



PROYECTO:	REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DESTINADO A ALBERGUE MUNICIPAL		
SITUACION:	PLAZA DEL PALACIO 14, Cadreita, Navarra		
DOCUMENTO:	DOC 01: MEMORIA	FECHA:	MAYO-2025
PROMOTOR:	AYUNTAMIENTO DE CADREITA		
ARQUITECTOS:	GERMAN VELÁZQUEZ ARTEAGA, SARA VELÁZQUEZ ARIZMENDI, GERMÁN VELÁZQUEZ ARIZMENDI, SILVIA MINGARRO CUARTER, JESÚS RAMÍREZ SANTESTEBAN		

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIO DESTINADO A ALBERGUE MUNICIPAL.
PLAZA DEL PALACIO 14 DE CADREITA, NAVARRA

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA 1

1.1.1. ANTECEDENTES.....	1
PROMOTOR	1
AUTORES DEL PROYECTO	1
ANTECEDENTES. ESTADO ACTUAL	1
OBJETO	5
ACTUACIONES ESTRUCTURALES:.....	6
1.2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	8
1.2.6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN, GENERACIÓN TÉRMICA Y VENTILACIÓN.	8
1.2.6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....	9
1.2.6.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.....	10
1.2.8. EQUIPAMIENTO	10
1.2.9. EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO	10
1.2.10. ASPECTOS DE SOSTENIBILIDAD.....	11
PRESTACIONES DEL EDIFICIO.	11
NORMATIVA ALBERGUES.....	13

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE 13

1.3.1 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA.....	13
1.3.2. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA OFICIAL	14
1.3.3. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO	14
CTE-HE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN AHORRO DE ENERGÍA.	15
CTE-HS-CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. SALUBRIDAD	30
CTE-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN EDIFICACIÓN	49
CT SI: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	50
CTE- SUA: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	57
CTE DB HR: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.....	73

ANEJO I: MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

ANEJO II: CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

ANEJO III: ESTUDIO GEOTÉCNICO

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA**1.1.1. ANTECEDENTES****PROMOTOR**

El presente documento define los trabajos a ejecutar para adecuar la antigua casa parroquial de Cadreita como albergue de segunda categoría, acometiendo su rehabilitación energética. El promotor es el M.I. Ayuntamiento de la localidad.

AUTORES DEL PROYECTO

Los autores del Proyecto son los arquitectos superiores:

Germán Velázquez Arteaga, DNI 72625044-Z, colegiado 421 en el Colegio Oficial de arquitectos Vasco Navarro, en representación de "VART ARQUITECTOS SLP, con CIF B-31639305.

Germán Velázquez Arizmendi, DNI 44626901-R, colegiado 3340, en el COAVN y Silvia Mingarro Cuartero, con DNI 18030191 P, colegiada 4010 en el COAA delegación de Huesca, en representación de "VELÁZQUEZ MINGARRO SLP" con CIF B-71030951.

Sara Velázquez Arizmendi, con DNI 44620437 T, colegiada 2486, en el COAVN;

Jesús Ramírez Santesteban, con DNI 72691149 V, colegiado 3659 en el COAVN;

Todos ellos con domicilio en C/Aizoain 10, OF-24. 31013 Ansoain

ANTECEDENTES. ESTADO ACTUAL

El edificio sito en Plaza del palacio nº14 fue construido en torno a 1.950. Consta de planta baja, primera y bajocubierta. Es colindante con otras dependencias parroquiales (edificación en planta baja) a Este y con el garaje del tanatorio (de propiedad municipal) a Oeste. Cuenta con un patio ajardinado a Sur.

El interior se divide en 4 estancias principales por planta en baja y primera, con huecos a Norte y Sur. En planta primera existe una cocina amueblada y en uso, con salida de gases a cubierta, y baño completo. El bajocubierta, abuhardillado, dispone de diversas estancias y zona de tendido ventilada.

El estado actual del edificio es aceptable, si bien presenta algunas patologías como humedades ascendentes en tabiquería de planta baja. Las carpinterías son de madera en algunos casos con contraventana, y los pavimentos son en muchos casos de origen, si bien se busca mantenerlos en la medida de lo posible. La cubierta ha tenido filtraciones, como queda de manifiesto en los restos de humedad que se detectan en planta segunda.

El sistema estructural es a base de muro de mampostería y forjados de solivería de madera. Existe calefacción central con radiadores y producción de agua caliente sanitaria mediante caldera de gasóleo.



Imágenes estado actual planta baja.



