

Todas las superficies exteriores se tratarán como cubiertas para facilitar la recogida de agua. Los pavimentos y acabados se tratarán también como espacio exterior, como una calle elevada, enfatizando la importancia de las áreas de relación.

GRADO DE IMPERMEABILIDAD:

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS:

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana.
- una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.
- una capa separadora, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.
- un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”. Debido al sistema constructivo de nuestro edificio, la cubierta carecerá de aislamiento térmico, situándose este únicamente en la envolvente de las piezas vivideras.
- una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.
- una capa de impermeabilización.
- una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.
- una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotégida;
- un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

En nuestro edificio, distinguiremos dos tipos de cubierta:

CUBIERTA ZONAS COMUNES	
Descripción	Cubierta plana transitable
Formación de pendiente	2% < Pendiente < 0% (Sistema DANOPOL pendiente 0)
Aislante térmico	Sin aislar (zona exterior de relación)
Tipo de impermeabilización	Lamina sintética a base de PVC plastificado

CUBIERTA NUCLEOS DE VIVIENDA	
Descripción	Cubierta plana transitable
Formación de pendiente	2%
Aislante térmico	Sin aislar (aislamiento en la envolvente de cada vivienda)
Tipo de impermeabilización	Lámina bituminosa de sup. autoprotégida de poliéster

SISTEMA DE FORMACIÓN DE PENDIENTES:

Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 del DB HS-1 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN:

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

CAPA DE PROTECCIÓN:

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

1. cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
2. cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

Capa de grava (cubierta no transitable): se emplea grava suelta ya que la pendiente es inferior al 5 %. La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma. Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

Solado fijo (cubierta transitable): el solado fijo puede ser de baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas. El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente. Las piezas no deben colocarse a hueso.

CUBIERTAS PLANAS:

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

JUNTAS DE DILATACIÓN:

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN PARAMENTO VERTICAL:

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON EL BORDE LATERAL:

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN SUMIDERO O UN CANALÓN:

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

REBOSADEROS:

En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

CANALONES:

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

4.1.5 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídras de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para **aislamiento térmico** y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) la absorción de agua por capilaridad [$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}0,5)$ ó $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$];
- b) la succión o tasa de absorción de agua inicial [$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$];
- c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm^3).

Los productos para la **barrera contra el vapor** se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN}\cdot\text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h}\cdot\text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la **impermeabilización** se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- e) estabilidad dimensional (%);
- f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura (%);
- k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

4.1.6 CONSTRUCCIÓN

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

4.2 DB HS-2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

EXIGENCIA BÁSICA:

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 forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN:

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.

La existencia del espacio de reserva 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.

DISEÑO Y DIMENSIONADO

1. ALMACEN DE CONTENEDORES Y ESPACIO DE RESERVA:

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

Situación: el recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior debe tener una anchura libre de 1.20 metros como mínimo aunque se admiten estrechamientos localizados siempre que no se produzcan estos estrechamientos en menos de 1.00 m y que su longitud no sea mayor de 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual, deben abrirse en el sentido de salida. La pendiente debe ser como máximo del 12% y no deben disponerse escalones.

Superficie útil del espacio de reserva:

La superficie de reserva debe calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$S = 0,8 \times P \cdot \sum (Tf \times Gf \times Cf \times Mf)$$

Siendo:

S: Superficie útil [m²];

P: El número estimado de ocupantes habituales del edificio que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles

Tf: el periodo de recogida de la fracción (días).

Gf: El volumen generado de la fracción por persona y día (dm³/persona x día) que equivale a los siguientes valores.

Papel/Cartón:	1.55
Envases ligeros:	8.40
Materia orgánica:	1.50
Vidrio:	0.48
Varios:	1.50

Cf: El factor de contenedor (m²/l) que depende de la capacidad del contenedor del edificio que el servicio de recogida exige para cada fracción y que se obtiene de la tabla 2.1.

Mf: Un factor de mayoración que se utiliza para tener en cuenta que no todos los ocupantes del edificio separan los residuos y que es igual a 4 para la fracción de varios y 1 para el resto.

Especificación de ocupantes y dimensionado de almacén de contenedores del bloque de parcela B:

	VIVIENDAS 1D	VIVIENDAS 2D	VIVIENDAS 3D	TOTAL PERSONAS
Bloque B	4 (4)	3 (6)	6 (18)	28

Bloque B	P	TF	GF	CF	MF	S
Papel/Cartón	28	2	1.55	0.0033	1	0.23 m ²
Envases Ligeros	28	2	8.40	0.0033	1	1.24 m ²
Materia orgánica	28	1	1.50	0.0033	1	0.80 m ²
Vidrio	28	7	0.48	0.0036	1	0.11 m ²
Varios	28	2	1.50	0.0033	4	1.11 m ²
Total						3.49 m²

Especificación de ocupantes del bloque de parcela A:

	VIVIENDAS 1D	VIVIENDAS 2D	VIVIENDAS 3D	TOTAL PERSONAS
Bloque A	3 + 32 (35)	12 (24)	8 (24)	83

Bloque A	P	TF	GF	CF	MF	S
Papel/Cartón	83	2	1.55	0.0033	1	0.69 m2
Envases Ligeros	83	2	8.40	0.0033	1	3.68 m2
Materia orgánica	83	1	1.50	0.0033	1	2.38 m2
Vidrio	83	7	0.48	0.0036	1	0.33 m2
Varios	83	2	1.50	0.0033	4	3.30 m2
Total						10.38 m2

2. ESPACIO DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO DE LAS VIVIENDAS:

Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella. La capacidad de almacenamiento para cada fracción debe calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$C = CA \cdot Pv$$

Siendo:

C: la capacidad de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm³];

CA: el coeficiente de almacenamiento [dm³/persona] cuyo valor para cada fracción se obtiene en la tabla 2.3

Pv: el número estimado de ocupantes habituales de la vivienda que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.

Con independencia de lo anteriormente expuesto, el espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³. Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.

VIVIENDA 1 DORMITORIO				
	Pv	CA	C	Dimensiones
Papel/Cartón	1	7.80	15.60	30x30x50
Envases Ligeros	1	3.00	6.00	30x30x50
Materia orgánica	1	10.85	21.70	30x30x50
Vidrio	1	3.36	7.92	30x30x50
Varios	1	10.50	21.00	30x30x50

VIVIENDA 2 DORMITORIOS				
	Pv	CA	C	Dimensiones
Papel/Cartón	2	7.80	15.60	30x30x50
Envases Ligeros	2	3.00	6.00	30x30x50
Materia orgánica	2	10.85	21.70	30x30x50
Vidrio	2	3.36	7.92	30x30x50
Varios	2	10.50	21.00	30x30x50

VIVIENDA 3 DORMITORIOS				
	Pv	CA	C	Dimensiones
Papel/Cartón	3	7.80	23.40	30x30x50
Envases Ligeros	3	3.00	9.00	30x30x50

Materia orgánica	3	10.85	32.55	30x30x50
Vidrio	3	3.36	10.08	30x30x50
Varios	3	10.50	31.50	30x30x50

VIVIENDA 3 DORMITORIOS (4 HABITACIONES)				
	Pv	CA	C	Dimensiones
Papel/Cartón	4	7.80	31.20	30x30x50
Envases Ligeros	4	3.00	12.00	30x30x50
Materia orgánica	4	10.85	43.40	30x30x50
Vidrio	4	3.36	13.44	30x30x50
Varios	4	10.50	42.00	30x30x50

4.3 DB HS-3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

EXIGENCIA BÁSICA:

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.

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, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

4.3.1 VIVENDAS

CONDICIONES GENERALES:

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

- El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.
- Los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes.
- Como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura.
- Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m.
- Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado.
- Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.
- Un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse 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 debe disponerse 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. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

DIMENSIONADO:

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación:

- El número de ocupantes se considera igual:
En cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos;
En cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.
- En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

Dimensionado de caudales de admisión:

Se calcularán en función del tipo de vivienda.

Tipo de vivienda	Nº de personas	Caudal por dormitorio(l/s)	Caudal en estar(l/s)
1 dormitorios	2	5	3
2 dormitorios	2	5	6
3 dormitorios	4	5	12

Dimensionado de aberturas de ventilación:

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1.

VIVIENDA 1 DORMITORIO							
ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	Caudal (l/s)			SUPERFICIE DE REJILLA (cm ²)		
		Qad	Qpa	Qex	Sad	Spa	Sex
SALON-COMEDOR	18.25	6	6	-	24	70	-
HABITACIÓN 1	13.53	10	10	-	40	80	-
COCINA	8.31	-	18	18	-	144	72
BAÑO 1	5.00	-	15	15	-	120	60

VIVIENDA 2 DORMITORIOS							
ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	Caudal (l/s)			SUPERFICIE DE REJILLA (cm ²)		
		Qad	Qpa	Qex	Sad	Spa	Sex
SALON-COMEDOR	21.63	6	6	-	24	70	-
HABITACIÓN 1	9.15	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 2	9.15	5	5	-	20	70	-
COCINA	9.54	-	20	20	-	160	80
BAÑO 1	5.00	-	15	15	-	120	60

VIVIENDA 3 DORMITORIOS							
ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	Caudal (l/s)			SUPERFICIE DE REJILLA (cm ²)		
		Qad	Qpa	Qex	Sad	Spa	Sex
SALON-COMEDOR	30.19	12	12	-	48	96	-
HABITACIÓN 1	18.88	10	10	-	40	80	-
HABITACIÓN 2	9.12	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 3	9.12	5	5	-	20	70	-
COCINA	10.64	-	22	22	-	176	88
BAÑO 1	5.00	-	15	15	-	120	60

VIVIENDA 4 DORMITORIOS (HABITACIONES COMPARTIDAS)							
ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	Caudal (l/s)			SUPERFICIE DE REJILLA (cm ²)		
		Qad	Qpa	Qex	Sad	Spa	Sex
SALON-COMEDOR	21.78	12	12	-	48	96	-
HABITACIÓN 1	11.68	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 2	11.68	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 3	11.68	5	5	-	20	70	-
HABITACIÓN 4	11.68	5	5	-	20	70	-
COCINA	12.91	-	26	26	-	208	104
BAÑO 1	5.00	-	15	15	-	120	60
BAÑO 2	5.00	-	15	15	-	120	60

Dimensionado conductos de ventilación híbrida:

COCINA							
VIVIENDA	M ² UTILES	Qv (l/s)	Qvt (l/s)	Z. TERMICA	TIRO	Nº PLANTAS	S.CONDUCTO (cm ²)
1 dormitorio	8.31	16.62	66.48	A Coruña	T2	4	400
2 dormitorios	9.54	19.08	76.32				400
3 dormitorios	10.64	21.28	85.12				400
4 dormitorios	12.91	25.82	103.28				625

BAÑO							
VIVIENDA	M ² UTILES	Qv (l/s)	Qvt (l/s)	Z. TERMICA	TIRO	Nº PLANTAS	S.CONDUCTO (cm ²)
Todas	5.00	15	60	A Coruña	T2	4	400

4.3.2 ALMACEN DE RESIDUOS

CONDICIONES GENERALES:

En los almacenes de residuos debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural, híbrida o mecánica.

Medios de ventilación híbrida y mecánica:

- Para ventilación híbrida, las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- Cuando el almacén esté compartimentado, la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado, la de admisión en el otro u otros y deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos.
- Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción.
- Los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otro uso.

DIMENSIONADO:

	Superficie local	Caudal (l/s)	Superficie admisión	Superficie extracción
Almacén 1	4.40 m ²	44	176 cm ²	176 cm ²
Almacén 2	10.70 m ²	107	428 cm ²	428 cm ²

4.3.3 APARCAMIENTO

CONDICIONES GENERALES:

Los garajes disponen de un sistema de ventilación mecánica para uso exclusivo del aparcamiento. La ventilación se realiza con admisión y extracción mecánica, y para evitar que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes las aberturas de admisión y extracción se disponen por cada 100 m² de superficie útil, y la separación entre aberturas de extracción más próximas es menor que 10 m.

Se dispone además un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 100 p.p.m.

La ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento, salvo cuando los trasteros estén situados en el propio recinto del aparcamiento, en cuyo caso la ventilación puede ser conjunta, respetando en todo caso la posible compartimentación de los trasteros como zona de riesgo especial, conforme al SI 1-2.

La ventilación debe realizarse por depresión y puede utilizarse una de las siguientes opciones:

- a. con extracción mecánica;
- b. con admisión y extracción mecánica.

Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a. haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m² de superficie útil;
- b. la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.

Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

En los aparcamientos compartimentados en los que la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.

En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.

DIMENSIONADO:

El aparcamiento cuenta con un total de 65 plazas (61 + plazas de aparcamiento para motocicletas). Teniendo en cuenta la tabla 2.1, el caudal mínimo exigido será:

$$Q_v: 120 \times 65 = 7800 \text{ l/s}$$

Para obtener el caudal de cada una de las tres plantas de sótano, podríamos dividir entre tres el dato obtenido, pero calcularemos toda la instalación en función de la planta de sótano que cuenta con más plazas. En este caso, realizaremos todo el cálculo en función de las 23 plazas la última planta de aparcamiento.

$$Q_v: 120 \times 23 = 2760 \text{ l/s}$$

Dimensionado de los conductos:

$$S: 2.5 \times Q_v \rightarrow S: 2.5 \times 2760 = 6900 \text{ cm}^2.$$

Dimensiones del conducto en su tramo inicial: 120 x 60 cm

Una abertura cada 100 m²: $972 / 100 = 9.72 \rightarrow 10$ aberturas

Sección de cada rejilla: $6900 / 10 = 690 \text{ cm}^2 \rightarrow$ Rejilla de 30x30 cm

4.3.4 CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS

ABERTURAS Y BOCAS DE VENTILACIÓN:

En ausencia de norma urbanística que regule sus dimensiones, los espacios exteriores y los patios con los que comuniquen directamente los locales mediante aberturas de admisión, aberturas mixtas o bocas de toma deben permitir que en su planta se pueda inscribir 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.

Pueden utilizarse como abertura de paso un aireador o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión deben situarse 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, etc.

En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y debe superar las siguientes alturas en función de su emplazamiento:

- a. la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida entre 2 y 10 m;
- b. 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia menor o igual que 2 m;
- c. 2 m en cubiertas transitables.

CONDUCTOS DE ADMISIÓN:

Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido. Además, deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN HÍBRIDA:

Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire. Los conductos deben ser verticales.

Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. La conexión de las aberturas de extracción con los conductos colectivos debe hacerse a través de ramales verticales, cada uno de los cuales debe desembocar en el conducto inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN MECÁNICA:

Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador mecánico situado, salvo en el caso de la ventilación específica de la cocina, después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos compartir un mismo aspirador, excepto en el caso de los conductos de los garajes, cuando se exija más de una red.

La sección de cada tramo del conducto comprendido entre dos puntos consecutivos con aporte o salida de aire debe ser uniforme.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deben aislarse térmicamente de tal forma que se evite que se produzcan condensaciones.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección S11.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor debe conectarse al mismo mediante un ramal que debe desembocar en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente

ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deben disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza. Previo a los extractores de las cocinas debe disponerse un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Debe disponerse un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

4.4 DB HS-4. SUMINISTRO DE AGUA

EXIGENCIA BÁSICA:

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 agua.

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

PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN:

Situación y características de la red urbana de suministro:

Existe actualmente red urbana de suministro. El abastecimiento de agua se realiza a través de ella. Las propiedades del agua de suministro no hacen necesario incorporar un tratamiento de la misma. Los materiales que se van 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.

Calidad del agua:

Las conducciones proyectadas no modifican las condiciones organolépticas del agua, son resistentes a la corrosión interior, no presentan incompatibilidad electroquímica entre sí, ni favorecen el desarrollo de gérmenes patógenos. Para cumplir las condiciones del punto 2.1.1.3-HS4 se utilizarán revestimientos o sistemas de tratamiento de agua.

Protección contra retornos:

La instalación dispone de sistemas anti-retorno para evitar la contaminación del agua de la red después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de refrigeración o climatización. Se disponen combinados con grifos de vaciado.

Ahorro de agua y sostenibilidad:

Para la observación de tales conceptos, se dispone:

- Contador de agua fría y de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- Disposición de red de retorno en toda tubería de agua caliente cuya ida al punto más alejado sea igual o mayor a 15 metros.
- Toma de agua caliente para electrodomésticos bitérmicos.

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Inodoro con cisterna	0,10	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora	0,20	0,15
Grifo aislado	0,15	0,10

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes
- 150 kPa para fluxores y calentadores

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

MANTENIMIENTO:

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, se diseñarán de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o dispondrán de arquetas o registros.

SEÑALIZACIÓN:

Se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo.