Imágenes estado actual planta primera.



Imágenes estado actual planta segunda



Imágenes estado actual fachadas Norte y Sur.

OBJETO

El objeto de la actuación es habilitar un albergue de segunda categoría, con los menores cambios posibles en la distribución existente. Asimismo, y en pro de unos futuros gastos de mantenimiento asequibles, se va a rehabilitar el edificio a nivel térmico hasta alcanzar las condiciones de edificio de consumo casi nulo. La habilitación interior se circunscribe a las plantas baja y primera, quedando la segunda sin uso.

PROGRAMA

El programa comprende un total de 28 plazas de alojamiento, de las que dos son adaptadas, así como las instalaciones de apoyo. En Planta baja se dispone de recepción con aseo privado para el personal, un dormitorio de 4 plazas, sala de estar -cocina y dos aseos con inodoro, lavabo y ducha, uno de los cuales es accesible. Desde la sala de estar se sale al patio, donde existe un jardín- zona de estancia, un amplio tendedero cubierto y el recinto de instalaciones.

La planta primera dispone de cuatro dormitorios de 6 plazas, así como núcleo de aseos con lavabo y zona segregada para ducha e inodoro, para mayor versatilidad de uso, completan la dotación. El acceso a planta segunda queda cerrado por puerta con cerradura y es accesible tan solo para tareas de mantenimiento.

SUPERFICIES

ESTADO REFORMADO	
SUPERFICIES ÚTILES HABILITADAS	
ESTANCIA	SUPERFICIE m²
PLANTA BAJA	85,40
DISTRIBUIDOR	15,05
ESTAR-COMEDOR-COCINA	31,70
DORMITORIO 1	11,55
VESTUARIO ADAPTADO	5,60
VESTUARIO	5,20
RECEPCIÓN	7,20
ASEO RECEPCIÓN	2,05
ESCALERA	7,05
PLANTA PRIMERA	72,80
PASILLO	7,95
DORMITORIO 2	14,25
DORMITORIO 3	13,35
DORMITORIO 4	13,65
DORMITORIO 5	12,60
VESTUARIOS P1	11,00
SUPERFICIE UTIL INTERIOR	158,20
ESPACIOS EXTERIORES CUBIERTOS 50%	7,50
TENDEDERO	3,80
INSTALACIONES	3,70
SUPERFICIES CONSTRUIDAS	213,45
SUPERFICIE CONSTRUIDA P BAJA	111,25
SUPERFICIE CONSTRUIDA P PRIMERA	102,20

MEMORIA CONSTRUCTIVA

DEMOLICIONES:

Los trabajos comenzarán con la retirada y demolición de los elementos a renovar: la totalidad de carpinterías exteriores, interiores de planta baja, barandillaje de escaleras y tabiquería interior indicada en planos así como apertura de huecos. También frisos, sanitarios y alicatados, así como pavimentos de planta primera. Se continuará con la apertura de huecos a Sur, que se rasgan en planta baja, así como zona exterior de caldera. Se desmontará instalación eléctrica, caldera de gasóleo y red de acs.

ACTUACIONES ESTRUCTURALES:

El edificio fue proyectado en torno 1950 como Casa Parroquial. No se ha tenido acceso a ningún documento del proyecto original. La norma vigente sobre acciones en la edificación era el Decreto de 22 de julio de 1941 por el que se aprueba el Reglamento sobre las restricciones del hierro en la edificación, derogado en 1960.

Las sobrecargas de uso en kg/m² contempladas en la misma eran las siguientes:

Vivienda: 150- 200kgs/m².

La exigencia normativa actual es de 200kgs/m² para las habitaciones. Asimilamos el resto de zonas a uso residencial vivienda. Del lado de la seguridad, se proponen parteluces de acero en techo de planta baja, apoyados en los muros de carga y nueva zapata central, a fin de asegurar la capacidad portante necesaria.

Con estos datos, la actuación propuesta es la siguiente:

Mantener la estructura existente para la generalidad del edificio. Reforzarla por cara inferior de techo de planta baja con vigas metálicas apoyadas en los muros de carga. Revestirla con doble placa foc por cara inferior en techo de baja y de primera, para cumplir con el CTE-DB-SI. En el caso de los perfiles metálicos, se aplicará pintura intumescente.

FACHADAS

Se comenzará por lucir con yeso de 1,5cms de espesor todo el paramento interior de la hoja exterior para garantizar hermeticidad. Se sustituirán las carpinterías, encintado sus uniones con la fábrica mediante bandas de hermeticidad y finalmente, se trasdosa con 7cms de lana de roca sujeta entre rastreles de perfilera autoportante, paravapor y acabado en doble placa de cartón yeso.

CUBIERTA

Se revisa la cubierta y sustituyen las tejas dañadas. Se renuevan asimismo canalones y bajantes, ambos en acero prelacado. En la terraza de planta primera se renuevan las albardillas de acabado.

ALBAÑILERIA INTERIOR

Se comenzará por recrecer el suelo de la planta baja con un paquete compuesto por film de polietileno que se elevará 20cms por paramentos verticales. A continuación, 8cms de XPS, solera sílicea de 6cms lista para recibir pavimento. Tratamiento con mortero de cal y antihumedad en tabiquería y mampostería que se mantiene, hasta altura de 80 cms.

Se redistribuye la tabiquería indicada en planos con tabiques de perfil de 70 y placa WR en ambas caras en el caso de baños. Tabiques delimitadores de dormitorios, dobles con perfiles 70 y 46, y 4 placas para asegurar la consecución del objetivo acústico. Los tabiques existentes que se mantienen se trasdosan con perfil de 70 y placa simple donde delimitan unidades de uso como son los dormitorios, así como hacia los medianiles.

Se evitarán los puentes de transmisión acústica, llevando los tabiques de suelo a techo, y cuidando los pasos de instalaciones y los encuentros con las carpinterías. Se evitará colocar cajas de mecanismos eléctricos enfrentadas.

REVESTIMIENTOS

Techos: los forjaos de solivería de madera se revisten por su cara inferior con trasdosado semidirecto compuesto por dos Placas foc a fin de otorgarles la EI60 requerida. Este techo queda visto en la generalidad de estancias, salvo aquellas en las que existe distribución de instalaciones por techo, como zona de paso, falsa viga sobre cocina y zonas húmedas, donde se traza un segundo techo continuo de pladur.

Pavimentos: gres porcelánico en aseos. Resbaladicidad clase 2. Pavimento laminado AC5 en dormitorios y estar, Rd1. En escaleras laminado con antideslizante para cumplir clase 2.

Revestimientos verticales: pintado en general, alicatado cerámico en pared cocina y baños.

Carpinterías exteriores:

PVC con perfiles reforzados y U marco máximo de 1,2 W W/m²K, con apertura de todas las hojas. Los cálculos energéticos se han realizado con vidrios dobles bajo emisivos y cámara de argón (U= 1,0 W/m²K) , TL>70% Factor g a definir, incluyendo láminas bajo emisivas y/o de control solar necesarias para cumplir los parámetros requeridos. Vidrios bajo 1,0m, 4+4/16/4+4.

Espaciador caliente psi<0,030w/m cumpliéndose los parámetros de eficiencia exigidos en el pliego. La clasificación será Clase 4 para permeabilidad al aire según la UNE EN 12207, Clase 9A para la estanqueidad al agua según la UNE EN 12208 y Clase 5 para la resistencia bajo los efectos del viento según la UNE EN 12210. Aislamiento acústico conjunto carpintería> 35dBA.

Puerta de entrada principal, marco de aluminio con RPT. Salidas hacia jardín, puertas accesibles con burletes perimetrales para asegurar hermeticidad.

Protecciones solares/de seguridad.

Persiana enrollable todos los huecos.

Puentes térmicos

Se han estudiado los detalles constructivos de toda la envolvente para minimizar el número y entidad de los puentes térmicos. Se detalla la composición de los principales:

-Frentes de forjados: en planta segunda aislamiento continuo por interior. En primer a reducido por ser solivería de madera.

-Arranque de muros PB: continuidad aislamiento suelo- paramentos verticales.

-Bajantes de fecales: aisladas.

Hermeticidad:

El requisito de proyecto es obtener un valor n50 en el test de presurización inferior a 1,0 r/h. A lo largo de la obra se ejecutarán dos Blower door test, para asegurar el resultado y controlar los posibles puntos débiles.

La hermeticidad general de fachadas se basará en la incorporación de lucido de yeso a buena vista. En suelo de baja la solera seca será la línea de hermeticidad, y en techo de planta primera el propio trasdosado de cartón yeso debidamente sellado en sus encuentros con el muro portante cumplirá esta función.