Las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

4.4.1 RED DE AGUA FRIA

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN:

Se opta por una red con contadores aislados, según el esquema CTE-DB-HS4, figura 3.2, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN:

- **Llave de corte general:** se dispone de una llave de corte general que permite interrumpir el suministro de agua a todo el edificio. Esta llave de corte se sitúa en el armario del contador general ubicado en fachada; al lado del cuarto de bombeos siendo accesible para su manipulación y estando señalada adecuadamente para permitir su identificación. Se dispone una segunda llave de corte en el tubo de alimentación principal del edificio, posterior al contador general; quedando situada en la entrada inmediata de la red en el interior del edificio, y posibilitando el corte de suministro desde el interior de la propiedad.
- **Filtro de la instalación general:** Se instala un filtro de la instalación general a continuación de la llave de corte general. Dicho filtro se dispone en el interior del armario de fachada que contiene el contador general, previamente a la colocación de este. Este filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- **Armario del contador general:** Se dispone un armario en la fachada del edificio que alberga el contador general de consumo total del edificio. El armario del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo, situado como mínimo a 30 cm del nivel del terreno. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán, a su vez, para el montaje y desmontaje del contador general. La puerta del armario del contador general podrá ser de varias hojas y al abrirse dejará libre todo el hueco frontal. Deberá disponer del tipo de cerradura normalizada establecida por la empresa suministradora. De este armario parte el tubo de alimentación que abastece a todo el edificio.
- **Tubo de alimentación:** El trazado del tubo de alimentación se realiza por zonas de uso común mediante tubería de polietileno de baja densidad, tal y como se especifica en las generalidades de la instalación. El tubo de alimentación entra al edificio por el vestíbulo de independencia de la sala del cuarto de bombeo.
- **Distribuidor principal de servicios generales y viviendas:** Se disponen dos distribuidores principales (uno por edificio) para la alimentación de los servicios generales. Estos conductos discurrirán verticalmente por los patinillos realizados en cada uno de los núcleos de viviendas, y sirviendo de alimentación a los diferentes servicios comunes del edificio: grifos de garaje, grifos de cuartos de basuras, lavaderos/tendederos, invernaderos, y llenado de los circuitos de calderas y del circuito primario solar. En el inicio de este distribuidor se dispone un contador que posibilite la contabilización del consumo de agua efectuado por los servicios generales. Este contador de servicios generales se dispone dentro del cuarto de contadores. Se disponen llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto de la instalación no deba interrumpirse todo el suministro.
- **Ascendentes o montantes:** Los montantes, discurren por unos patinillos (destinados a albergar todas instalaciones del edificio) accesibles desde el interior de cada una de las viviendas. Los montantes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua permitiendo el vaciado de la montante para las correspondientes operaciones de mantenimiento. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara

que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

- **Llave de paso**, situada próxima al patinillo por el que discurren los montantes, en lugar accesible para su manipulación
- **Contadores divisionarios**: Se dispone contadores divisionarios, distribuidos en el interior de cada una de las viviendas, para la contabilización del consumo de los diferentes propietarios. Los contadores contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes y después de cada contador divisionario se dispondrán llaves de corte que posibiliten el montaje y desmontaje del contador. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención, que evite retornos de agua.

Las derivaciones generales colectivas, destinadas a abastecer a los servicios generales del edificio, discurrirán por los patinillos descritos anteriormente y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares, expuestas en el apartado anterior.

4.4.2 RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN:

En el diseño de las instalaciones de ACS se aplicaron condiciones análogas a las de las redes de agua fría. El diseño de la red cuenta con red de retorno. La red de retorno se compondrá de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas con estas características:
 - El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno.
 - Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
- Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el depósito de ACS.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, se realiza el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. Disponiendo en la base de dichos montantes válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se tomarán las precauciones siguientes:

- 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;
- 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 (sistema de acumulación solar centralizado).

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS:

- La instalación impide la entrada a la misma de cualquier fluido externo.
- La instalación no está conectada a la conducción de aguas residuales.
- En todos los aparatos el agua vierte, como mínimo, a 20 mm por encima del borde superior del recipiente.
- Los rociadores de ducha manual incorporan dispositivo anti-retorno.
- Los depósitos cerrados disponen de aliviadero de capacidad el doble del caudal máximo previsto. El tubo de alimentación desemboca 40 mm por encima del punto más alto de la boca del aliviadero.
- Los tubos de alimentación no destinados a necesidades domésticas, están provistos de dispositivo anti-retorno y purga de control.
- Las derivaciones de uso colectivo no conectan directamente a la red pública, salvo si es instalación única.
- Las bombas se alimentan desde depósito.

SEPARACIÓN RESPECTO A OTRAS INSTALACIONES:

Las tuberías de agua fría discurren como mínimo a 4 cm de las de agua caliente. Las de agua fría van siempre debajo de las de agua caliente.

Todas las tuberías discurren por debajo de canalizaciones eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones, a una distancia mínima de 30 cm.

La separación mínima respecto a las conducciones de gas es de 3 cm.

SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS:

Color verde oscuro o azul para tuberías de agua de consumo humano. Todos los elementos de instalación de agua no apta para consumo humano están debidamente señalizados.

AHORRO DE AGUA:

En edificios de concurrencia de público los grifos cuentan con dispositivos de ahorro de agua. Se utilizará este sistema a los aseos de planta baja (sala de estudio)

ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES PARTICULARES:

- Llave de paso (en lugar accesible del interior de la propiedad).
- Derivaciones particulares (cada una cuenta con llaves de corte para agua fría y caliente; las derivaciones a los cuartos húmedos son independientes).
- Ramales de enlace
- Puntos de consumo (todos los aparatos de descarga y sanitarios llevan llave de corte individual).

DIMENSIONADO:

Dimensionado redes de impulsión: se sigue el mismo método de cálculo que para las redes de agua fría.

Dimensionado redes de retorno: se estima que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

Calculo del aislamiento térmico: el espesor del aislamiento se dimensiona de acuerdo a lo indicado en RITE y sus ITE.

Calculo de dilatadores: en todo tramo recto sin conexiones intermedias con longitud superior a 25 m se adoptan las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura.

Dimensionado de los contadores: el calibre nominal de los contadores se adecua a los caudales nominales y máximos de la instalación.

Diámetros mínimos de derivaciones a aparatos (tabla 4.1)	
Tipo de aparato	Diámetro nominal del ramal de enlace [mm]
Lavabo	12
Ducha	12
Bañera de 1,40 m o más	20
Inodoro con cisterna	12
Fregadero doméstico	12
Lavavajillas doméstico	12
Lavadora	20

Diámetros mínimos de alimentación (tabla 4.3)	
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación [mm]
Distribución principal	20
Montantes	20
Alimentación a derivación particular	20
Alimentación a cuarto húmedo privado	20

RESUMEN DE MATERIALES DE LA INSTALACIÓN:

Tipo de tubería	Material / Aislamiento
Agua fría	PP-ALU PN20
Agua caliente (ida/retorno interior)	PP-ALU PN20 (25mm)

4.5 DB HS-5. EVACUACIÓN DE AGUAS

EXIGENCIA BÁSICA:

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.

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. (Plantas comunes).

Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases meffíticos.

La instalación no se utiliza para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales. 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.

Características del alcantarillado de acometida	
Público	X
Privado	
Unitario / Mixto	
Separativo	X

Características de la red de evacuación del edificio	
Separativa total	X
Separativa hasta salida del edificio	
Mixta	
Red enterrada	X
Red colgada	X

Nota: se combina la solución de red enterrada y red colgada en función de las características constructivas del edificio y de la ubicación de la red general de alcantarillado.

CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN:

En la vía pública, frente al edificio proyectado existe una red de alcantarillado público.

Los colectores del edificio pueden desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN:

La red de alcantarillado existente en la zona en la que se ubica el edificio es de tipo separativa, por lo que sistema de evacuación del edificio será, también separativo.

Los elementos de captación de aguas pluviales (calderetas, rejillas o sumideros) dispondrán de un cierre hidráulico que impida la salida de gases desde la red de aguas residuales por los mismos.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN:

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma separada con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad hasta una arqueta general que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público mediante la acometida.

Cierres hidráulicos:

Los botes sifónicos dan servicio a aparatos sanitarios dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado. En este caso, se utilizarán únicamente en baños. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) se realizará mediante sifón individual.

Redes de pequeña evacuación:

El trazado de la red es lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas. Los aparatos sanitarios del baño se conectan a los botes sifónicos y éstos, a las bajantes.

- La distancia del bote sifónico a la bajante no es mayor que 2,00 m. Las derivaciones que acometen al bote sifónico tienen una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante es 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
- En las bañeras y las duchas la pendiente es menor o igual que el 10 %.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes se realiza directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.
- Cuando se utilizan sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unen a un tubo de derivación, que desemboca en la bajante.

Bajantes y canalones:

Las bajantes se realizarán completamente verticales con el fin de obtener una circulación natural por gravedad. En caso de aparecer alguna desviación puntual de bajante, debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y con un ángulo mayor de 60 grados a fin de evitar posibles atascos.

Colectores colgados:

Tienen una pendiente del 2% y no acometen en un mismo punto más de dos colectores. En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se disponen registros constituidos por piezas especiales, de PVC, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados:

Los tubos se disponen en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Tienen una pendiente del 2 % como mínimo. La acometida de las bajantes a esta red se hace con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no es sifónica. Se disponen arquetas de registro de tal manera que los tramos no superen 15 m lineales.

Elemento de conexión:

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, se realizan con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo acomete un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida es mayor que 90°.

Tiene las siguientes características:

- a. En las arquetas de paso acometen como máximo tres colectores;
- b. Las arquetas de registro disponen de tapa accesible y practicable;

Los registros para limpieza de colectores se sitúan en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN:

El cálculo de la red de saneamiento comienza una vez elegido el sistema de evacuación y diseñado el trazado de las conducciones desde los desagües hasta el punto de vertido. El dimensionado de todos los elementos que componen la instalación se detalla en la Memoria de instalaciones, en los apartados comprendidos entre el 4.2.5 y el 4.2.9)

Se aplica un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES:

Derivaciones individuales: la adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en función del uso según CTE-DB-HS5, tabla 4.1.

Botes sifónicos o sifones individuales: los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe Conectada. Los botes sifónicos tienen el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores: el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector se establece según CTE-DB-HS5, tabla 4.3.

Bajantes de aguas residuales: el dimensionado se realiza de forma que no se rebasa el límite de 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería. El diámetro de las bajantes se obtiene como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD de la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas, se dimensiona según CTE-DB-HS5, tabla 4.4.

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 se obtiene en función del máximo número de UD y de la pendiente, se dimensiona según CTE-DB-HS5, tabla 4.5.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES:

Red de pequeña evacuación: el área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta está comprendida entre 1' 5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta. El número mínimo de sumideros en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven se establece según CTE-DB-HS5, tabla 4.6. El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5%, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta. Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación.

Bajantes de aguas pluviales: el diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se establece según CTE-DB-HS5, tabla 4.8.

Colectores: se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, se dimensiona según CTE-DB-HS5, tabla 4.9.

DIMENSIONADO DE ACCESORIOS:

Las dimensiones de una arqueta se establecen en función del diámetro del colector de salida de esta según CTE-DB-HS5, tabla 4.13.

5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

OBJETIVO: 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.

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 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.

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB HR	Protección frente al ruido	X

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN		Procede
Ley 37/2003	Ley del ruido	X
RD 1513/2005	Evaluación y gestión del ruido ambiental	X
Normas UNE	Normas de referencia que son aplicables en este DB	X

GENERALIDADES:

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos que se establecen en el apartado 2.1.
- no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2.
- cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios. Esta verificación se llevará a cabo mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones propuestas en el apartado 3.1.2.
- cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.
- cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 5.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el CTE deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO:

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto del edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a. En los recintos protegidos:

- Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso: $RA > 33\text{dB}$
- Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso: DnT,A , entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente $> 50\text{dBA}$.
- Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: DnT,A , entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas y ventanas, $> 50\text{dBA}$. Si las comparte, el RA de éstas $> 30\text{dBA}$, y el RA del muro $> 50\text{dBA}$.
- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: DnT,A , entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, $> 55\text{dBA}$.
- Protección frente al ruido procedente del exterior: $D2m,nT,Atr$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores índice de ruido día. L_d , definido en el Anexo del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio. Se tomará: $D2m,nT,Atr > 32\text{dBA}$

b. Recintos habitables:

- Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso: $RA > 33\text{dB}$
- Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso: DnT,A , entre un recinto habitable y cualquier recinto habitable colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente $> 45\text{dBA}$.
- Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: DnT,A , entre un recinto habitable y zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, $> 45\text{dBA}$.
- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: DnT,A , entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, $> 45\text{dBA}$.

c) Recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D2m,nT,Atr$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo (DnT,A) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50dBA .

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS:

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los recintos protegidos:

- a. Protección frente al ruido de otras unidades de uso: $L'nT,w$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezca a una unidad de uso diferente, $< 65\text{dB}$.
- b. Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: $L'nT,w$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio $< 65\text{dB}$.

- c. Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o recintos de actividad: $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o de instalaciones $<60\text{dB}$.

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN:

En conjunto, los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula (sala de estudio de planta baja), tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en aulas vacías (sin ocupación ni mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350m^3 , $<0,7\text{s}$.
- El tiempo de reverberación en aulas vacías, pero incluyendo el total del mobiliario, cuyo volumen sea menor que 350m^3 , $<0,5\text{s}$.
- El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos $<0,90\text{s}$.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES:

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

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.

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

Para cumplir dichas exigencias se ha tenido en cuenta el apartado 3.3, así como los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4 de este documento.

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO:

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción simplificada de cálculo recogida en el punto 3.1.2 de este documento.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo (entramados autoportantes)	Características		
	de proyecto		exigidas
Tabique sencillo: cartón-yeso + perfilería/aislamiento + cartón-yeso (Tabiques móviles)	m (kg/m ²)=	27	≥ 25
	RA (dBA)=	46	≥ 43
Tabique sencillo: 2x cartón-yeso + perfilería/aislamiento + 2x cartón-yeso	m (kg/m ²)=	49	≥ 25
	RA (dBA)=	52	≥ 43

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo (fabrica con bandas elásticas)	Características		
	de proyecto		exigidas
Tabique sencillo: hoja de LHD + enfoscado	m (kg/m ²)=	82	≥ 65
	RA (dBA)=	44	≥ 33
Tabique doble: 1 hoja de LHD + cámara + 1 hoja de LHD	m (kg/m ²)=	171	≥ 65
	RA (dBA)=	54	≥ 33

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)	
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:	
a) recintos de unidades de uso diferentes;	
b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;	
c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.	
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)	

Solución de elementos de separación verticales entre viviendas y zonas comunes				
Elementos constructivos		Tipo	Características	
			de proyecto	exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Tabique autoportante de 205 mm	m (kg/m ²)=	68 ≥ -
			R _A (dBA)=	60.1 ≥ 50
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	Puerta de acceso a vivienda	R _A (dBA)=	40 ≥ 30

Solución de elementos de separación verticales entre local de instalaciones y zona exterior				
Elementos constructivos		Tipo	Características	
			de proyecto	exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Tabique autoportante de 205 mm	m (kg/m ²)=	68 ≥ -
			R _A (dBA)=	60.1 ≥ 50
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	Puerta	R _A (dBA)=	40 ≥ 30

Solución de elementos de separación verticales entre local de actividad y zonas exterior				
Elementos constructivos		Tipo	Características	
			de proyecto	exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Tabique autoportante de 205 mm	m (kg/m ²)=	68 ≥ -
			R _A (dBA)=	60.1 ≥ 50
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	Puerta	R _A (dBA)=	40 ≥ 30

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)	
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:	
a) recintos de unidades de uso diferentes;	
b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;	
c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.	
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)	

Solución de elementos de separación horizontales entre plantas de vivienda				
Elementos constructivos		Tipo	Características	
			de proyecto	exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado placas alveolares (25 + 5 cm)	m (kg/m ²)=	490 ≥ 45
			R _A (dBA)=	60 ≥ 55
	Suelo flotante	Solución solera seca tipo Knauf Brio	ΔR _A (dBA)=	9 ≥ -
Techo suspendido		Techo cartón yeso + asilamiento 8 cm	ΔL _w (dB)=	24 ≥ -
			ΔR _A (dBA)=	8 ≥ -

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)		
Tipo	Características	
	de proyecto	exigidas
Medianera: hoja de ladrillo de gran formato + trasdosado de placa de cartón-yeso	R _A (dBA)=	55 ≥ 45

Todos los datos de densidad y aislamiento acústico han sido extraídos de la documentación técnica aportada por las casas comerciales: KNAUF para fachadas, particiones, falsos techos y suelos de cartón yeso; SILENSIS para particiones de fábrica. Los datos de las losas alveolares se extraen de documentación técnica de la casa de prefabricados.

6. AHORRO DE ENERGÍA

OBJETIVO: 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.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas. El documento básico DB-HE 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.

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB HE-1	Limitación de Demanda Energética	X
DB HE-2	Rendimiento de las Instalaciones Térmicas	X
DB HE-3	Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación	X
DB HE-4	Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria	X
DB HE-5	Contribución Fotovoltaica Mínima de Energía Eléctrica	

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN		Procede
RD 47/2007	Procedimiento básico para la Certificación de Eficiencia Energética	X
RD 1027/2007	Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios	X
RD 842/2002	Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.	X

6.1 DB HE-1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

EXIGENCIA BÁSICA:

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 higrótérmicos en los mismos.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EXIGENCIAS:

La demanda energética del edificio se limita en función del clima de la localidad en la que se ubica, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA:

Se ha tomado como zona climática C1, la correspondiente a la ciudad de la Coruña. Según la zona climática del proyecto (C1) estos son los mínimos exigibles:

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno U_{Mlim} : 0,73 /m²K

Transmitancia límite de suelos U_{Slim} : 0,50 W/m²K

Transmitancia límite de cubiertas U_{Clim} : 0,41 W/m²K

Estos valores se superan holgadamente con el aislamiento propuesto en el proyecto.

CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.1.2 de la sección 1 del DB HE los espacios del edificio se clasifican en:

Espacios interiores clasificados como “espacios habitables de alta carga interna”.
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 3 o inferior”.

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) de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire. La permeabilidad de las carpinterías de los huecos de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1. (C1).

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 m³/h·m² para nuestra zona climática C1.

VERIFICACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA:

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación “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.
- b. La superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta. (No se incorporan lucernarios en el proyecto).

Nota: a efectos de ahorro de energía, se calculará la envolvente de cada vivienda de manera individual, ya que no existe un envolvente del conjunto del edificio como tal.