En todo caso, las uniones se sellarán con elementos adhesivos específicos para hermeticidad al aire tipo Fentrim blanca de Siga o equivalente. Aplicación siguiendo las instrucciones

específicas de la DFO sobre anchuras, solapes, limpieza de las superficies y holguras. Sin ánimo de ser una relación exhaustiva, se encitarán:

-Contorno en carpintería exterior en anchura suficiente para alcanzar línea de hermeticidad incluso doble encintado si fuera necesario. Espumas sellantes y cintas expansivas específicas cuando se requieran.

-Perforaciones de la envolvente con conductos de cierta entidad, como los de aire. Los patinillos se replantearán a fin de que quede espacio suficiente entre los conductos para encitarlos.

Para las acometidas de electricidad, fontanería, etc. se utilizarán collarines de estanqueidad tipo Eisedicht o similares, en tanto que para las bajantes y conductos de mayor diámetro se optará por soluciones similares a las de la imagen inferior derecha.



En las uniones entre paramentos verticales de fábrica o lámina y forjados, se dispondrán igualmente bandas de estanqueidad tanto en la parte superior al llegar al techo como en la inferior al llegar al suelo del forjado.

Todas las posibles perforaciones de la línea de estanqueidad se tratarán del mismo modo, y se asegurará su correcto sellado con productos específicos, prescritos en el presupuesto y los detalles.

-Campana extractora de cocina: funcionamiento con clapeta.

Se llevará a cabo Test de Blower door aplicando normativas EN13.829 e ISO 9.972 así como las indicaciones de la DF. Se comprobará en dicho Test que la estanqueidad es por lo menos de 1 renovaciones/hora, y en caso contrario se determinarán las medidas necesarias hasta conseguirlo.

En cuanto a la hermeticidad al agua y al viento, se utilizarán elementos específicos como encintado mediante cinta tipo Femtrin negra de Siga. Aplicación siguiendo las instrucciones específicas de la Df sobre anchuras, solapes, limpieza de las superficies y holguras.

Carpintería interior:

Alma maciza, chapado de compacto fenólico y cantos de madera, cumpliendo aislamiento de 30dbA en habitaciones. Paso libre en habitaciones superior a 1,05m.

2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

1.2.6.1 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN, GENERACIÓN TÉRMICA Y VENTILACIÓN.

El edificio contará con una instalación ventilación nueva, así como generación de calor para calefacción y agua caliente sanitaria renovados.

La generación de calor será mediante equipo de aerotermia situado en planta baja en cubierto con rejilla hacia espacio público. Se dispone asimismo de depósito de acumulación de acs para cubrir los picos de demanda. Tras la producción, la instalación mantendrá las temperaturas de diseño para cumplir con la normativa vigente de prevención y control de legionelosis.

La calefacción será mediante suelo radiante aprovechando la sinergia de la aerotermia.

La ventilación se ha diseñado para cumplir las condiciones que rigen este tipo de uso, donde la exigencia de IDA 2 de calidad de aire indicada por el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) obliga a disponer de un caudal de 45 m³/hr por persona según la ocupación de cada estancia.

El edificio cuenta con dos equipos de ventilación situados en falso techo de baños, equipadas con recuperación de calor para cumplir con estas exigencias y la calidad del aire en el interior del edificio sea óptima.

Por un lado, en las habitaciones, el diseño de la ventilación se ha realizado con impulsión de aire limpio en la zona ocupada, mediante válvulas de impulsión en falso techo. La extracción de habitación se ha realizado en los cuarto húmedos también mediante válvulas de extracción de falso techo.

El sistema de ventilación tanto de impulsión de las habitaciones cuenta con regulador de caudal fijo (garantizando en todo momento el caudal de diseño), silenciadores (para evitar la transmisión de ruidos a través de los conductos de ventilación entre habitaciones). El diseño de los conductos se ha realizado para conseguir velocidades bajas del aire que circula por los conductos para evitar ruidos y vibraciones. Los conductos principales discurren por distribuidor central desde donde se repartirá el aire sobre las puertas de las estancias.

1.2. 6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.

El edificio contará con una renovada instalación de fontanería, distribución de agua caliente y agua fría. Asimismo, se cuenta con renovar por completo la red de saneamiento de aguas fecales y pluviales.

La acometida de agua discurre por la urbanización hasta el contador de fachada.

Por los falsos techos de las plantas discurren las líneas de distribución general que comprenden las tuberías de agua fría, agua caliente y la red de retorno. Desde el distribuidor se alimentará a los cuartos húmedos. Cada estancia que cuenta con punto de consumo dispondrá de llaves de corte. A su vez, las líneas de distribución dispondrán de llaves de corte a la salida de patinillo, pudiendo interrumpir el servicio en puntos concretos sin interrumpir el servicio en toda la instalación. Las tuberías irán debidamente aisladas para evitar la pérdida de calor. La distribución se realiza en acero inoxidable AISI 316 y las conexiones finales de los puntos de consumo en tubería de polietileno reticulado PE-Xa.

Cada ramal de distribución cuenta con válvulas de regulación para que discurra el agua caliente necesaria para mantener la temperatura de servicio disponible en cada punto y el sistema esté equilibrado.

La red de retorno de agua caliente sanitaria dispone de una bomba de recirculación que garantiza la circulación de agua para favorecer el ahorro energético y ahorro de consumo de agua al mantener la temperatura deseada en la red de consumo. Para cumplir con la normativa vigente de prevención y control de legionelosis, se dispone de válvulas termostáticas en los circuitos de retorno para asegurar las temperaturas necesarias en los puntos de consumo.

La instalación de saneamiento será completamente renovada y será conectada a la red existente separativa del edificio. En la Plaza se hallan las arquetas de conexión a la red pública tanto de aguas fecales y aguas pluviales.

La red de aguas fecales en el interior del edificio se realizará por medio de tuberías de polipropileno aislado acústicamente, desde donde se conectarán todos los elementos sanitarios.

En la planta baja, se conectarán todas las bajantes a una red que discurrirá por el forjado del edificio. Esta red irá equipada con sus correspondientes arquetas tanto de registro como de pie de bajante para el mantenimiento de la red.

La red enterrada será de PVC y se conectará a la red exterior mediante pozos de desnivel para conseguir la altura de salida de la parcela.

La red de pluviales discurrirá desde los canalones de cubierta por medio de bajantes de acero prelacado instaladas en la fachada del edificio hasta la red de pluviales enterrada. Esta red contará con las arquetas necesarias tanto de registro como de pie de bajante para su correcta ejecución.

1.2.6.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

La instalación fotovoltaica está compuesta por 14 paneles fotovoltaicos, obteniendo una potencia de 52.4 kWp. Los paneles se ubican en la cubierta Sur del edificio.

La generación obtenida de los módulos fotovoltaicos transcurre por el cableado eléctrico en cubierta hasta un inversor, localizado en la planta baja. El inversor se encarga de convertir la corriente continua proveniente de la instalación en corriente alterna. La salida del inversor estará conectada a la red general del edificio.

La instalación fotovoltaica contará con un contador de energía bidireccional, capaz de medir la energía que fluye en ambas direcciones: la energía que fluye de la red al albergue y la energía que la instalación solar vierte a la red.

1.2.8. EQUIPAMIENTO

Inodoro adaptado suspendido, resto con tanque bajo modelo Meridian de la casa Roca o similar. Lavabos encastrados en aseos con encimera, armarios y barras de apoyo para ducha y abatible para inodoro. Secamanos, portarrollos, barras de apoyo de minúsválidos, etc.

El resto de equipamiento y mobiliario de cocina serán objeto de un contrato independiente.

1.2.9. EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

Como se ha descrito, el objetivo es conseguir un edificio que supere los requisitos normativos del edificio de consumo casi nulo.

Para ello, se combinan los sistemas pasivos y activos que se enumeran a continuación

Sistemas pasivos:

- Cerramientos: transmitancias muy bajas de 0,35W/m²K para fachadas, 0,27W/m²K forjado de planta baja, 0,17W/m²K en cubierta. Carpinterías U máxima = 1,3 W/m²K. Puentes térmicos reducidos.
- Alta hermeticidad, cumpliendo con una estanqueidad de 1 renovación hora.
- Control solar mediante contraventanas abatibles/persianas enrollables
- Alta iluminación de los espacios interiores para ahorro en energía eléctrica.

Sistemas activos:

- Recuperadores de calor entálpicos de alta eficiencia

-Aerotermin.

-Paneles fotovoltaicos.