6.2 DB HE-2. RENDIMIENTO DE LAS INTALACIONES TÉRMICAS

EXIGENCIA BÁSICA:

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.

NORMATIVA EN VIGOR:

RITE (R.D. 1027/2007). Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), publicado en el Boletín Oficial del Estado número 207, el día 29 de agosto de 2007, que entrará en vigor a los seis meses de su publicación.

Conforme al artículo 17:

- La memoria técnica se redactará sobre impresos, según modelo determinado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, y constará de los documentos siguientes:
 - a. Justificación de que las soluciones propuestas cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE.
 - b. Una breve memoria descriptiva de la instalación, en la que figuren el tipo, el número y las características de los equipos generadores de calor o frío, sistemas de energías renovables y otros elementos principales;
 - c. El cálculo de la potencia térmica instalada de acuerdo con un procedimiento reconocido. Se explicitarán los parámetros de diseño elegidos;
 - d. Los planos o esquemas de las instalaciones.
- Será elaborada por instalador autorizado, o por técnico titulado competente. El autor de la memoria técnica será responsable de que la instalación se adapte a las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE y actuará coordinadamente con el autor del proyecto general del edificio.

6.3 DB HE-3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

EXIGENCIA BÁSICA:

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.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN:

Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límites consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 del DB HE 3:

DISEÑO Y DIMENSIONADO:

$$VEEI = (P \times 100) / (S \times E_m)$$

P	Potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar (W)
S	Superficie (m ²)
E _m	Iluminancia media horizontal mantenida en proyecto (lux)

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3.

El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”. El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

SOLUCIONES ADOPTADAS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA EN LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN:

Aprovechamiento de la luz natural, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio. De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

La aportación de luz natural a la vivienda se ha realizado mediante ventanas, mientras que en las zonas comunes se han empleado fachadas translúcidas. Dependiendo de la superficie, el aprovechamiento varía del 1% al 25%. En función de la orientación de las superficies que permiten a la vivienda disponer de luz natural y de la estación del año, para poder aprovechar esa luz ha sido necesario disponer sistemas de control como persianas en los huecos; este apantallamiento permite matizar la luz reduciendo posibles deslumbramientos.

En segundo lugar se ha establecido un **sistema de control de la iluminación artificial**; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado. Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Los sistemas disponibles son:

1. Interruptores manuales
2. Control por sistema todo-nada
3. Control luminaria autónoma
4. Control según el nivel natural
5. Control por sistema centralizado

De todos ellos, en el caso de la vivienda, sólo nos hemos valido de los dos primeros.

1. Interruptores manuales:

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica de la casa. Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas.

Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se encuentra más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se sitúan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. En el caso del edificio en cuestión, el número de interruptores no es inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias.

Para el garaje y las zonas de almacenaje, se utilizarán interruptores temporizados.

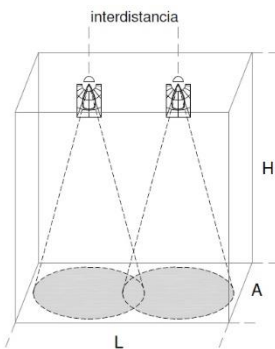
2. Control por sistema todo-nada

De los sistemas más simples, los de detección de presencia actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos. Y al final se ha considerado su uso en las dependencias de uso ocasional.

Otro sistema es el programador horario, que permite establecer el programa diario, semanal, mensual, etc., activando el alumbrado a las horas establecidas. Se ha considerado su uso para las zonas exteriores a las unidades de uso.

En tercer lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá conservar el nivel de iluminación requerido en la vivienda y no incrementar el consumo energético del diseño. Esto se consigue mediante:

- Limpieza y repintado de las superficies interiores.
- Limpieza de luminarias.
- Sustitución de lámparas.



$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

Índice del local	nº de puntos
$K < 1$	4
$1 \leq K < 2$	9
$2 \leq K < 3$	16
$3 \leq K$	25

Evaluación orientativa de las exigencias visuales	E_m en lux
muy bajas: vestíbulos, pasillos, corredores, garajes ...	50 a 200
bajas: en gimnasios, archivos, aulas, bares, tiendas ...	200 a 500
medias: en oficinas, zonas de lectura, laboratorios ...	500 a 1.000
altas: quirófano, banco dental, grabado, pintura ...	1.000 a 5.000

200 luxes mínimos en áreas de ocupación continuad

6.4 DB HE-4. CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

EXIGENCIA BÁSICA:

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria, 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.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

Se realiza un estudio que tiene como finalidad el dimensionado de una Instalación de energía solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria en un edificio multivivienda de 60 viviendas. Para el desarrollo de este estudio se tiene en cuenta toda la normativa de aplicación a una instalación de esta naturaleza: el "Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios" (RITE), el "Código Técnico de la Edificación" (CTE) y otros reglamentos de orden autonómico y municipal.

La instalación se subdivide en los siguientes sistemas:

- Sistema centralizado de producción solar (campo de captadores solares)

- Sistema de intercambio.
- Sistema de acumulación solar centralizado
- Sistema hidráulico de distribución, dividido en dos circuitos: circuito primario entre el sistema de captación y el intercambiador de calor; circuito secundario donde se acumulará la energía solar térmica captada y circuito de distribución a los puntos de consumo.
- Sistema de apoyo: aparato de producción centralizado, Apoyo con caldera de condensación ecoCRAFT, conectado con el acumulador solar centralizado

Para más información consultar la memoria de instalaciones, en el anexo “Instalación de energía solar térmica para producción de ACS en edificio multivivienda”.

CÁLCULO Y DIMENSIONADO:

Los cálculos conforme a los criterios generales de cálculo y sus componentes son realizados por un técnico competente diferente del proyectista.

6.5 DB HE-5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELÉCTRICA

EXIGENCIA BÁSICA:

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.

Lo dispuesto anteriormente es de aplicación en edificios de nueva construcción cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida y con un uso determinado. Debido a que el edificio es de uso residencial, no necesita instalación solar fotovoltaica.

(*) Se adjunta Cumplimiento de Eficiencia Energética

MEMORIAS PFC
02 JUNIO 2017
VIVIENDAS COMPARTIDAS PARA ESTUDIANTES DE LA UDC

M

PABLO GONZÁLEZ RODRIGUEZ

MEMORIA

CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

ÍNDICE:

1. NORMAS DEL HÁBITAT DE GALICIA.....	2
1.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA NHG. PREGUNTAS Y RESPUESTAS	10
2. LEY ACCESIBILIDAD Y SUPRESION BARRERAS ARQUITECTONICAS EN GALICIA	11
2.1 DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN LOS EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL.....	11
2.2 DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN.....	12
2.3 DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN LA RED VIARIA	12

1. NORMAS DEL HÁBITAT 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, 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).

I.A. VIVIENDA

CONCEPTO	PARÁMETRO	NORMATIVA	PROYECTO	
	La vivienda tiene la consideración de VIVIENDA EXTERIOR.	SI	SI	
	Condiciones definidas por el Planeamiento Urbanístico.	SI/NO	SI	
I.A.1.1 Condiciones de vivienda exterior	No existe planeamiento aprobado, o; El planeamiento no define las condiciones de vivienda exterior, o; El planeamiento define condiciones de vivienda exterior diferentes a las de estas normas	la estancia mayor en todos los casos, o la 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 Pacios de manzana o espacios libres públicos o privados: inscripción círculo Ø 0,7H m (2)	SI CUMPLE
	Toda pieza vividera tiene iluminación natural y luz directa (7) 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	SI
I.A.1 CONDICIONES DE DISEÑO, CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD	Sup. Mín. de ventana para iluminación en las piezas vivideras	1/8 de la sup. útil de la pieza	SI	
	Altura máx. de antepecho en ventanas proyectadas para cumplir estas condiciones de habitabilidad, medida hasta el pavimento rematado de la pieza.	1,10 m	1.00 m	
	Altura máx. del suelo de los espacios exteriores a que ventilen las estancias por encima del pavimento rematado de estas	0,50 m	CUMPLE	
	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	3.20 m
		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	≥ 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	3 m
		Longitud	≥ profundidad	-
	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	CUMPLE
		Se mantiene la continuidad de la envolvente principal de la edificación	SI	SI
	Sup. Mín. de la ventana para iluminación si la profundidad de la pieza medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (P)	P ≤ 7.50 m	1/8 de la superficie útil de la pieza	CUMPLE
		7,50 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	-
		Altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	≤ 1,20 m	-
		Altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	≥ 2,00 m	-
Sup. mín. real de ventilación en las piezas vivideras	1/3 de la superficie mín. de iluminación	CUMPLE		
*REHABILITACIÓN: No es exigible el cumplimiento de las determinaciones relativas a dimensiones de huecos de	Se mantienen los huecos de iluminación y ventilación existentes en obras de remodelación de viviendas y obras de adecuación funcional de edificios.	SI/NO	-	

		iluminación/ventilación porque:	Las determinaciones de la Normativa Urbanística o de Protección del Patrimonio no permiten su cumplimiento	SI/NO	-	
I.A.2 CONDICIONES ESPACIALES	I.A.2.1 Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas	La vivienda tiene acceso desde un espacio público o un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público:		Directo	SI	
				A través de un anexo vinculado a ella	NO	
				A través de una parcela de su propiedad	SI	
				A través de una parcela sobre la que se tiene derecho de paso	NO	
		La vivienda es paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma.		NO	NO	
	I.A.2.2 Composición y compartimentación	Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores.		SI	SI	
		Paso obligado a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda a través de espacios de comunicación.		SI	SI	
		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 ²	SI	
		Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación.		SI	SI	
	I.A.2.3 Programa mínimo	Acceso al cuarto de aseo a través de espacios de comunicación o de estancias distintas de la estancia mayor.		SI	-	
		Estancia más cocina, cuarto de baño, lavadero, tendedero y espacio de almacenamiento general.		SI	NO	
	I.A.2.4 Alturas mínimas	I.A.2.4.1 Alturas libres mínimas	Entre pavimento y techo acabados	Vestíbulos, pasillos, aseos, baños, lavaderos y tendederos. Resto de la vivienda	2,20 m 2,50 m	2,50 m 2,50 m
			La altura anterior se puede reducir a 2,20 m		En el 30% de la Sup.útil	0%
			Entre forjados de suelo y techo		2,70 m	3,20 m
		I.A.2.4.2 Piezas bajo cubierta	* REHABILITACION: En actuaciones de rehabilitación de edificios o viviendas, salvo que se modifique la posición de los forjados existentes o se proceda a la adaptación para uso de vivienda de locales que no tenían dicho uso.		Pueden mantenerse las alturas existentes	
			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)		SI	-
	I.A.3 CONDICIONES DIMENSIONALES, FUNCIONALES Y DOTACIONALES	I.A.3.1 ESTANCIAS	E1 (Estancia mayor)	% de la superficie mínima exigible a la pieza que tiene una altura ≥ 2,50 m (estancias/cocinas) ó 2,20 m (aseos/baños...)	≥ 70%	-
				Altura mín. de pasillos y vestíbulos abuhardillados que sirvan de acceso a piezas	2,20 m	-
Altura mín. libre del espacio ocupado por el Cuadrado Base (C.B.)				1,80 m	-	
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =1				25,00 m ²	-	
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =2				16,00 m ²	18,25 m ²	
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =3				18,00 m ²	21,63 m ²	
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =4				20,00 m ²	30,19 m ²	
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =5				22,00 m ²	-	
Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias >5				25,00 m ²	-	
Reducción de la superficie de E1 por aumentar la superficie de la cocina en 4 m ² o más.				≤ 4 m ²	-	
Cuadrado Base inscribible en su planta (4)				3,30 m de lado	3,30	
Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en uno o más lados del cuadrado)				0,15 m ²	0 m ²	
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados			2,70 m	2,70 m		
E2			*EXCEPCIÓN: Caso de solares de geometría irregular con frente de fachada < 15m, cuando la estancia mayor es contigua a la medianera no perpendicular a la fachada, esta estancia cumple:	Círculo tangente a la cara interior del paramento de fachada	Ø 3,00 m	-
				Ancho mín. paramento de fachada	2,50 m	-
				Ancho mín. entre paramentos enfrentados	2,50 m	-
			Sup. Útil mín. de estancia E2 para cualquier nº de estancias	12,00 m ²	13,53 m ²	
			Cuadrado Base inscribible en su planta (4)	2,60 m de lado	2,60 m	
	Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	0 m ²			
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2,60 m	2,60				

		% de sup. Útil de espacios de acceso a la 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.	≤ 10% de la sup. útil de la estancia	0 %	
E3		Sup. Útil mín. de estancia E3 para cualquier nº de estancias	8,00 m ²	9.12 m ²	
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)	2,20 m 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 ²	0 m ²	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2,00 m	2.20 m	
		% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,00 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.	≤ 10% de la sup. útil de la estancia	0 %	
E4		Sup. Útil mín. de estancia E4 para cualquier nº de estancias	8,00 m ²	9.12 m ²	
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)	2,20 m 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 ²	0 m ²	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2,00 m	2.20 m	
		% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,00 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.	≤ 10% de la sup. útil de la estancia	0 %	
E5		Sup. Útil mín. de estancia E5 para nº estancias =5	6,00 m ²	-	
		Sup. Útil mín. de estancia E5 para nº estancias > 5	8,00 m ²	-	
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)	2,20 m de lado	-	
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	-	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2,00 m	-	
En		% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,00 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.	≤ 10% de la sup. útil de la estancia	-	
		Sup. Útil mín. de estancia En para nº estancias >5	6,00 m ²	-	
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)	2,20 m de lado	-	
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	-	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2,00 m	-	
Reducción de 2 m ² 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	0 %	
		Sup. Útil real de E3 y E4 en viviendas de 4 estancias (5)	< 9 m ²	9.12 m ²	
	La superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de estancias de la vivienda supera los 100 m ²		SI/NO	NO	
	Existen piezas distintas de los servicios de sup. > 3 m ² que no cumplan las condiciones establecidas para las estancias.		SI/NO	NO	
I.A.3.2 SERVICIOS	Cocinas	Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =1	5,00 m ²	-	
		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =2	7,00 m ²	8,31 m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =3	7,00 m ²	9,54 m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =4	9,00 m ²	10,62 m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =5	9,00 m ²	-	
		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias >5	10,00 m ²	-	
		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	-
		Cocina integrada en E1: superficie vertical abierta de relación entre estos espacios	≥ 3,5 m ²	-	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libre de obstáculos	1,80 m	1,80 m	
		Longitud mín. frente dedicado a mesado (sin contar el espacio destinado al frigorífico)	2,40m si sup.< 7 m ² 3,00m si sup.≥ 7 m ²	- 3,40 m	
		Paso libre mín. entre mesados y aparatos enfrentados	0,90 m	1,00 m	
		En caso de aumento de la superficie de la cocina de 4 m ² , deberá poder inscribirse un Cuadrado (4) 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 ²	0 m ²	

		Superficie de espacios de la cocina situados en su entrada, con distancias entre paramentos 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	0 %		
	Almacenamiento personal	Superficie del espacio de almacenamiento personal en estancias (menos la estancia mayor)	Estancia ≥ 12 m ² Estancia < 12 m ²	1,20 m ² 0,80 m ²	1,95 m ² 0,80 m ²	
		Altura del espacio de almacenamiento personal		2,20 m	2,50 m	
		Fondo del espacio de almacenamiento personal (AP)		0,60 m < AP < 0,75 m	0,65 m	
		Situación del espacio de almacenamiento personal		Estancias Vestidor/espacios comunicación	SI NO	
	Almacenamiento general	Superficie del espacio de almacenamiento general		1,00 m ²	1,27 m ²	
		Altura del espacio de almacenamiento general		2,20 m	2,50 m	
		Fondo del espacio de almacenamiento general (AG)		0,60 m < AG < 0,75 m	0,65 m	
		Situación del espacio de almacenamiento general		Vestíbulo/pasillos Recinto independiente	SI NO	
		Acceso al almacenamiento general		Desde espacios de comunicación	SI	
	Cuarto de baño	Sup. Útil mín. de cuarto de baño para cualquier n° estancias		5,00 m ²	5,00 m ²	
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados		1,60 m	1,70 m	
	Cuarto de aseo	Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertirlo en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad.		SI	SI	
		Sup. Útil mín. de cuarto de aseo		1,50 m ²	-	
	Lavadero	Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados		1,20 m	-	
		Sup. Útil mín. del lavadero para cualquier n° estancias		1,50 m ²	L. COMUN	
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados		1,20 m	2,80 m	
		Acceso al lavadero	Si la vivienda tiene una única estancia En el resto de casos	desde esta o desde el cuarto de baño desde cocina o espacios de comunicación	- -	
		* REHABILITACIÓN: En las obras de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a lavadero.			-	
	Tendal	Sup. Útil mín. de tendal para cualquier n° estancias		1,50 m ²	T. COMUN	
		Dimensión mínima entre paramentos de 1,20 m		1,20 m	2,80 m	
		Está cubierto y protegido de vistas desde el espacio público		SI	SI	
		Interfiere en la ventilación / iluminación de las piezas vívderas		NO	NO	
		Ventilación	Natural	Directa desde espacio exterior o patio	SI	SI
				Situación fuera de la envolvente térmica del edificio	SI	SI
				Ventilación permanente	SI	SI
				Sup. Mín. de ventilación = Sup. Útil en planta	SI	SI
				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 ²	-
		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	-		
		* REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a tendal.			-	
	I.A.3.3 ESPACIOS DE COMUNICACIÓN	Pasillos	Ancho libre mínimo entre paramentos	1,00 m	1,20m	
			Estrechamientos puntuales	≥ 0,90 m	-	
		Puertas de paso	Ancho libre mínimo	0,80 m	0,82 m	
			Altura libre mínima	2,03 m	2,05 m	
	Espacio de acceso interior (vestíbulo)	Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos (6)		1,50 m	SI	
	I.A.4 DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA.	Compatibilidad del diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial		SI	SI	
		Instalaciones	Instalación de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación	SI	SI	
		Accesibilidad: altura de los botones del interfono situado en el portal del edificio		Entre 1,00 y 1,20 m	1,10 m	
		* REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas será exigible la instalación de sistema de calefacción y/o ventilación si la vivienda existente cuenta con dicho sistema o si es exigible ejecutarla de acuerdo al CTE.		SI		