1.2.10. ASPECTOS DE SOSTENIBILIDAD

El edificio se ha diseñado bajo las siguientes premisas de sostenibilidad:

1. Reducción de las emisiones contaminantes y gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida del edificio.
 - a. Es un axioma de sobra conocido, que el primer paso en el camino de la sostenibilidad es la eficiencia. En nuestro caso, el edificio se diseña de modo que su consumo energético sea mínimo.
2. Ciclo de vida de los materiales: circularidad y eficiencia de los recursos empleados.
 - a. La elección de cada material constructivo se realiza tanto desde el punto de vista de las emisiones en todo su ciclo de vida como de la viabilidad económica.
 - b. Se estudia la posible reutilización de los residuos de la construcción.
 - c. En fase de obra se estudiarán posibles alternativas de materiales primando los que mejor se ajusten a los puntos anteriores.
3. Uso eficiente de los recursos hídricos.
 - a. Aparatos de bajo consumo
4. Espacios saludables y bienestar de las personas
 - a. Calidad del aire interior. Elección de materiales sin VOCs
 - b. Iluminación natural y confort visual
 - c. Acústica y protección frente al ruido
5. Resiliencia y capacidad de adaptación al Cambio Climático.
 - a. Espacios vegetados exteriores, pavimentos blandos y elementos de sombra de distintas densidades para mejorar:
 - i. Protección de la salud de los usuarios y confort térmico.
 - ii. Protección frente al riesgo de fenómenos climáticos extremos.
6. Optimización del ciclo de vida.
 - a. Teniendo en cuenta en los principales subsistemas inversiones iniciales, periodos de amortización y gastos de mantenimiento.

PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

Por requisitos básicos y en relación a las exigencias básicas del CTE:

Las prestaciones del edificio cumplen con todos los requisitos básicos de seguridad, habitabilidad y funcionalidad del CTE, tal y como se detalla en la justificación de cada uno de los apartados más adelante.

Como prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE, destacan las relativas a la eficiencia energética: además de ser una calificación energética A y cumplir con todas las estipulaciones del CTE-DB-HE0 y HE1 2019, se establecen los siguientes valores límite:

- Resultado del test de Presión Blower door a 50Pa máximo 1,0 renov/h.

En segundo lugar, como estrategias activas, se incluyen sistemas de generación de frío, calor y ACS de la máxima eficiencia así como ventilación de doble flujo. Generación de energía mediante paneles fotovoltaicos.

Limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones:

Como limitaciones de uso del edificio en su conjunto, tenemos las correspondientes a un edificio de bajo consumo: uso adecuado de los sistemas de calefacción, ventilación, protección solar, etc. que se detallarán en el manual de uso del edificio. Recordar así mismo que el mantenimiento del edificio es un deber de los propietarios, que deberán referirse al citado manual para futuras actuaciones.

Como limitaciones particulares, tendremos las siguientes:

-Sobrecargas de uso: al tratarse de un edificio cuya estructura se mantiene, el uso deberá adaptarse a su capacidad portante. En general, se indica la sobrecarga máxima admisible.

JUSTIFICACION NORMATIVA

NORMATIVA ALBERGUES

Decreto foral 140/2005, de 5 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de ordenación de los albergues turísticos de Navarra

Se trata de un albergue de segunda categoría, preparado para 28 plazas. En planta baja cuenta con dormitorio de 4 plazas, dos de ellas adaptadas. En planta primera con 4 dormitorios de 6 plazas cada uno de ellos. La planta baja completa el programa con cuarto de estar-comedor cocina común, recepción con aseo de empleados, aseo adaptado y aseo con ducha. En planta primera se ubican dos aseos completos con cabina de ducha independiente.

Se cumple con todos los requisitos de instalaciones y servicios mínimos especificados en el artículo 15. En concreto, existe calefacción, espacio de recepción y taquillas individuales en cada dormitorio. También tendedero de ropa y no así depósito de agua ya que se cuenta con suministro regular de la red municipal.

Todos los dormitorios cuentan con hueco directo al exterior. Se cuenta con un volumen superior a 5m³ de aire por usuario, y la superficie mínima por usuario es siempre superior a 1,75m². No se colocan literas emparejadas y ningún dormitorio rebasa la capacidad de 10 plazas.

La altura libre de techos será como mínimo de 2,40m y 2,20 en aseos o bajo paso de instalaciones. El número total de inodoros para usuarios es de 4, superior al requisito normativo de 2. El de lavabos y de duchas también de 4, superado el minio exigido de 3. Por ultimo, se dispone de sala de usos múltiples de superficie 31,70m², superior al mínimo de 19, 60m² para 28 usuarios.

1.3.JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

1.3.1 JUSTIFICACION DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANISTICA

El edificio cumple con todos los extremos de la Normativa urbanística aplicable, el Plan Municipal de Cadreita

-Uso: equipamiento comunitario dotacional

-Edificabilidad: Se mantienen parámetros existentes.

-Alturas: Se mantienen parámetros existentes.

-Condicionantes estéticos: No se altera la composición general del edificio, rasgándose únicamente los huecos de planta baja hacia patio.

1.3.2. JUSTIFICACION DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA OFICIAL

El presente proyecto se ha redactado respetando en todos sus aspectos, la normativa oficial vigente, y en concreto:

- Código técnico de la edificación (con sus últimas modificaciones publicadas hasta la fecha)
- Código estructural, RD70/20121.
- Decreto foral 92/2020, de 2 de diciembre, por el que se regula el funcionamiento de los servicios residenciales, de día y ambulatorios de las áreas de mayores, discapacidad, enfermedad mental e inclusión social, del sistema de servicios sociales de la comunidad foral de navarra, y el régimen de autorizaciones, comunicaciones previas y homologaciones
- Normativa sectorial sobre instalaciones y actividad clasificada (se recogen en los respectivos proyectos de instalaciones más normativas sectoriales):
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención de protección ambiental.

1.3.3. JUSTIFICACION DE CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO

- * CTE-HE. Código Técnico de la Edificación-Ahorro de Energía
- * CTE-HS. Código técnico de la edificación. Salubridad
- * CTE-SE. Código Técnico de la Edificación -Seguridad Estructural en edificación
- * CTE-SI. Código Técnico de la Edificación -Seguridad en caso de Incendio
- * CTE-SUA. Código Técnico de la Edificación -Seguridad en la Utilización y accesibilidad
- * CTE-HR. Protección frente al ruido

CTE-HE CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN AHORRO DE ENERGÍA.

HE 0. LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

Se adjunta como anexo documento justificativo del cumplimiento de este requisito.

HE 1. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA

Se adjunta como anexo documento justificativo del cumplimiento de este requisito.

HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el Proyecto del edificio.

El albergue dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y sus equipos.

El diseño de las instalaciones de calefacción y climatización se realizan conforme a lo establecido en la RITE. Queda justificado a continuación el cumplimiento del R.D. 1027/2007 (RITE 2.007) del presente proyecto.

1.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

Las condiciones interiores de diseño de la instalación proyectada son las siguientes:

Temperatura operativa (°C) Humedad relativa (%)

Verano 26 60

Invierno 21 50

La preparación del Agua Caliente Sanitaria (ACS) cumple con lo establecido con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

2.- EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

Las instalaciones se han realizado de acuerdo con lo indicado en al R.D. 1027/2007 (RITE) y R.D. 238/2013.

3.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2.4)

Se justifica el cumplimiento de la presente exigencia mediante el procedimiento simplificado verificando los siguientes apartados:

3.1.- Generador de calor

La instalación de producción de calor se realizará a través de suelo radiante y con una producción de aerotermia ubicada en Planta Baja para la producción de agua fría/calor y ACS, de las siguientes características:

Marca/modelo conjunto: Nuos Evo A+, para calefacción y A.C.S. instantánea,

La instalación de calefacción del albergue se ha previsto mediante suelo radiante.

Este sistema estará constituido por un conjunto tuberías de polietileno distribuidas en circuitos de calefacción.

3.2.- Exigencia de eficiencia energética de redes de tuberías y conductos

Las tuberías serán las encargadas de transportar el fluido caliente a lo largo de todo su recorrido.

Los circuitos hidráulicos desde la planta baja se unirán a los armarios de distribución, los cuales están formados por 2 colectores comunes de distribución (el de impulsión y el de retorno). En ellos coexistirán todas las válvulas de regulación y de corte. A los colectores les llegarán las

tuberías principales procedentes de la unidad productora del agua caliente y será el elemento que cierra el circuito junto con el sistema de recirculación del agua caliente.

El albergue dispondrá de Cronotermostato en salón y pasillo de planta primera. Los termostatos se colocarán en el lugar más representativo de las habitaciones para ajustar la temperatura de ambiente mediante la apertura o cierre de los cabezales termoeléctricos.

3.3.- Contabilización de consumos

La instalación de calefacción da servicio a un solo usuario por lo que no será necesario la instalación de un sistema de contabilización de consumos, por lo que se justifica el cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4.

3.4.- Recuperación de energía

Por tratarse de una instalación de calefacción de potencia inferior a 70 Kw se justifica el cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5. Queda justificado el cumplimiento del HE4 “Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria” del Código Técnico de la Edificación en un anexo a este proyecto, por lo que se justifica el cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6.