I.A.4.1 Equipo y aparatos		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	SI
			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	SI
			Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	SI	SI
		Cuarto de baño general	Viviendas adaptadas: instalación de mobiliario de cocina de accesibilidad adaptable	SI	SI
			Compuesto de bañera / ducha, lavabo, inodoro y preinstalación para bidé	SI	SI
		Lavadero	Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	SI	SI
		Preinstalación exigida para lavadora, lavadero y secadora.	SI	SI	
		Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta altura de	1,80 m	3,00 m	
I.A.5 SALUBRIDAD	Aislamiento respecto del terreno para viviendas en planta baja	Con sótano	No se exige	-	
		Sin sótano: Cámara de aire ventilada de altura mínima:	0,20 m	-	
		* REHABILITACIÓN: En viviendas reformadas, rehabilitadas o ampliadas	Cualquier medida constructiva que garantice la ausencia de humedades		
		Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el terreno	SI	SI	
		Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE.	SI	-	
		Distancia mínima de pozos de abastecimiento de agua respecto de cualquier fosa séptica o fuente de contaminación, según Legislación Urbanística o Sectorial correspondiente	SI	SI	
		Distancia mínima a linderos de los pozos y fosas según Legislación Urbanística vigente.	SI	SI	

I.B. EDIFICIO

CONCEPTO	PARÁMETRO		NORMATIVA	PROYECTO	
I.B.1 CONDICIONES DEL EDIFICIO EN REALCIÓN CON EL ESPACIO EXTERIOR	Bajos de la edificación	se rematan de acuerdo a la Normativa Municipal (o en caso que no haya determinaciones al respecto no desfiguran la imagen arquitectónica de la edificación)	SI	SI	
	Medianeras vistas	Tratamiento acorde al diseño de la envolvente del resto del edificio	SI	SI	
		Garantía de condiciones de aislamiento y protección frente a la lluvia y agentes atmosféricos similar al resto de la envolvente del edificio	SI	SI	
	I.B.1.1 Retranqueos en la edificación	Profundidad máxima de retranqueos, en cuyos paramentos las ventanas deberán cumplir las condiciones de luz directa (7)	2,00 m	2,00 m	
		Retranqueos de más de 2,00 m de profundidad en los que se sitúan huecos de ventilación e iluminación de piezas vivideras	Cumple las determinaciones de patio abierto (I.B.2)	SI	
	I.B.1.2 Vuelos y cuerpos salientes en la edificación	Cumple los requisitos regulados por la Normativa Municipal		SI	SI
		Separación mínima de la edificación contigua		Distancia \geq distancia volada	SI
		Los paramentos situados entre vuelos de más de 2 m de profundidad, en los que se disponen ventanas de iluminación de estancias y cocinas,		Cumplen las determinaciones de patio abierto (I.B.2)	-
		Condiciones para que los vuelos y cuerpos salientes puedan servir de iluminación y ventilación a una pieza	Ancho del frente abierto a la pieza	≥ 2 veces la profundidad del vuelo	-
			Altura del frente abierto	$\geq 2,05$ m	-
	Proyección del hueco sobre el plano definido por el frente abierto, trazada perpendicularmente a ese plano	Sup. \geq sup. Mínima de iluminación exigida a la pieza La proyección se encuentra íntegramente en el frente abierto	-		
I.B.2 PATIOS INTERIORES	I.B.2.1 Dimensiones	Patio cerrado	ventilan o iluminan escaleras, el parámetro R $\geq 1/6$ de H	-	
			el parámetro D $\geq 2,00$ m	-	
		ventilan o iluminan piezas vivideras,	el parámetro R $\geq 1/3$ de H	-	
			el parámetro D Según CTE DB HS3	-	
		Superficie ocupada por estrechamientos puntuales de ancho máx. 0,50 m incluida en el cuadrado de lado D	$\leq 0,50$ m ²	-	
	Patio Abierto a la fachada	Longitud L del frente abierto $\geq \frac{1}{4}$ de la altura H ó 4 m	-		

			La profundidad P	< L cuando al patio den estancias.	-	
				<1,5 L en el resto de los casos	-	
			ventilan garajes o locales (excepto que sean exclusivos para su ventilación)	NO	-	
			Es accesible para limpieza	SÍ	-	
			Si el patio es cubierto	Elemento de cobertura: transparencia nominal	80%	
				No desprendimientos en caso de rotura	SI	
				Ventilación permanente: sup. mínima	Inferior: 0,20 m ² superior: 0,40 sup. en planta	
I.B.3 ESPACIOS COMUNES	I.B.3.1 Portal	I.B.3.1.1 Acceso	Condiciones de la puerta de acceso	Ancho libre mínimo	0,90 m	1,00 m
				Altura libre mínima	2,20 m	3,00 m
				Invade el espacio público de acceso al abrirse	NO	NO
			Espacio en contacto con la puerta	Rectángulo inscribible en el exterior libre de obstáculos	1,20 x 2,40 m	SI
				Existen escalones que lo dividan	NO	NO
				Altura libre del espacio ocupado por el rectángulo	2,40 m	3,30 m
		Hueco de iluminación abierto al espacio exterior de dimensiones	2,40 x 2,40 m	4,10 x 3,00 m		
		I.B.3.1.2 Ámbito interior	La planta del portal admite la inscripción de un cuadrado en contacto con la puerta de acceso (excepción I.A.2.1) de lado	2,40 m	SI	
			Altura libre mínima	2,40 m	3,30 m	
			Comunicación con áreas de acceso a escaleras y ascensores de ancho mínimo entre paramentos	1,50 m	2,10 m	
	Accesibilidad: Recorrido practicable desde espacio exterior hasta ascensor o hueco previsto		SI	SI		
	I.B.3.1.3 Áreas de acceso a ascensores y escaleras	Ancho libre mínimo en toda su extensión	1,50 m	2,10 m		
		Inscribible rectángulo de dimensiones	2,20 x 1,50	SI		
		Altura libre mínima	2,40 m	3,30 m		
	I.B.3.2 Escaleras	I.B.3.2.1 Dimensionado	Ancho libre mínimo entre paramentos para escaleras de un tramo	1,20 m	-	
			Ancho libre mínimo entre paramentos para escaleras de dos tramos	2,20 m	2,60 m	
			Altura libre mínima	2,20 m	3,00 m	
			Ancho libre mínimo de escalones	1,00 m	1,10 m	
			Ancho libre mínimo de mesetas intermedias y descansillos (que no sirvan de acceso a pasillos de distribución)	1,00 m	1,00 m	
		I.B.3.2.2 Iluminación	NO se exige ascensor y no se proyecta su instalación	Iluminación natural y artificial de acuerdo al DB SUA 4 del CTE	SI	-
				Iluminación natural en el núcleo de escaleras: - huecos a fachada, ó - huecos a patio interior (I.B.2.1), De superficie mín.	≥ 1 m ² por planta	-
Superficie mín. de ventilación				¼ de la sup. de iluminación	-	
Sí se exige ascensor			Edificio de viviendas colectivas de hasta PB+2P: iluminación y ventilación cenital por medio de lucernario	Sup. mín. equivalente a 2/3 sup. de la caja de la escalera	-	-
				Hueco central libre en toda la altura inscribible círculo de Ø 1,10 m	-	-
I.B.3.2.3 Ventilación	En todas las escaleras sin ventilación natural se cumplirán las disposiciones del documento básico de seguridad en caso de incendio DB-SI del CTE sobre la ventilación mediante conductos de las escaleras protegidas (anexo SI A. Escalera protegida)	SÍ	SI			
I.B.3.3 Espacios de comunicación	Acceso a las viviendas a través de un espacio público o de uso común	SÍ	SI			
	Altura libre mínima del espacio de acceso a las viviendas	2,40 m	3,00 m			
	Existencia, en cada planta, de un espacio libre de obstáculos en el que se puede inscribir un rectángulo de dimensiones mínimas	2,20 x 1,50 m	SI			
	Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,20 m	1,80			
	Ancho libre mínimo de las puertas de entrada a las viviendas	0,80 m	0,82			
Altura libre mínima de las puertas de entrada a las viviendas	2,03 m	2,05 m				

I.B.3.4 Ascensores	Existe ascensor por ser edificio de viviendas		SÍ/NO	SI		
	No existe ascensor porque todas las viviendas del edificio se sitúan en la planta baja		SI/NO	NO		
	Excepción: La puerta de acceso a todas las viviendas está situada a menos de 8 m de desnivel con respecto al portal del edificio y no existan más de 8 viviendas situadas en plantas distintas de la planta baja.	Ascensor obligatorio	NO	-		
		Hueco libre y continuo en toda la altura del edificio en cuya planta se puede inscribir un cuadrado de 1,60 m de lado para un futuro ascensor	SI	-		
	Instalación de un ascensor por cada 20 viviendas o fracción		SÍ	SI		
	Existe un desnivel \geq 25 m	Nº viviendas en plantas altas > 15	2 ascensores mín.	SI		
		Nº viviendas en plantas altas < 15	1 ascensor mín.	NO		
	Si existen garajes y trasteros situados en planta sótano o trasteros situados en planta bajo cubierta, están comunicados a través de ascensor (o hueco de ascensor, si es el caso) con el resto de plantas del edificio.		SÍ	SI		
	El desembarco del ascensor en cada planta y núcleo de escaleras están comunicados entre sí a través de espacios comunes.		SÍ	SI		
	I.B.3.5 Espacios comunitarios	Espacio comunitario de uso múltiple para la comunidad de propietarios; sólo en promociones a partir de 50 viviendas	Sup. Útil mínima	0,20 m ² / vivienda	SI	
		características de pieza vividera	SI	SI		
I.B.4 TRASTEROS	Existe el trastero como anexo inseparable de la vivienda		SI	NO		
	Anchura libre de la puerta de acceso a los trasteros		0,80 m	SI		
	I.B.4.1 Dimensiones	Superficie útil mínima		4 m ²	-	
		Anchura mínimo entre paramentos enfrentados		1,60 m	-	
		Altura mínima computable		2,10 m	-	
		Anchura mínima de los pasillos de acceso a los trasteros		1,20 m	-	
I.B.4.2 Dotación de instalaciones	Existencia de punto de luz y toma de corriente eléctrica en cada trastero		SÍ	-		
I.B.5 GARAJES COLECTIVOS	Aplicación	Obligada por ser ámbito de planeamiento sin Ordenación detallada aprobada a la entrada en vigor de este Decreto		SI	SI	
		Aplicación subsidiaria y complementaria a la Normativa Urbanística municipal por ser ámbito con Ordenación detallada a la entrada en vigor de este Decreto.		SI	SI	
	I.B.5.1 Área de acceso y espera	Aparato elevador para coches (si existe). Su plataforma se considera válida como espacio de acceso y espera.		1 elevador/30 plazas de aparcam.	-	
		I.B.5.1.1 Dimensiones	Anchura libre mínima del área e acceso	Capacidad \leq 100 vehículos y acceso único desde vía de ancho \geq 15m	3,00 m	-
				Capacidad \leq 100 vehículos y acceso único desde vía de ancho < 15m	4,00 m	5,00 m
				Capacidad >100 vehículos y acceso único	5,00 m	-
				Capacidad >100 vehículos y 2 accesos independientes	3,00 m cada uno	-
			Fondo libre mínimo sin incluir superficies de dominio público	4,50 m	5,00 m	
			Altura libre mínima	general	2,30 m	2,60 m
		reducción hasta 2,10 m		\leq 15% de su superficie en planta	0 %	
		Pendiente máx. admisible		5%	5 %	
		Condiciones de la puerta de acceso	Ancho mínimo (respecto de la vía interior a la que sirve)		90%	SI
	Altura libre mínima medida con la puerta abierta		2,10 m	2,20 m		
	Situada en el plano de alineación del inmueble o alineado con la puerta del portal.		SI	SI		
	I.B.5.2 Vías de circulación y distribución	Permiten el acceso a todas las plazas en estado de ocupación máxima		SI	SI	
I.B.5.2.1 Dimensiones de las rampas de circulación para vehículos		Pendiente máx.	En tramos rectos	18 %	16 %	
			En tramos curvos	14 %	10 %	
		Ancho mínimo	En general	3,00 m	5,60 m	
			Para más de 100 vehículos y acceso único	5,00 m	-	
		Radio de giro interior mínimo	Aumento en cara exterior de los giros	0,30 m	0,30 m	
				3,50 m	3,50 m	
Altura libre mínima		En general	2,30 m	2,60 m		
	altura crítica en elementos aislados de 2,10 m	\leq 15% de la superficie útil	0 %			
I.B.5.2.2 Dimensiones de las vías de	Ancho mínimo de las vías de circulación y distribución	Con aparcamientos en batería	5,00 m	5,60 m		
		Con aparcamientos en línea o ángulo \leq 45°	3,30 m	-		

	circulación y distribución	Sin acceso a plazas	3,00 m	-	
		Radio de giro mínimo medido en cara exterior de la vía	6 m	6 m	
		Altura libre mínima	En general	2,30 m	2,60 m
			altura crítica en elementos aislados de 2,10 m	≤ 15% de la superficie útil	0 %
		Pendiente máxima	5%	0 %	
	I.B.5.3 Plazas de aparcamiento	Dimensiones mínimas		4,70 x 2,40 m	5,00 X 2,50 m
		Estrechamientos puntuales (suma de superficies < 0,1 m ² e inscribible un rectángulo de 4,70 x 2,30 m)		SI	-
		Plazas dibujadas en el proyecto		SI	SI
		Altura mínima	En general	2,20 m	2,60 m
			altura crítica de 2,00 m	≤ 20% de la superficie útil	0 %
		Plazas delimitadas lateralmente por un tabique u obstáculo incremento de ancho		≥ 20 cm	20 cm
		Accesibilidad: plazas de aparcamiento para uso de discapacitados exigidas por la normativa de accesibilidad.		SI	SI
	plazas cerradas independientes		NO	NO	
	I.B.5.4 Accesos peatonales	Definidos según DB SUA del CTE		SI	SI
	I.B.5.5 Dotación e instalaciones	Dotado de una toma de agua y un sumidero como mínimo.		SI	SI
I.B.6 DOTACIÓN DE INSTALACIONES	Instalaciones	Instalación de suministro de agua	SI	SI	
		Instalación eléctrica	SI	SI	
		Instalación de evacuación de aguas	SI	SI	
		Instalación de telecomunicaciones	SI	SI	
		Instalación de interfonía	SI	SI	
		Instalación de paneles solares, si es el caso según DB HE-4 CTE	INDICAR	NO	
		Instalación de ascensores en las condiciones reguladas en el Anexo 1	INDICAR	SI	
		Instalación de ventilación	SI	SI	
El trazado de las instalaciones comunes invade las estancias de las viviendas (salvo las canalizaciones y conductos verticales de instalaciones)		NO	NO		

- (1) El arquitecto deberá reflejar las determinaciones que al respecto fija el Planeamiento Urbanístico en vigor.
- (2) Considerando H la media ponderada de la máxima altura de coronación permitida por la legislación urbanística aplicable de los edificios que conformen el espacio libre. $H = \sum (h_i \times f_i) / \sum f_i$, siendo h_i la altura máxima de coronación permitida de cada edificio y f_i su frente de fachada al patio.
- (3) Considerando A como el ancho de la pieza.
- (4) El Cuadrado Base (C.B.) definido en el punto I.A.2.2 del Anexo de las Normas de Habitabilidad de Viviendas (NHV), deberá cumplir:
 - a. Estar en contacto, por lo menos en un punto, con el plano definido por la cara interior del cerramiento de fachada a través de la cual ilumine y ventile la pieza.
 - b. La superficie del C.B. podrá ser invadida por elementos puntuales siempre y cuando.
 - i. No sobresalgan más de 0.30 m de las caras del cuadrado.
 - ii. La suma total de las superficies ocupadas en planta por dichos elementos sea < 0.15m².
 - iii. Excepto en la estancia mayor, cuando existan varios estrechamientos puntuales no podrán estar emplazados en lados opuestos del cuadrado.
 - iv. El espacio del C.B. no podrá ser invadido por los espacios de almacenamiento personal.
- (5) Se entiende por Superficie Real la medida de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Vivienda, con independencia de que no resulte computable a efectos de cumplimiento de las superficies mínimas exigibles por las NHV.
- (6) Esta sup. Se puede incluir dentro de la sup. útil min. de la estancia mayor, si el acceso a la vivienda se realiza de forma directa a través de ella.
- (7) Luz directa es aquella luz natural recibida a través de ventanas que cumplan las condiciones:
 - a. En piezas vivideras cualquier punto de la ventana debe tener visión dentro de un ángulo de 90° cuya bisectriz sea perpendicular a la fachada, de un segmento horizontal de 3m situado paralelamente a la fachada a una distancia de 3 metros
 - b. En ventanas situadas en la vertiente de la cubierta, se analizará el cumplimiento de esta determinación sustituyendo la ventana de la cubierta por su proyección sobre un plano que forme 90° con la horizontal, sea paralelo al marco inferior y pase por el centro de la ventana.

1.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA NHG. PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Las Normas del hábitat de Galicia nacen como consecuencia del deseo de la sociedad gallega de mejorar el diseño, la calidad y la funcionalidad de las viviendas tanto de nueva construcción como de posibles obras de rehabilitación y acondicionamiento.

Para la redacción de la nueva normativa, se busca tener en cuenta, lo numerosos cambios experimentados en el sector de la construcción en los últimos años. Se experimenta una gran evolución técnica, tanto en materiales como en el desarrollo de nuevos procesos de construcción. Asimismo, se quiere tener en cuenta nuevos conceptos aplicados a la construcción, tales como la sostenibilidad, el reciclaje, el ahorro de energía o el aislamiento térmico y acústico, ligados a la creciente preocupación por el cuidado del medio ambiente y la naturaleza.

En esta nueva normativa se pretende hacer énfasis en el reconocimiento de que la habitabilidad de las viviendas depende no solo del planeamiento urbanístico, sino también de su entorno inmediato. Es preciso alcanzar, por lo tanto, un marco en el que el planeamiento nunca se convierta en un obstáculo para la calidad espacial de la vivienda y su funcionalidad. Pero, tras unos años de aplicación de la nueva norma, ¿se están cumpliendo estos objetivos?

Es innegable que el nuevo documento de aplicación garantiza unas calidades mínimas en la construcción, tanto espacial como funcional o energética, evitando numerosas operaciones especulativas entorno a la vivienda. Por el contrario, los procesos de innovación y desarrollo de nuevas tipologías ha quedado bruscamente frenado, siendo necesario la concesión de excepciones, muchas veces de difícil obtención, para poder plantear alternativas a la norma.

De este modo, en el desarrollo de este proyecto académico, se estudia y analiza la normativa tratando de delimitar aquellas disposiciones que se consideran coherentes y buscando nuevas soluciones, sobre todo en el ámbito espacial que posibiliten la creación no solo de una vivienda más flexible, sino también nuevos modos de habitar y de relacionarse con el entorno. A continuación se exponen algunos de las disposiciones que han sido alteradas:

1. *"La vivienda ha de disponer de un espacio de lavadero tendero de 3m² y un ancho libre entre paramentos de 1,20 m cubierto y protegido de vistas desde el espacio público."*

Se incorporan una serie de elementos translúcidos que se inserta en el espacio resultante entre dos bloques de viviendas, de unos 9m², que funcionan como espacios de lavadero tendadero comunes. Se busca así, dar un paso más en los principios de sostenibilidad y ecología que propone la normativa. ¿Es necesario una lavadora por vivienda? ¿Cuántas horas al día la utilizamos? Por otra parte, la creación de espacios comunes que inviten al intercambio, a la conversación, es otro de los principios proyectuales que se busca alcanzar con esta propuesta.

2. *"Se establecen unas dimensiones mínimas en función del número de estancias de la vivienda."*

Este punto tiene como objetivo garantizar unos espacios mínimos de calidad, pero choca completamente con la voluntad de vivienda flexible que se busca en nuestro edificio. ¿Todo usuario, sobre todo en apartamentos en régimen de alquiler, busca una configuración espacial similar de su vivienda? Se plantea una solución que garantiza las superficies mínimas establecidas en las NHG a nivel global, pero se introducen una serie de tabiques móviles que permite variar la proporción de nuestras estancias.

Así, en las viviendas de 4 estancias, el sumatorio de superficies será mayor a (20+12+8+8=48), pero su configuración podría variar según necesidades del usuario.

2. LEY ACCESIBILIDAD Y SUPRESION BARRERAS ARQUITECTONICAS EN GALICIA

Justificación del cumplimiento del Decreto 35/2000 de desarrollo de la Ley 8/1997 de Accesibilidad y supresión de barreras en la comunidad autónoma de Galicia.

2.1 DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN LOS EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL

CONCEPTO	PARÁMETRO	NORMA	PROYECTO
ENTRADAS	Paso libre mínimo de puertas	Ancho 0'80 m Altura 2'00 m	Ancho 0'82 m Altura 2'05 m
	Paso libre mínimo puerta cuando sean 2 hojas	0'80 m	0'80 m
	Espacio libre mínimo a ambos lados de la puerta	Ø 1'20 m	Ø 1'50 m
	Puertas de cristal	Franja de color contrastado de 5 cm ancho, a 1'50 m de altura	Cumple
ESPACIOS COMUNES	Altura libre mínima pasillos	2'10 m	2.50 m
	Ancho mínimo pasillos	1'20 m	1.40 m
	Paso libre mínimo en estrechamientos puntuales	0'90 m	1.20 m
	Espacio libre de giro en cada planta	Ø 1'50 m	Ø 1'50 m
	Espacio libre de giro delante del ascensor	Ø 1'50 m	Ø 1'50 m
	Inscribir un círculo en cambios de dirección	Ø 1'20 m	Ø 1'50 m
RAMPAS	Paso libre mínimo puertas de entrada a viviendas	Ancho 0'80 m Altura 2'00 m	Ancho 0'82 m Altura 2'05 m
	Pendiente longitudinal máxima L < 3'60 m	12%	-
	Pendiente longitudinal máxima L > 3'60 m	10%	-
	Pendiente transversal máxima	2%	-
	Longitud máxima un tramo	20 m	-
	Anchura mínima	0'90 m	-
	Anchura mínima rellanos	El de la rampa	-
	Longitud mínima rellanos	1'20 m	-
ASCENSOR	Inscribir círculo en giro 90º	Ø 1'50 m	-
	Espacio libre de obstáculos al inicio y fin de rampa	1'20x1'20 m	-
	Ancho mínimo interior	0'90 m	1,00 m
	Profundidad mínima interior	1'20 m	1'20 m
ESCALERAS	Superficie mínima interior	1'20 m	1'20 m
	Paso libre mínimo puertas automáticas	0'80 m	0'80 m
	Dimensión mínima huella	25 cm	29 cm
	Anchura mínima	120 cm	110 cm
	Altura máxima contrahuella	18 cm	18 cm
	Altura máxima un tramo	2'00 m	1'80 m
	Dimensión mínima rellano	1'20 m	1'10 m

2.2 DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

CONCEPTO	PARAMETRO	NORMA		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
PAVIMENTOS	Cambio de pavimentos	2 cm	3 cm	0'5 cm
	Altura máxima bordillos	14 cm	16 cm	12 cm
ESCALERAS	Dimensión mínima huella	30 cm	25 cm	30 cm
	Anchura mínima	120 cm	100 cm	140 cm
	Altura máxima contrahuella	17 cm	18 cm	17 cm
	Altura máxima un tramo	2'00 m	2'50 m	2'00 m
	Dimensión mínima rellano	1'20 m	1'00 m	1'40 m
RAMPAS	No presentes en el proyecto			

2.3 DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN LA RED VIARIA

CONCEPTO	PARAMETRO	NORMA		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ITINERARIOS PEATONALES	Ancho mínimo en áreas desarrolladas por ordenación integral	1'80 m	1'50 m	2'00 m
	Ancho mínimo resto de áreas	1'50 m	1'20 m	2'00 m
	Pendiente máxima longitudinal / trans.	10% / 2%	12% / 3%	7% / 2%
	Altura mínima libre de obstáculos	2'20 m	2'10 m	2'50 m
ITINERARIOS MIXTOS	Altura mínima libre de obstáculos	3'00 m	2'50 m	2'50 m
	Pendiente máxima longitudinal / trans.	8% / 2%	10% / 3%	7% / 2%
	Altura mínima libre de obstáculos	3'00 m	2'20 m	2'50 m
	Resolución encuentros con desnivel equivalente a un escalón	Rampa adaptada	Escalón 15 cm máximo	-
VADOS PEATONALES	Ancho mínimo en áreas ordenación integral	1'80 m	1'50 m	2'00 m
	Ancho mínimo resto de áreas	1'50 m	1'20 m	2'00 m
	Pendiente máxima	12%	14%	7%
	Resalto máximo entre vado y calzada	2 cm	3 cm	2 cm
VADOS PARA VEHICULOS	Dimensión mínima sentido perpendicular a la calzada	0'60 m	0'60 m	-
	Resalte máximo entre vado y calzada	2 cm	3 cm	2 cm
	Paso libre entre final del vado y fachada	0'90 m	0'90 m	-

MEMORIAS PFC
02 JUNIO 2017
VIVIENDAS COMPARTIDAS PARA ESTUDIANTES DE LA UDC

M

PABLO GONZÁLEZ RODRIGUEZ

MEMORIA

MEDICIONES, PRESUPUESTO
Y ANEJOS

MEDICIONES, PRESUPUESTO Y ANEJOS

ÍNDICE:

1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	2
1.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS:	3
2. ANEJO I: INFORME DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO HE-1.....	4
3. ANEJO II: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	5

1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Según se cita en la ficha de control de la documentación del PFC, en este apartado el precio no es el objetivo sino la descripción de las unidades de obra y las operaciones a realizar hasta su total terminación. Se desarrollará el presupuesto de construcción de las unidades de vivienda, tanto de 1,2 y 3 dormitorios, realizando una comparativa a nivel presupuestario de las diferentes posibilidades. Se incluirán 3 capítulos (y sus correspondientes subcapítulos) del conjunto del presupuesto de ejecución material.

CAPÍTULO C01: ACTUACIONES PREVIAS

CAPÍTULO C02: DEMOLICIONES

CAPÍTULO C03: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CAPÍTULO C04: CIMENTACIONES

CAPÍTULO C05: ESTRUCTURAS

CAPÍTULO C06: FACHADAS Y PARTICIONES

CAPÍTULO C07: CARPINTERIA, CERRAJERIA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

CAPÍTULO C08: REMATES Y AYUDAS

CAPÍTULO C09: INSTALACIONES

CAPÍTULO C10: AISLMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

CAPÍTULO C11: CUBIERTAS

CAPÍTULO C12: REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

CAPÍTULO C13: SAÑALIZACION Y EQUIPAMIENTO

CAPÍTULO C14: URBANIZACION INTERIOR DE LA PARCELA

CAPÍTULO C15: GESTIÓN DE RESIDUOS

CAPÍTULO C16: CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

CAPÍTULO C17: SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO C18: REHABILITACION ENERGETICA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Sistemas de tabiquería					
1.1.1 FBY015	m ²	<p>Suministro y montaje de tabique múltiple sistema W112.es "KNAUF", de 108 mm de espesor total, sobre banda acústica "KNAUF", colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo Standard (A) en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso p/p de replanteo de los perfiles, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de los perfiles con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>			
Total m ²			23,660	52,80	1.249,25

1.2 Fachadas ligeras

1.2.1 FLY010	m ²	<p>Suministro y montaje de sistema de fachada ligera WM311C.es "KNAUF" Aquapanel, formado por una placa Aquapanel Outdoor de 12,5 mm de espesor atornillada a una estructura metálica de acero Z2 (Z275) galvanizado normal de canales horizontales de 75/40/0,7 mm GRC 0,70 y montantes verticales de 75/50/1 mm GRC 1 con una modulación de 400 mm y disposición normal "N". Entre los perfiles y la placa exterior se colocará una barrera impermeable al agua Tyvek StuccoWrap. Por el otro lado se atornillan una placa Standard (A) de 15 mm de espesor y una placa Standard + Aluminio (BV) de 15 mm de espesor a otra estructura paralela de canales y montantes de 48/35 mm con una modulación de 400 mm; y revestimiento con pintura GRC acabado liso, sobre mano de imprimación GRC. Incluso p/p de banda acústica, tornillos y fijaciones. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de la estructura metálica en suelo y techo. Nivelación y limpieza de la base. Colocación de la banda acústica. Colocación, aplomado y nivelación de cercos. Fijación de la estructura metálica exterior. Fijación de la estructura metálica interior. Paso de instalaciones. Colocación de la impermeabilización. Colocación y atornillado de la placa exterior a la estructura. Tratamiento de huecos. Colocación y atornillado de las placas interiores a la estructura. Enrasado y alisado con mortero y pasta de juntas. Colocación de cinta de juntas. Extendido de la capa de mortero base y colocación de la malla. Aplicación de la capa de imprimación. Aplicación de la capa de pintura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
FACHADA 1		10,660			10,660
FACHADA 2		16,360			16,360
FACHADA 3		10,660			10,660
FACHADA 4		18,460			18,460
Total m ²					56,140
					116,94
					6.565,01

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.2.2 LSZ020	m ²	Suministro y montaje de celosía fija formada por lamas fijas de madera pino, de 100 mm de anchura, con tratamiento fungicida y acabado pintado para exterior, colocadas en posición horizontal, elementos para fijación de las lamas de acero inoxidable, y fijación mediante atornillado. Incluso ajuste final en obra. Incluye: Replanteo. Presentación y nivelación. Resolución de las uniones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
FACHADA 1		10,660			10,660
FACHADA 2		16,360			16,360
FACHADA 3		10,660			10,660
FACHADA 4		18,460			18,460
			Total m ²		56,140
				60,39	3.390,29
1.3 Mamparas y tabiques móviles					
1.3.1 FOM030b	m ²	Suministro e instalación de mueble móvil acústico, de suspensión simple, compuesto por módulos ciegos independientes ensamblados entre sí, de hasta 3500 mm de altura y entre 800 y 1200 mm de anchura máxima, con sistema corredero con rail superior, sin guía inferior, formados a su vez por: estanterías formadas por tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, acabado lacado, en ambas caras, color a elegir, de 16 mm de espesor y aislante interior con panel semirrígido de lana mineral, de 50 mm de espesor, densidad 40 kg/m ³ , resistencia al fuego B-s2, d0, según UNE-EN 13501-1; y por una estructura interna doble formada por un bastidor autoportante de aluminio anodizado, de 70 mm de espesor, como soporte de mecanismos interiores y guías de rodadura, y un bastidor perimetral telescópico de aluminio, como soporte de juntas acústicas verticales con bandas magnéticas. Incluso p/p de puertas embebidas en el panel; mecanismo con guías superiores; deslizamiento mediante poleas de cuatro rodamientos poliméricos axiales; guía de aluminio lacado suspendida del forjado; soporte a pared; herraje; freno y tope, pernios de 80 mm, de acero inoxidable y tiradores de acero inoxidable, colocados a ambos lados. Totalmente montado y terminado según planos del proyecto. Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el sistema corredero. Colocación y fijación de los módulos. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
			Total m ²	3,750	440,00
					1.650,00
1.3.2 FOM030	m ²	Suministro e instalación de tabique móvil acústico, de suspensión simple, de hasta 3500 mm de altura y entre 800 y 1200 mm de anchura máxima, con sistema corredero con rail superior, sin guía inferior, formados a su vez por: paneles exteriores de tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, acabado lacado, en ambas caras, color a elegir, de 16 mm de espesor y aislante interior con panel semirrígido de lana mineral, de 50 mm de espesor, densidad 40 kg/m ³ , resistencia al fuego B-s2, d0, según UNE-EN 13501-1; y por una estructura interna doble formada por un bastidor autoportante de aluminio anodizado, de 70 mm de espesor, como soporte de mecanismos interiores y guías de rodadura, y un bastidor perimetral telescópico de aluminio, como soporte de juntas acústicas verticales con bandas magnéticas. Incluso p/p de puertas embebidas en el panel; mecanismo con guías superiores; deslizamiento mediante poleas de cuatro rodamientos poliméricos axiales; guía de aluminio lacado suspendida del forjado; soporte a pared; herraje; freno y tope, pernios de 80 mm, de acero inoxidable y tiradores de acero inoxidable, colocados a ambos lados. Totalmente montado y terminado según planos del proyecto. Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el sistema corredero. Colocación y fijación de los módulos. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
TABIQUE 1		8,750			8,750
TABIQUE 2		6,250			6,250
			Total m ²		15,000
				383,83	5.757,45

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 Carpintería					
2.1.1 LCL060	Ud	<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 100x250 cm, serie alta, formada por una tres hojas, dos de ellas fijas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del marco en el premarco, fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud			6,000	693,42	4.160,52
2.2 Puertas de entrada a vivienda					
2.2.1 LEM010	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta de entrada a la vivienda de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces de MDF rechapado de pino país de 130x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud			1,000	271,63	271,63
2.3 Puertas interiores					
2.3.1 LPM010	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud			2,000	179,83	359,66
2.4 Puertas de registro para instalaciones					

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.4.1 LRL010	m ²	<p>Suministro y montaje de puerta de registro para instalaciones, de una hojas, de aluminio lacado color blanco, formada por chapa opaca de 1,5 mm de espesor en las hojas y perfiles extrusionados de 40x20 cm de sección en el cerco, con marca de calidad QUALICOAT. Incluso p/p de herrajes de colgar y de cierre, tornillería de acero inoxidable, garras de fijación, cerradura triangular, rejillas de ventilación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²	0,240	142,85	34,28

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 Alicatados					
3.1.1 RAG012	m ²	<p>Suministro y colocación de alicatado con gres esmaltado 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de placas de yeso laminado: replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
Total m ²			21,750	23,13	503,08

3.2 Pinturas en paramentos interiores

3.2.1 RIP030	m ²	<p>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
FACHADA	56,14				56,140
TABIQUES	26,18				26,180
Total m ²					82,320
				5,35	440,41

3.3 Pavimentos

3.3.1 RSB040	m ²	<p>Suministro y colocación de solera seca F127.es "KNAUF" Brío, sobre forjado de hormigón debidamente nivelado (no incluido en este precio), formada por el elemento compuesto Brío, de 68 mm de espesor total, compuesto por una placa de yeso con fibra de 18 mm y una capa de 50 mm de poliestireno expandido adherida a la placa, apoyada sobre barrera de vapor formada por film de polietileno de 0,2 mm de espesor, previamente extendido sobre el forjado. Incluso p/p de banda perimetral, capa de nivelación con granulado base PA, pegamento, tornillería e imprimación final de toda su superficie con Estrichgrund antes de aplicar sobre ella cualquiera de los revestimientos compatibles con el sistema.</p> <p>Incluye: Colocación del film de polietileno. Colocación de la banda perimetral. Colocación del granulado base. Colocación de las placas. Tratamiento y acabado superficial.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>			
Total m ²			50,010	52,49	2.625,02

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.3.2 RSS040	m ²	<p>Suministro y colocación de pavimento vinílico heterogéneo, de 2,0 mm de espesor, con tratamiento de protección superficial a base de poliuretano, color a elegir; suministrado en rollos de 200 cm de anchura; peso total: 2800 g/m²; clasificación al uso, según UNE-EN ISO 10874: clase 23 para uso doméstico; clase 34 para uso comercial; clase 43 para uso industrial; reducción del ruido de impactos 4 dB, según UNE-EN ISO 140-8; resistencia al fuego Bfl-s1, según UNE-EN 13501-1, fijado con adhesivo de contacto a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa (250 g/m²), sobre capa fina de nivelación no incluida en este precio. Incluso p/p de replanteo, cortes, aplicación del adhesivo mediante espátula dentada, soldado de unión y juntas entre rollos con cordón termofusible, resolución de encuentros, juntas perimetrales y juntas de dilatación del edificio, eliminación y limpieza del material sobrante y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación del adhesivo. Colocación del pavimento. Soldado de unión y juntas entre rollos. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p>			
		Total m ²	45,010	26,18	1.178,36
3.3.3 RSG011	m ²	<p>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 3 según CTE; capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 3 según CTE, recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²	5,000	21,18	105,90
3.4 Falsos techos					
3.4.1 RTC016	m ²	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso, sistema D112.es "KNAUF" (15+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF" atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues Nonius "KNAUF", seguros Nonius "KNAUF", partes superiores Nonius "KNAUF", 530/630 y varillas cada 750 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 550 mm entre ejes. Incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>			
		Total m ²	45,010	26,31	1.184,21

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.4.2 RTC016b	m ²	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso, sistema D112.es "KNAUF" (15+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, impregnada "KNAUF" atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues Nonius "KNAUF", seguros Nonius "KNAUF", partes superiores Nonius "KNAUF", 530/630 y varillas cada 750 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 550 mm entre ejes. Incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>			
		Total m ²	5,000	30,56	152,80

Presupuesto de ejecución material

1. Fachadas y particiones	18.612,00
2. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	4.826,09
3. Revestimientos y trasdosados	6.189,78
	<hr/>
Total:	29.627,87

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Sistemas de tabiquería					
1.1.1 FBY015	m ²	<p>Suministro y montaje de tabique múltiple sistema W112.es "KNAUF", de 108 mm de espesor total, sobre banda acústica "KNAUF", colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo Standard (A) en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso p/p de replanteo de los perfiles, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de los perfiles con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>			
Total m ²			25,380	52,80	1.340,06

1.2 Fachadas ligeras

1.2.1 FLY010	m ²	<p>Suministro y montaje de sistema de fachada ligera WM311C.es "KNAUF" Aquapanel, formado por una placa Aquapanel Outdoor de 12,5 mm de espesor atornillada a una estructura metálica de acero Z2 (Z275) galvanizado normal de canales horizontales de 75/40/0,7 mm GRC 0,70 y montantes verticales de 75/50/1 mm GRC 1 con una modulación de 400 mm y disposición normal "N". Entre los perfiles y la placa exterior se colocará una barrera impermeable al agua Tyvek StuccoWrap. Por el otro lado se atornillan una placa Standard (A) de 15 mm de espesor y una placa Standard + Aluminio (BV) de 15 mm de espesor a otra estructura paralela de canales y montantes de 48/35 mm con una modulación de 400 mm; y revestimiento con pintura GRC acabado liso, sobre mano de imprimación GRC. Incluso p/p de banda acústica, tornillos y fijaciones. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de la estructura metálica en suelo y techo. Nivelación y limpieza de la base. Colocación de la banda acústica. Colocación, aplomado y nivelación de cercos. Fijación de la estructura metálica exterior. Fijación de la estructura metálica interior. Paso de instalaciones. Colocación de la impermeabilización. Colocación y atornillado de la placa exterior a la estructura. Tratamiento de huecos. Colocación y atornillado de las placas interiores a la estructura. Enrasado y alisado con mortero y pasta de juntas. Colocación de cinta de juntas. Extendido de la capa de mortero base y colocación de la malla. Aplicación de la capa de imprimación. Aplicación de la capa de pintura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
FACHADA 1		14,560			14,560
FACHADA 2		16,360			16,360
FACHADA 3		14,560			14,560
FACHADA 4		18,460			18,460
Total m ²					63,940
					116,94
					7.477,14

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.2.2 LSZ020	m ²	<p>Suministro y montaje de celosía fija formada por lamas fijas de madera pino, de 100 mm de anchura, con tratamiento fungicida y acabado pintado para exterior, colocadas en posición horizontal, elementos para fijación de las lamas de acero inoxidable, y fijación mediante atornillado. Incluso ajuste final en obra.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación y nivelación. Resolución de las uniones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
FACHADA 1		14,560			14,560
FACHADA 2		16,360			16,360
FACHADA 3		14,560			14,560
FACHADA 4		18,460			18,460
		Total m ²			63,940
					60,39
					3.861,34
1.3 Mamparas y tabiques móviles					
1.3.1 FOM030	m ²	<p>Suministro e instalación de tabique móvil acústico, de suspensión simple, de hasta 3500 mm de altura y entre 800 y 1200 mm de anchura máxima, con sistema corredero con rail superior, sin guía inferior, formados a su vez por: paneles exteriores de tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, acabado lacado, en ambas caras, color a elegir, de 16 mm de espesor y aislante interior con panel semirrígido de lana mineral, de 50 mm de espesor, densidad 40 kg/m³, resistencia al fuego B-s2, d0, según UNE-EN 13501-1; y por una estructura interna doble formada por un bastidor autoportante de aluminio anodizado, de 70 mm de espesor, como soporte de mecanismos interiores y guías de rodadura, y un bastidor perimetral telescópico de aluminio, como soporte de juntas acústicas verticales con bandas magnéticas. Incluso p/p de puertas embebidas en el panel; mecanismo con guías superiores; deslizamiento mediante poleas de cuatro rodamientos poliméricos axiales; guía de aluminio lacado suspendida del forjado; soporte a pared; herraje; freno y tope, pernios de 80 mm, de acero inoxidable y tiradores de acero inoxidable, colocados a ambos lados. Totalmente montado y terminado según planos del proyecto.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el sistema corredero. Colocación y fijación de los módulos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²			7,950
					383,83
					3.051,45
1.3.2 FOM030b	m ²	<p>Suministro e instalación de mueble móvil acústico, de suspensión simple, compuesto por módulos ciegos independientes ensamblados entre sí, de hasta 3500 mm de altura y entre 800 y 1200 mm de anchura máxima, con sistema corredero con rail superior, sin guía inferior, formados a su vez por: estanterías formadas por tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, acabado lacado, en ambas caras, color a elegir, de 16 mm de espesor y aislante interior con panel semirrígido de lana mineral, de 50 mm de espesor, densidad 40 kg/m³, resistencia al fuego B-s2, d0, según UNE-EN 13501-1; y por una estructura interna doble formada por un bastidor autoportante de aluminio anodizado, de 70 mm de espesor, como soporte de mecanismos interiores y guías de rodadura, y un bastidor perimetral telescópico de aluminio, como soporte de juntas acústicas verticales con bandas magnéticas. Incluso p/p de puertas embebidas en el panel; mecanismo con guías superiores; deslizamiento mediante poleas de cuatro rodamientos poliméricos axiales; guía de aluminio lacado suspendida del forjado; soporte a pared; herraje; freno y tope, pernios de 80 mm, de acero inoxidable y tiradores de acero inoxidable, colocados a ambos lados. Totalmente montado y terminado según planos del proyecto.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el sistema corredero. Colocación y fijación de los módulos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²			7,950
					440,00
					3.498,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 Carpintería					
2.1.1 LCL060	Ud	<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 100x250 cm, serie alta, formada por una tres hojas, dos de ellas fijas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del marco en el premarco, fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud			6,000	693,42	4.160,52
2.2 Puertas de entrada a vivienda					
2.2.1 LEM010	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta de entrada a la vivienda de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces de MDF rechapado de pino país de 130x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud			1,000	271,63	271,63
2.3 Puertas interiores					
2.3.1 LPM010	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud			2,000	179,83	359,66
2.3.2 LPP	m2	<p>Puerta plegable de tablero aglomerado, chapado con madera de pino, barnizada en taller; formada por 4 módulos de 40 x 250 cm.</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de las hojas. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m2			4,250	72,10	306,43
2.4 Puertas de registro para instalaciones					

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.4.1 LRL010	m ²	<p>Suministro y montaje de puerta de registro para instalaciones, de una o dos hojas, de aluminio lacado color blanco, formada por chapa opaca de 1,5 mm de espesor en las hojas y perfiles extrusionados de 40x20 cm de sección en el cerco, con marca de calidad QUALICOAT. Incluso p/p de herrajes de colgar y de cierre, tornillería de acero inoxidable, garras de fijación, cerradura triangular, rejillas de ventilación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²	0,240	142,85	34,28
2.5 Armarios					
2.5.1 LAF010	Ud	<p>Suministro y colocación de block de armario prefabricado para empotrar de dos hojas correderas de 250x170x60 cm, de tablero aglomerado melamínico, de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor y canto de 1,4 mm en PVC; barras de colgar en aluminio dorado, estriado y antidoblante, con soportes laterales de igual color; perfiles de aluminio plastificado en papel melamínico de alto brillo, guías de aluminio dorado y poleas para puertas correderas. Incluso precerco, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF plastificadas, tapajuntas, zócalo y demás herrajes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Colocación del premarco. Montaje de todos los elementos componentes del block.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	1,000	522,58	522,58

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 Alicatados					
3.1.1 RAG012	m ²	<p>Suministro y colocación de alicatado con gres esmaltado 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de placas de yeso laminado: replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
Total m ²			21,750	23,13	503,08

3.2 Pinturas en paramentos interiores

3.2.1 RIP030	m ²	<p>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
FACHADAS		63,940			63,940
TABIQUES		28,620			28,620
Total m ²					92,560
				5,35	495,20

3.3 Pavimentos

3.3.1 RSB040	m ²	<p>Suministro y colocación de solera seca F127.es "KNAUF" Brío, sobre forjado de hormigón debidamente nivelado (no incluido en este precio), formada por el elemento compuesto Brío, de 68 mm de espesor total, compuesto por una placa de yeso con fibra de 18 mm y una capa de 50 mm de poliestireno expandido adherida a la placa, apoyada sobre barrera de vapor formada por film de polietileno de 0,2 mm de espesor, previamente extendido sobre el forjado. Incluso p/p de banda perimetral, capa de nivelación con granulado base PA, pegamento, tornillería e imprimación final de toda su superficie con Estrichgrund antes de aplicar sobre ella cualquiera de los revestimientos compatibles con el sistema.</p> <p>Incluye: Colocación del film de polietileno. Colocación de la banda perimetral. Colocación del granulado base. Colocación de las placas. Tratamiento y acabado superficial.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>			
Total m ²			56,060	52,49	2.942,59

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.3.2 RSS040	m ²	<p>Suministro y colocación de pavimento vinílico heterogéneo, de 2,0 mm de espesor, con tratamiento de protección superficial a base de poliuretano, color a elegir; suministrado en rollos de 200 cm de anchura; peso total: 2800 g/m²; clasificación al uso, según UNE-EN ISO 10874: clase 23 para uso doméstico; clase 34 para uso comercial; clase 43 para uso industrial; reducción del ruido de impactos 4 dB, según UNE-EN ISO 140-8; resistencia al fuego Bfl-s1, según UNE-EN 13501-1, fijado con adhesivo de contacto a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa (250 g/m²), sobre capa fina de nivelación no incluida en este precio. Incluso p/p de replanteo, cortes, aplicación del adhesivo mediante espátula dentada, soldado de unión y juntas entre rollos con cordón termofusible, resolución de encuentros, juntas perimetrales y juntas de dilatación del edificio, eliminación y limpieza del material sobrante y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación del adhesivo. Colocación del pavimento. Soldado de unión y juntas entre rollos. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p>			
		Total m ²	51,060	26,18	1.336,75
3.3.3 RSG011	m ²	<p>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 3 según CTE; capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 3 según CTE, recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²	5,000	21,18	105,90
3.4 Falsos techos					
3.4.1 RTC016	m ²	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso, sistema D112.es "KNAUF" (15+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF" atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues Nonius "KNAUF", seguros Nonius "KNAUF", partes superiores Nonius "KNAUF", 530/630 y varillas cada 750 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 550 mm entre ejes. Incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>			
		Total m ²	51,060	26,31	1.343,39

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.4.2 RTC016b	m ²	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso, sistema D112.es "KNAUF" (15+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, impregnada "KNAUF" atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues Nonius "KNAUF", seguros Nonius "KNAUF", partes superiores Nonius "KNAUF", 530/630 y varillas cada 750 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 550 mm entre ejes. Incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>			
		Total m ²	5,000	30,56	152,80

Presupuesto de ejecución material

1. Fachadas y particiones	19.227,99
2. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	5.655,10
3. Revestimientos y trasdosados	6.879,71
	<hr/>
Total:	31.762,80

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y UN MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 Sistemas de tabiquería					
1.1.1 FBY015	m ²	<p>Suministro y montaje de tabique múltiple sistema W112.es "KNAUF", de 108 mm de espesor total, sobre banda acústica "KNAUF", colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo Standard (A) en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso p/p de replanteo de los perfiles, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de los perfiles con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>			
Total m ²			52,830	52,80	2.789,42

1.2 Fachadas ligeras

1.2.1 FLY010	m ²	<p>Suministro y montaje de sistema de fachada ligera WM311C.es "KNAUF" Aquapanel, formado por una placa Aquapanel Outdoor de 12,5 mm de espesor atornillada a una estructura metálica de acero Z2 (Z275) galvanizado normal de canales horizontales de 75/40/0,7 mm GRC 0,70 y montantes verticales de 75/50/1 mm GRC 1 con una modulación de 400 mm y disposición normal "N". Entre los perfiles y la placa exterior se colocará una barrera impermeable al agua Tyvek StuccoWrap. Por el otro lado se atornillan una placa Standard (A) de 15 mm de espesor y una placa Standard + Aluminio (BV) de 15 mm de espesor a otra estructura paralela de canales y montantes de 48/35 mm con una modulación de 400 mm; y revestimiento con pintura GRC acabado liso, sobre mano de imprimación GRC. Incluso p/p de banda acústica, tornillos y fijaciones. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de la estructura metálica en suelo y techo. Nivelación y limpieza de la base. Colocación de la banda acústica. Colocación, aplomado y nivelación de cercos. Fijación de la estructura metálica exterior. Fijación de la estructura metálica interior. Paso de instalaciones. Colocación de la impermeabilización. Colocación y atornillado de la placa exterior a la estructura. Tratamiento de huecos. Colocación y atornillado de las placas interiores a la estructura. Enrasado y alisado con mortero y pasta de juntas. Colocación de cinta de juntas. Extendido de la capa de mortero base y colocación de la malla. Aplicación de la capa de imprimación. Aplicación de la capa de pintura.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
FACHADA 1		19,760			19,760
FACHADA 2		20,260			20,260
FACHADA 3		19,760			19,760
FACHADA 4		22,560			22,560
Total m ²					82,340
					116,94
					9.628,84

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.2.2 LSZ020	m ²	Suministro y montaje de celosía fija formada por lamas fijas de madera pino, de 100 mm de anchura, con tratamiento fungicida y acabado pintado para exterior, colocadas en posición horizontal, elementos para fijación de las lamas de acero inoxidable, y fijación mediante atornillado. Incluso ajuste final en obra. Incluye: Replanteo. Presentación y nivelación. Resolución de las uniones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
FACHADA 1		19,760			19,760
FACHADA 2		20,260			20,260
FACHADA 3		19,760			19,760
FACHADA 4		22,560			22,560
				Total m ²	82,340
					60,39
					4.972,51
1.3 Mamparas y tabiques móviles					
1.3.1 FOM030	m ²	Suministro e instalación de tabique móvil acústico, de suspensión simple, de hasta 3500 mm de altura y entre 800 y 1200 mm de anchura máxima, con sistema corredero con rail superior, sin guía inferior, formados a su vez por: paneles exteriores de tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, acabado lacado, en ambas caras, color a elegir, de 16 mm de espesor y aislante interior con panel semirrígido de lana mineral, de 50 mm de espesor, densidad 40 kg/m ³ , resistencia al fuego B-s2, d0, según UNE-EN 13501-1; y por una estructura interna doble formada por un bastidor autoportante de aluminio anodizado, de 70 mm de espesor, como soporte de mecanismos interiores y guías de rodadura, y un bastidor perimetral telescópico de aluminio, como soporte de juntas acústicas verticales con bandas magnéticas. Incluso p/p de puertas embebidas en el panel; mecanismo con guías superiores; deslizamiento mediante poleas de cuatro rodamientos poliméricos axiales; guía de aluminio lacado suspendida del forjado; soporte a pared; herraje; freno y tope, pernios de 80 mm, de acero inoxidable y tiradores de acero inoxidable, colocados a ambos lados. Totalmente montado y terminado según planos del proyecto. Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el sistema corredero. Colocación y fijación de los módulos. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
				Total m ²	8,270
					383,83
					3.174,27
1.3.2 FOM030b	m ²	Suministro e instalación de mueble móvil acústico, de suspensión simple, compuesto por módulos ciegos independientes ensamblados entre sí, de hasta 3500 mm de altura y entre 800 y 1200 mm de anchura máxima, con sistema corredero con rail superior, sin guía inferior, formados a su vez por: estanterías formadas por tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, acabado lacado, en ambas caras, color a elegir, de 16 mm de espesor y aislante interior con panel semirrígido de lana mineral, de 50 mm de espesor, densidad 40 kg/m ³ , resistencia al fuego B-s2, d0, según UNE-EN 13501-1; y por una estructura interna doble formada por un bastidor autoportante de aluminio anodizado, de 70 mm de espesor, como soporte de mecanismos interiores y guías de rodadura, y un bastidor perimetral telescópico de aluminio, como soporte de juntas acústicas verticales con bandas magnéticas. Incluso p/p de puertas embebidas en el panel; mecanismo con guías superiores; deslizamiento mediante poleas de cuatro rodamientos poliméricos axiales; guía de aluminio lacado suspendida del forjado; soporte a pared; herraje; freno y tope, pernios de 80 mm, de acero inoxidable y tiradores de acero inoxidable, colocados a ambos lados. Totalmente montado y terminado según planos del proyecto. Incluye: Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el sistema corredero. Colocación y fijación de los módulos. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
				Total m ²	8,270
					440,00
					3.638,80

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 Carpintería					
2.1.1 LCL060	Ud	<p>Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 100x250 cm, serie alta, formada por una tres hojas, dos de ellas fijas, con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del marco en el premarco, fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud			8,000	693,42	5.547,36
2.2 Puertas de entrada a vivienda					
2.2.1 LEM010	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta de entrada a la vivienda de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces de MDF rechapado de pino país de 130x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica, ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud			1,000	271,63	271,63
2.3 Puertas interiores					
2.3.1 LPM010	Ud	<p>Suministro y colocación de puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total Ud			5,000	179,83	899,15
2.3.2 LPP	m2	<p>Puerta plegable de tablero aglomerado, chapado con madera de pino, barnizada en taller; formada por 5 módulos de 40 x 250 cm.</p> <p>Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de las hojas. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
Total m2			5,000	72,10	360,50
2.4 Puertas de registro para instalaciones					

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.4.1 LRL010	m ²	<p>Suministro y montaje de puerta de registro para instalaciones, de una o dos hojas, de aluminio lacado color blanco, formada por chapa opaca de 1,5 mm de espesor en las hojas y perfiles extrusionados de 40x20 cm de sección en el cerco, con marca de calidad QUALICOAT. Incluso p/p de herrajes de colgar y de cierre, tornillería de acero inoxidable, garras de fijación, cerradura triangular, rejillas de ventilación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²	0,240	142,85	34,28
2.5 Armarios					
2.5.1 LAF010	Ud	<p>Suministro y colocación de block de armario prefabricado para empotrar de dos hojas correderas de 250x170x60 cm, de tablero aglomerado melamínico, de 16 mm de espesor, en costados, techo, suelo y división de maletero, y de 10 mm de espesor en el fondo; hoja de 19 mm de espesor y canto de 1,4 mm en PVC; barras de colgar en aluminio dorado, estriado y antidoblante, con soportes laterales de igual color; perfiles de aluminio plastificado en papel melamínico de alto brillo, guías de aluminio dorado y poleas para puertas correderas. Incluso precerco, módulos columna y baldas de división en maletero, molduras en MDF plastificadas, tapajuntas, zócalo y demás herrajes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Colocación del premarco. Montaje de todos los elementos componentes del block.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total Ud	1,000	522,58	522,58

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 Alicatados					
3.1.1 RAG012	m ²	<p>Suministro y colocación de alicatado con gres esmaltado 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de placas de yeso laminado: replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>			
Total m ²			21,750	23,13	503,08

3.2 Pinturas en paramentos interiores

3.2.1 RIP030	m ²	<p>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
FACHADA	82,34				82,340
TABIQUES	74,8				74,800
Total m ²					157,140
				5,35	840,70

3.3 Pavimentos

3.3.1 RSB040	m ²	<p>Suministro y colocación de solera seca F127.es "KNAUF" Brío, sobre forjado de hormigón debidamente nivelado (no incluido en este precio), formada por el elemento compuesto Brío, de 68 mm de espesor total, compuesto por una placa de yeso con fibra de 18 mm y una capa de 50 mm de poliestireno expandido adherida a la placa, apoyada sobre barrera de vapor formada por film de polietileno de 0,2 mm de espesor, previamente extendido sobre el forjado. Incluso p/p de banda perimetral, capa de nivelación con granulado base PA, pegamento, tornillería e imprimación final de toda su superficie con Estrichgrund antes de aplicar sobre ella cualquiera de los revestimientos compatibles con el sistema.</p> <p>Incluye: Colocación del film de polietileno. Colocación de la banda perimetral. Colocación del granulado base. Colocación de las placas. Tratamiento y acabado superficial.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>			
Total m ²			98,600	52,49	5.175,51

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.3.2 RSS040	m ²	<p>Suministro y colocación de pavimento vinílico heterogéneo, de 2,0 mm de espesor, con tratamiento de protección superficial a base de poliuretano, color a elegir; suministrado en rollos de 200 cm de anchura; peso total: 2800 g/m²; clasificación al uso, según UNE-EN ISO 10874: clase 23 para uso doméstico; clase 34 para uso comercial; clase 43 para uso industrial; reducción del ruido de impactos 4 dB, según UNE-EN ISO 140-8; resistencia al fuego Bfl-s1, según UNE-EN 13501-1, fijado con adhesivo de contacto a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa (250 g/m²), sobre capa fina de nivelación no incluida en este precio. Incluso p/p de replanteo, cortes, aplicación del adhesivo mediante espátula dentada, soldado de unión y juntas entre rollos con cordón termofusible, resolución de encuentros, juntas perimetrales y juntas de dilatación del edificio, eliminación y limpieza del material sobrante y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación del adhesivo. Colocación del pavimento. Soldado de unión y juntas entre rollos. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².</p>			
		Total m ²	93,600	26,18	2.450,45
3.3.3 RSG011	m ²	<p>Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 3 según CTE; capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 3 según CTE, recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.</p> <p>Incluye: Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Total m ²	5,000	21,18	105,90
3.4 Falsos techos					
3.4.1 RTC016	m ²	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso, sistema D112.es "KNAUF" (15+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF" atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues Nonius "KNAUF", seguros Nonius "KNAUF", partes superiores Nonius "KNAUF", 530/630 y varillas cada 750 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 550 mm entre ejes. Incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>			
		Total m ²	93,600	26,31	2.462,62

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.4.2 RTC016b	m ²	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso, sistema D112.es "KNAUF" (15+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, impregnada "KNAUF" atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues Nonius "KNAUF", seguros Nonius "KNAUF", partes superiores Nonius "KNAUF", 530/630 y varillas cada 750 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 550 mm entre ejes. Incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p>			
		Total m ²	5,000	30,56	152,80

Presupuesto de ejecución material

1. Fachadas y particiones	24.203,84
2. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	7.635,50
3. Revestimientos y trasdosados	11.691,06
	<hr/>
Total:	43.530,40

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES MIL QUINIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

1.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS:

VIVIENDAS 1 DORMITORIO	
Capítulo	Presupuesto (€)
Fachadas y particiones	18.612,00
Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	4.826,09
Revestimientos y trasdosados	6.189,78
TOTAL	29.627,87
Superficie construida: 54.67	Precio m ² : 541.94 €/ m ²

VIVIENDAS 2 DORMITORIOS	
Capítulo	Presupuesto (€)
Fachadas y particiones	19.227,99
Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	5.655,10
Revestimientos y trasdosados	6.879,71
TOTAL	31.762,80
Superficie construida: 65.32	Precio m ² : 486.26 €/ m ²

VIVIENDAS 3 DORMITORIOS	
Capítulo	Presupuesto (€)
Fachadas y particiones	24.203,84
Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	7.635,50
Revestimientos y trasdosados	11.691,06
TOTAL	43.530,40
Superficie construida: 104.92	Precio m ² : 414.89 €/ m ²

PRESUPUESTO TOTAL DE VIVIENDAS DEL PROYECTO			
Tipo	Nº viviendas (cálculo)	Presupuesto (€)	Total (€)
1 Dormitorio	7	29.627,87	207.395
2 Dormitorios	15	31.762,80	476.442
3 Dormitorios	23	43.530,40	1.001.199
TOTAL			1.685.036

Número de viviendas a efectos de presupuesto:

Viviendas 1D: 7 viviendas
 Viviendas 2D: 15 viviendas
 Viviendas 3D: 23 viviendas

8 de las viviendas de 3 dormitorios se subdividen en viviendas individuales con zona común compartida, (cada una de ella se subdivide en 4 dormitorios con zona común compartida) pero a efectos de cálculos se consideraran como una vivienda de 3 dormitorios, puesto que la configuración es es muy similar.

2. ANEJO I: INFORME DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO HE-1


Nota: a efectos de ahorro de energía, se calculará la envolvente de cada vivienda de manera individual, ya que no existe un envolvente del conjunto del edificio como tal. Se toma como modelo de estudio una vivienda de dos dormitorios del bloque B.

HE-1-3H



DIRECCION GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLITICA DE VIVIENDA

INFORME DE JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO [HE-1] DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN MEDIANTE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA



Edificio Comparte de la UDC
Coruña (a)
La Coruña

El presente informe, tiene por objeto la justificación del cumplimiento del
CTE DB HE-1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA,
mediante la opción simplificada.

Para ello se procede a continuación a la descripción del edificio y de todos los elementos constructivos que lo componen.

1

DATOS GENERALES

Nombre del Edificio:	Edificio Comparte de la UDC
Provincia:	La Coruña
Localidad:	Coruña (a)
.....	
Zona Climática:	C1
.....	
Clasificación de espacios habitables	
En función del uso:	Carga interna baja
En función de la clase de higrometría:	Clase de higrometría 3 o inferior a 3
.....	
Humedad Relativa media exterior:	77 %
Temperatura exterior media en Enero:	10,2 °C
Temperatura interior media en Enero:	20 °C

2

MATERIALES DE CERRAMIENTOS OPACOS

GRUPO	MATERIAL	ρ (Kg/m ³)	R (m ² K/W)	λ (W/mK)	C _p (J/KgK)	μ
HORMIGONES	Hormigón celular curado en autoclave d 600	d 600		0,180	1.000	6
YESOS	Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	800 < d < 1000		0,250	1.000	4
	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	750 < d < 900		0,250	1.000	4
AISLANTES	MW Lana mineral KNAUF			0,037	0	1
	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]			0,037	0	20
FORJADOS Y LOSAS ALVEOLARES	Con capa de compresión -Canto 300 mm		0,19	0,000	1.000	80

3

MATERIALES CERRAMIENTOS SEMITRANSSPARENTES

GRUPO	NOMBRE	U (W/m ² K)	Factor Solar
VIDRIOS	V. Aislante doble baja emisividad 0.1-0.2 - espesor 4-12-(4...10)	2,00	0,63
MARCOS	Metálico con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	3,20	

4

CERRAMIENTOS OPACOS

GRUPO	ELEMENTO	U (W/m ² K)	MATERIAL	ESPESOR (m)
MUROS	Sistema de fachada ligera "KNAUF" Aquapanel WM311C.es	0,22	Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	0,013
			MW Lana mineral KNAUF	0,155
			Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,030
PARTICIONES				
SUELOS	Forjado losas alveolares + solera seca KNAUF BRIO	0,45	Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
			Hormigón celular curado en autoclave d 600	0,070
			EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
			Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	0,018
CUBIERTAS	Cubierta losas alveolares + falso techo KNAUF D282	0,37	Hormigón celular curado en autoclave d 600	0,070

			Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
			MW Lana mineral KNAUF	0,070
			Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO				

5

CERRAMIENTOS SEMITRANSSPARENTES

NOMBRE	ACRISTALAMIENTO	MARCO	FM(%)	U (W/m ² K)	Faltor Solar	Permeabilidad max. m ³ /hm ² a 100Pa
Ventana Soleal FY-65	V. Aislante doble baja emisividad 0.1-0.2 - espesor 4-12-(4...10)	Metálico con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	25,00	2,30	0,49	27 (z.c C-D-E)

6

PUENTES TÉRMICOS INTEGRADOS

GRUPO	NOMBRE	f _{Rsi}
-------	--------	------------------

7

PUENTES TÉRMICOS DE ENCUENTRO

NOMBRE	ESQUEMA
--------	---------

A continuación se cumplimentan las fichas Justificativas al CTE DB HE-1, Apéndice H, con los datos asignados para el edificio Edificio Comparte de la UDC, ubicado en Coruña (a), provincia de La Coruña.

FICHA 1: Cálculo de parámetros característicos medios

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

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A•U (W/°K)	Resultados
N	Sistema de fachada ligera "KNAUF" Aquapanel WM311C.es	23,92	0,22	5,28	23,92
					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U = 5,28$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,22$
E	Sistema de fachada ligera "KNAUF" Aquapanel WM311C.es	18,46	0,22	4,07	18,46
					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U = 4,07$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,22$
O	Sistema de fachada ligera "KNAUF" Aquapanel WM311C.es	23,92	0,22	5,28	23,92
					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U = 5,28$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,22$
S	Sistema de fachada ligera "KNAUF" Aquapanel WM311C.es	18,46	0,22	4,07	18,46
					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U = 4,07$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,22$
SE					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U =$
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

SUELOS (U_{Sm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A•U (W/°K)	Resultados
Forjado losas alveolares + solera seca KNAUF BRIO		65,32	0,45	29,53	65,32
					$\Sigma A =$
					$\Sigma A \cdot U = 29,53$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,45$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} y F_{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A•U (W/°K)	Resultados

Cubierta losas alveolares + falso techo KNAUF D282	65,32	0,37	24,46	65,32
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U = 24,46$
				$U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,37$

Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A•F(m ²)	Resultados
				$\Sigma A =$
				$\Sigma A \cdot U =$
				$F_{Lm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

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

HUECOS (U_{Hm} y F_{Hm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A•U (W/°K)	Resultados
N	Ventana Soleal FY-65	2,52	2,30	5,80	$\Sigma A = 5,04$ $\Sigma A \cdot U = 11,59$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,30$
	Ventana Soleal FY-65	2,52	2,30	5,80	

Tipos		A (m ²)	U	F	A•U	A•F(m ²)	Resultados
E							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
O							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
							$\Sigma A =$
							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
S	Ventana Soleal FY-65	2,52	2,30	0,28	5,80	0,70	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	Ventana Soleal FY-65	2,52	2,30	0,28	5,80	0,70	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
	Ventana Soleal FY-65	2,52	2,30	0,28	5,80	0,70	$\Sigma A = 7,56$
							$\Sigma A \cdot U = 17,39$
SE							$\Sigma A \cdot F = 2,09$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,30$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,28$
							$\Sigma A =$
SO							$\Sigma A \cdot U =$
							$\Sigma A \cdot F =$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

FICHA 2: CONFORMIDAD - Demanda energética

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

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\max\text{proy}}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros de fachada	0,22	} ≤ 0,95
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0,00	
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0,00	
Suelos	0,45	≤ 0,65
Cubiertas	0,37	≤ 0,53
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	2,30	≤ 4,40
Medianerías	0,00	≤ 1,00
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾		0,00 ≤ 1,20

MUROS DE FACHADA		
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
N	0,22	} ≤ 0,73
E	0,22	
O	0,22	
S	0,22	
SE		
SO		

HUECOS						
	$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$		$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
	2,30	≤	3,30		} ≤ -	-
		≤	4,40			-
	2,30	≤	4,10	0,28		-
		≤	4,40			-

CERR. CONTACTO TERRENO	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
	≤ 0,73

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Stim}^{(5)}$
0,45	≤ 0,50

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS	
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0,37	≤ 0,41

LUCERNARIOS	
F_{Lm}	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0,37

- (1) $U_{\max\text{proy}}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.
- (2) U_{\max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2,1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
- (3) En edificios de viviendas, $U_{\max\text{proy}}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
- (4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
- (5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

FICHA 3: CONFORMIDAD - Condensaciones

CERRAMIENTO, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS									
Tipos	C. Superficiales		C. Intersticiales						
	$f_{Rsi} > f_{Rsmín}$	$P_n < P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sistema de fachada ligera "KNAUF" Aquapanel WM311C.es	f_{Rsi}	0,94	$P_{sat,n}$	1.260,51	2.259,87	2.296,59			
	$f_{Rsmín}$	0,56	P_n	1.009,86	1.165,12	1.285,32			
Sistema de fachada ligera "KNAUF" Aquapanel WM311C.es	f_{Rsi}	0,94	$P_{sat,n}$	1.260,51	2.259,87	2.296,59			
	$f_{Rsmín}$	0,56	P_n	1.009,86	1.165,12	1.285,32			
Sistema de fachada ligera "KNAUF" Aquapanel WM311C.es	f_{Rsi}	0,94	$P_{sat,n}$	1.260,51	2.259,87	2.296,59			
	$f_{Rsmín}$	0,56	P_n	1.009,86	1.165,12	1.285,32			
Sistema de fachada ligera "KNAUF" Aquapanel WM311C.es	f_{Rsi}	0,94	$P_{sat,n}$	1.260,51	2.259,87	2.296,59			
	$f_{Rsmín}$	0,56	P_n	1.009,86	1.165,12	1.285,32			
Forjado losas alveolares + solera seca KNAUF BRIO	f_{Rsi}	0,89	$P_{sat,n}$	1.331,22	1.491,25	2.186,30	2.230,21		
	$f_{Rsmín}$	0,56	P_n	1.266,15	1.271,55	1.284,40	1.285,32		
Cubierta losas alveolares + falso techo KNAUF D282	f_{Rsi}	0,91	$P_{sat,n}$	1.381,03	1.445,93	2.253,36	2.284,40		
	$f_{Rsmín}$	0,56	P_n	963,37	1.283,59	1.284,52	1.285,32		

Fecha:

Firma:

3. ANEJO II: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

Nota: a efectos de ahorro de energía, se calculará la envolvente de cada vivienda de manera individual, ya que no existe un envolvente del conjunto del edificio como tal. Se toma como modelo de estudio una vivienda de dos dormitorios del bloque B.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Viviendas Comparte de la UDC		
Dirección	Calle Puerto Rico nº 23		
Municipio	A Coruña	Código Postal	15008
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	2017
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	7603711NJ4070S		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Pablo Gonzalez Rodriguez	NIF(NIE)	39461876V
Razón social	-	NIF	00000000X
Domicilio	Camiño da Gamela nº 2		
Municipio	Redondela	Código Postal	36320
Provincia	Pontevedra	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	pablogonzalezr91@gmail.com	Teléfono	349740555
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
<p style="text-align: center;">41.8 C</p>	<p style="text-align: center;">8.7 B</p>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 30/05/2017

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	56.27
---	-------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
F. Suroeste	Fachada	16.36	0.28	Conocidas
F. Noroeste	Fachada	18.46	0.28	Conocidas
F. Noreste	Fachada	18.88	0.28	Conocidas
F. Sureste	Fachada	18.46	0.28	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V01	Hueco	7.56	3.44	0.41	Estimado	Estimado
V02	Hueco	5.04	3.44	0.62	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	500	89.5	Gas Natural	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	56.0
--	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	500	89.5	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	40.0	-	40.0	-
TOTAL	40.0	-	40.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	8.7 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	B	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	E
		3.61		4.38	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	-	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	-
		0.70		-	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	0.70	39.21
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	7.99	449.65

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	41.8 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	B	Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	F
		17.05		20.69	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	-	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	-
		4.11		-	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² año]					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	No calificable
Demanda de calefacción [kWh/m ² año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² año]

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	30/05/2017
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

MEMORIAS PFC
02 JUNIO 2017
VIVIENDAS COMPARTIDAS PARA ESTUDIANTES DE LA UDC

M

PABLO GONZÁLEZ RODRIGUEZ

MEMORIA

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE:

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	2
1.1 DISPOSICIONES GENERALES.....	2
1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	2
1.2.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	2
1.2.2 DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	4
1.2.3 RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN	5
1.2.4 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	6
1.2.5 DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	8
1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS	9
1.3.1 PRINCIPIO GENERAL.....	9
1.3.2 FIANZAS	9
1.3.3 DE LOS PRECIOS.....	10
1.3.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	11
1.3.5 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	12
1.3.6 INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	13
2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....	14
2.1 CONDICIONES GENERALES.....	14
2.2 CONDICIONES SOBRE MATERIALES	14
2.2.1 ESTRUCTURAS DE ACERO	14
2.2.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.....	15
2.2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN IN SITU	18

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1 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.

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.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1 DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

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.
- _Designar 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:

- _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:

- _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 cumplirlas 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, concurren 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, impartándole, 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:

_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.

1.2.2 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 y 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 Órdenes 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 sí 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 ÓRDENES 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.

1.2.3 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 quedase 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. Cuando 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. Cuando 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.

1.2.4 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

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado. El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

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.

1.2.5 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 subsanar-los, 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, más 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.

1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

1.3.1 PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.3.2 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.

1.3.3 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 que-den 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.

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.

1.3.4 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

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 redactarán, 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 gestionar-los 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 adquirir-los.

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 efectuarse. 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.

1.3.5 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:

- 1_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.
- 2_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.
- 3_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.
- 4_Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- 5_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:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

1.3.6 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.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1 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.

2.2 CONDICIONES SOBRE MATERIALES

Se especifican las condiciones de los elementos estructurales, por considerarse la estructura la base de todo el proyecto, el soporte sobre el que posteriormente se irán insertando las viviendas y el resto de piezas complementarias a estas.

2.2.1 ESTRUCTURAS DE ACERO.

DESCRIPCIÓN

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

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.

COMPONENTES

Perfiles de acero laminado
Chapas y pletinas
Tornillos calibrados
Tornillos de alta resistencia
Tornillos ordinarios

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.

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.

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.

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.

2.2.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

CONDICIONES GENERALES

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Hormigones se tipificarán de acuerdo con la Instrucción EHE08.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad. En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:

_Nombre de la central de fabricación de hormigón y distintivo de calidad de que dispone.

_Número de serie de la hoja de suministro.

_Fecha de entrega.

_Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

_Especificación del hormigón designado por propiedades: Designación de acuerdo con el artículo 39.2 EHE 08.

_Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

_Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco. Identificación del camión hormigonera.

Hora límite de uso para el hormigón.

Según Anejo21 2.4 EHE: La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua si el suministrador presenta acreditación relativa a estar en posesión de distintivo de calidad, Certificado de dosificación según lo dispuesto en el Anejo 22 EHE 08, con antigüedad no superior a 6 meses.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO Y CONSERVACIÓN EN TALLER)

Cemento:

_Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

_Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. _El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

Áridos:

_Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

_Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Aditivos:

_Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

_Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

Armaduras pasivas:

_Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

_Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

_Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

_Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

CONDICIONES PREVIAS DEL CONTRATISTA (TALLER DE FABRICACIÓN)

_Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

CONDICIONES PREVIAS AMBIENTALES

_Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN (FABRICACIÓN EN TALLER)

_Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

_No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN:

Se emplearán hormigones autocompactables.

Curado del hormigón:

_Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Desencofrado y desmoldeo:

_Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

_Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior. El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción en consonancia con las prescripciones del proyecto y con el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE08, Anejo 11, además de las concretas prescripciones que en su caso incluya el proyecto.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

_El control de elementos prefabricados de hormigón en masa, armado o pretensado que se emplee con función estructural, quedará sujeto a las prescripciones del Art.91 EHE 08 y a lo prescrito en el Plan de Control. Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son: comprobaciones de replanteo y geométricas (cotas, niveles y geometría) y tolerancias, según aspectos definidos en la documentación gráfica.

ENSAYOS Y PRUEBAS

_Se prescribirán los ensayos y pruebas necesarias si a juicio de la dirección facultativa existen dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de los elementos estructurales.

CONDICIONES DE RECHAZO

_No se aceptará ningún tipo de coqueas o cualquier imperfección mayor del diámetro de una esfera de 3mm.

_No se aceptarán diferencias de color tras el curado que difieran de los colores S0500-Y30B, S1000-N, S0502-Y50R o S0500-N expresadas en formato NCS Color.

PRECAUCIONES DURANTE LA OBRA:

Durante la fabricación, traslado o puesta en obra se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

CONTROL DE LA DOCUMENTACION DE TALLER:

_Se exigirá una memoria de fabricación que incluirá:

1. Parámetros empleados en la ejecución de la matriz, referidos al material y a la maquinaria de mecanizado.
2. Ensayos de calidad de material pertinentes.
3. Cálculo de tolerancias de fabricación de cada componente.
4. Procedimientos de corte, doblado y soldadura de barras (en su caso) con precalentamientos recibidos e identidad de las piezas auxiliares empleadas.
5. Condiciones de curado y movimiento de piezas.
6. Tratamientos de las superficies, distinguiendo aquellas que reciban algún tratamiento de protección.

CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE:

_El montador elaborará una memoria de montaje que constará de, al menos, los siguientes documentos:

1. Cálculo de tolerancias de posición de cada componente, descripción de las ayudas al montaje, definición de uniones en obra, medios de protección para soldaduras, procedimiento de pariete y par aplicado a los tornillos, etc.
2. Comprobaciones de seguridad realizadas.
3. Planos de montaje si los hubiere, anexionándose este documento a la documentación de la obra.
4. Plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de producción desarrollados por el montador especificando los elementos a los que se les aplica la inspección y el tipo de inspección realizada.

Toda la documentación adicional será revisada para su aprobación por parte de la dirección facultativa de la obra y entrará a formar parte de la documentación del proyecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

_Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

LOSAS ALVEOLARES

CONDICIONES PREVIAS DEL SOPORTE

_Se comprobará que los anclajes de replanteo del panel están colocadas en la cimentación.

PUESTA EN OBRA

_Replanteo del panel. Colocación de la matriz, aplomado y amarre con puntales. Hormigonado del núcleo por fases. Vibrado del hormigón vertido en cada fase.

MEDICIÓN Y ABONO

_Metro cuadrado de losa prefabricada de hormigón: completamente terminada, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas.

VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO

PROCESO DE EJECUCIÓN (FABRICACIÓN EN TALLER)

_Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto, tales como disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, tratamiento de los nudos, etc.

Ejecución de la ferralla:

_La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

_Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

_Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío. _

_Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas. Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

_Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

_Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

_Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

_Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

Colocación de las armaduras:

_Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos

de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Previo al hormigonado se realizará la disposición de las armaduras, su ubicación respecto al encofrado y sus características geométricas según prescripción del proyecto.

ENSAYOS DE CONTROL DEL HORMIGÓN. SEGÚN ART. 86 EHE08

_Control documental. Según Art. 87. EHE 08

_Para aceros en posesión de marcado CE, se verificará de la documentación de este la adecuación al cumplimiento de las especificaciones de proyecto y en el Art. 32 EHE 08. En otros casos, la conformidad se ajustará al contenido del Art. 87.

Puesta en obra

_Replanteo de las vigas. Izado y presentación de las vigas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas.

Medición y Abono

_Metro lineal de viga prefabricada de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE08. Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

APOYO ELASTOMÉRICO LAMINAR RECTANGULAR

CONDICIONES PREVIAS DEL SOPORTE

_Se comprobará que la base de nivelación se encuentra debidamente ejecutada, con su superficie de apoyo nivelada, aplomada y libre de cualquier irregularidad que dificulte el contacto entre los diferentes elementos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

_Replanteo de ejes. Colocación de los apoyos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

_El apoyo quedará exento de grasas, aceites o cualquier material que pueda impedir su buen funcionamiento.

MEDICIÓN Y ABONO

_Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN IN SITU

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.

FABRICACIÓN DE HORMIGONES.

_En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

_Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas 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.

MEZCLA EN OBRA.

_La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

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.

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.

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.

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.

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.

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.).

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 más 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.

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.

MEMORIAS PFC
02 JUNIO 2017
VIVIENDAS COMPARTIDAS PARA ESTUDIANTES DE LA UDC

M

PABLO GONZÁLEZ RODRIGUEZ

MEMORIA

INSTRUCCIONES DE USO
Y MANTENIMIENTO

INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

ÍNDICE:

1. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.....	2
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	2
1.3 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	3
1.4 SALUBRIDAD	6
1.5 AHORRO DE ENERGÍA.....	8

1. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

1.1 INTRODUCCIÓN

Según el artículo 6.1 apartado d) de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006) en proyecto se debe incluir información relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa aplicable.

Las instrucciones de uso y mantenimiento que se incluyen a continuación, junto con el "Manual general para el uso, mantenimiento y conservación de edificios destinados a viviendas", en aquellos aspectos donde no sea menos restrictivo ni se contradiga con el CTE, constituyen las instrucciones de uso y mantenimiento de este proyecto, a las que se podrán incorporar otras instrucciones relativas a equipos o sistemas constructivos concretos aportados por los fabricantes o suministradores de productos en las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado.

1.2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

INSTRUCCIONES DE USO

Las instrucciones de uso recogen toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo. La estructura está calculada para soportar las acciones contempladas en CTE DB SE-AE. Acciones en la edificación.

CONDICIONES PARTICULARES DE UTILIZACIÓN

CIMENTACIÓN

No se debe realizar ninguna actuación que pretenda eliminar, disminuir las dimensiones o cambiar el emplazamiento de cualquiera de los elementos que componen la cimentación del edificio, o apoyar sobre él nuevas construcciones u otras cargas. En el supuesto de una necesaria intervención que afectara a alguno de los elementos de cimentación se requerirá tanto para el proyecto como para la ejecución de las obras correspondientes la intervención de técnicos facultados para ello.

ESTRUCTURA

No se debe realizar ninguna acción que pretenda eliminar, disminuir las dimensiones o cambiar el emplazamiento de cualquiera de los elementos estructurales. En el supuesto de una necesaria intervención que afectara a alguno de los elementos estructurales se requerirá el asesoramiento de técnicos facultados para ello, tanto en el proyecto como en la ejecución de las obras correspondientes.

No se deben hacer taladros ni rozas en vigas ni en pilares. En los forjados y muros de carga sólo podrían realizarse previa consulta y autorización por técnico competente.

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas que puedan dañar la estructura de forma irreversible. Por este motivo se deberá:

Evitar la concentración de cargas (colocación de aparatos pesados en una pequeña superficie) que pudieran exceder esos límites.

PLAN DE MANTENIMIENTO

El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establece en concordancia con las bases de cálculo. Los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo serán de vigilancia, revisión e inspección, comprobación del estado de los sistemas que componen la estructura, renovación de tratamientos o pinturas y reparación o mejora de algún elemento en el que aparezcan fisuras, grietas, lesiones o se encuentre en mal estado.

Trabajos de conservación en cimentación:

Tipo de trabajo	Realización	Periodicidad
Inspección general y estudio técnico de los elementos que conforman la cimentación y muros de contención.	Por técnico competente	Cada 10 años
Inspección general y estudio técnico de los elementos que conforman la cimentación y muros de contención.	Por especialista	Cada 2 años.
Ejecutar el tratamiento y reparaciones detalladas por el especialista, o consultar técnico competente si tras la revisión anual de la estructura apareciese alguna deficiencia.	Por especialista	Cada año
Comprobar Estructura de hormigón: sellado juntas de dilatación. Estructura de acero: estado pintura de protección. Ejecutar el tratamiento y reparaciones detalladas por el especialista, o consultar técnico competente, si tras la comprobación quinquenal de la estructura apareciese alguna lesión importante	Por especialista	Cada 5 años
Reparar o mejorar las posibles deficiencias que haya detectado el técnico competente en la revisión del estado general de la estructura	Por técnico competente	Cada 15 años

Programa de revisiones en cimentación:

Tipo de trabajo	Realización	Periodicidad
Vigilar: Acciones en zonas contiguas o bajo el edificio. Excavaciones en solares próximos. Obras subterráneas en la vía pública. Fugas de agua	Por los usuarios	Permanente

Programa de revisiones en estructura:

Tipo de trabajo	Realización	Periodicidad
Vigilar Aparición de humedades. Desplomes, oxidaciones, fisuras y grietas, en cualquier elemento constructivo.	Por los usuarios	Permanente
Revisar Estado general de la estructura.	Por técnico competente	Cada 15 años

Este plan de mantenimiento podrá ampliarse o modificarse con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra, que pudiera ser de interés. Las posibles modificaciones se reflejarán en las instrucciones de uso y mantenimiento de edificio terminado.

1.3 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2005.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

MANTENIMIENTO MÍNIMO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los medios materiales de protección contra incendios se someterán al programa mínimo de mantenimiento que se establece en las tablas I y II.

Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla I serán efectuadas por personal de un instalador o un mantenedor autorizado, o por el personal del usuario o titular de la instalación.

Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla II serán efectuadas por personal del fabricante, instalador o mantenedor autorizado para los tipos de aparatos, equipos o sistemas de que se trate, o bien por personal del usuario, si ha adquirido la condición de mantenedor por disponer de medios técnicos adecuados, a juicio de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

TABLA I

Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios. Operaciones a realizar por personal de una empresa mantenedora autorizada, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación.

Equipo o sistema	CADA TRES MESES	CADA SEIS MESES
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.	Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).	
Sistema manual de alarma de incendios.	Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).	
Extintores de incendio	Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. Comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).	
Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc. Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.). Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etcétera). Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.	Accionamiento y engrase de válvulas. Verificación y ajuste de prensaestopas. Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas. Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.
Bocas de incendio equipadas (BIE).	Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones. Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.	

TABLA II

Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios. Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema o por el personal de la empresa mantenedora autorizada

Equipo o sistema	CADA AÑO	CADA CINCO AÑOS
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.	Verificación integral de la instalación. Limpieza del equipo de centrales y accesorios. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Limpieza y reglaje de relés. Regulación de tensiones e intensidades. Verificación de los equipos de transmisión de alarma. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	
Sistema manual de alarma de incendios.	Verificación integral de la instalación. Limpieza de sus componentes. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	
Extintores de incendio	Comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Nota: En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifique. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios. Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.
Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua. Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.	
Bocas de incendio equipadas (BIE).	Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado. Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre. Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas. Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.	La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm ² .

1.4 SALUBRIDAD

DB-HS-1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

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

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

DB-HS-2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Almacén de contenedores de edificio:

Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

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

DB-HS-3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

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

Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento

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

DB-HS-4 SUMINISTRO DE AGUA

INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

1 En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

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

NUEVA PUESTA EN SERVICIO

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

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

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanquidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

1 Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

2 Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

3 Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

4 En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

DB-HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS

1 Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanquidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

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

3 Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

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

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

6 Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

1.5 AHORRO DE ENERGÍA

DB-HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

DB-HE-4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- a) plan de vigilancia;
- b) plan de mantenimiento preventivo.

PLAN DE VIGILANCIA

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación.

Tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1:

Tabla 4.1

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día.
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones.
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas.
CIRCUITO PRIMARIO	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
CIRCUITO SECUNDARIO	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín.
	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

^(IV) IV: inspección visual

PLAN DE MANTENIMIENTO

1 Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

2 El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

3 El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

4 El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.