4.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO EXIGENCIA TÉCNICA DE SEGURIDAD

4.1.- Condiciones generales

No se considera necesaria la instalación de una sala de máquinas por tratarse de una instalación con una potencia térmica inferior a 70 Kw. Por lo que se justifica el cumplimiento de la exigencia técnica de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

4.2.- Redes de tuberías

Los circuitos de calefacción se han diseñado conforme a los criterios establecidos para el cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

Los elementos de la instalación de calefacción estarán provistos de vaciado y purgado, el diámetro de conexión de vaciado se realizará conforme a lo establecido en la tabla 3.4.2.3.

Las tuberías frigoríficas cumplirán con la legislación vigente, cumplen con la presión máxima específica del refrigerante R410A, con tubos nuevos adecuados a la presión de trabajo, dimensionados de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

4.3.- Protección contra incendios

Se cumple la reglamentación vigente sobre las condiciones de Protección Contra Incendios por lo que se justifica el cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

4.4.- Seguridad de utilización

Las instalaciones de calefacción se han diseñado para el cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización conforme al apartado 3.4.4.

5.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que previenen los documentos que componen este Proyecto.

Antes de su empleo en las obras serán reconocidos por el Arquitecto Director o persona en quien este delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo.

Los que por su mala calidad, falta de dimensiones u otros defectos no se estimen admisibles por aquel, se retirarán inmediatamente.

6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras se realizarán con arreglo al presente Pliego de Condiciones y demás documentos del Proyecto, así como a los detalles e Instrucciones que oportunamente facilite el Arquitecto Director.

Si en el transcurso del trabajo fuera necesario ejecutar cualquier clase de obra que no estuviera especificada en el presente Proyecto, el Contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba del Arquitecto Director, estableciéndose si es preciso los correspondientes precios contradictorios de las nuevas unidades de obra, de acuerdo con lo dispuesto en el Vigente Reglamento de Contratas del Estado.

Será obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar toda obra no efectuada con arreglo a las prescripciones de este Pliego de Condiciones y las Instrucciones del Arquitecto Director, sin que sirva de pretexto el que el Director o sus delegados no notaran la falta durante la ejecución.

7.- CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuran en el presupuesto, en los cuales están incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con que se hallan gravados por el Estado, Comunidad Autónoma o Municipio, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el presente Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio. La forma de pago se realizará mediante certificaciones de la obra realizada aprobada por el Arquitecto Director.

El Contratista dará comienzo las obras tan pronto como reciba las órdenes del Arquitecto Director y de acuerdo con los plazos legales establecidos. Las obras deberán seguir el ritmo que determine el Arquitecto Director, con objeto de que éstas terminen en los plazos previstos, que será de dos meses empezando a contar a partir de la formalización del contrato.

8.- ENSAYOS Y GARANTÍAS

Antes de que se realice la inspección final de los materiales instalados por parte de la Dirección de Obra, para proceder, en su caso, a la recepción provisional, deberán realizarse, por parte del instalador y con aparatos de medida pertenecientes al mismo, previamente aprobados por la Dirección de Obra, las siguientes mediciones:

- Medida de temperatura y humedad ambiente en fachada.
- Medida de temperatura y humedad ambiente en interior.
- Medida de condiciones exteriores.
- Potencia absorbida por cada uno de los elementos de la instalación.
- Medición con la instalación parada de cada uno de los tres primeros puntos.
- Medición con la instalación en marcha de los mismos puntos.

El instalador garantiza los puntos siguientes:

- Que todos los materiales utilizados en la ejecución de las instalaciones son nuevos y están libres de defectos.
- Todos los materiales y mano de obra suministrados quedan garantizados por un año, a partir de la fecha de recepción definitiva de las instalaciones, y se

comprometerá durante este periodo a reemplazar libre de costo alguno para la Propiedad cualquier material que resultase defectuoso.

- Que el equipo suministrado es de la calidad y potencia especificadas, siendo responsable, además, de las obras que forman parte del Proyecto, tales como aparatos, aislamiento, cableado, etc.

En todos los casos, el instalador deberá adaptarse a la Normativa Oficial Vigente en materia de instalaciones, caso de discrepancia con el Proyecto, deberá exponer éstas a la Dirección Técnica para su posterior decisión.

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

9. - INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

La puesta en marcha de la caldera debe ser realizada por personal cualificado. Si el cable de alimentación de la caldera está dañado debe ser sustituido por el fabricante o personal cualificado con el fin de evitar un peligro. Realizar el purgado de la instalación con la calefacción apagada y con los emisores a baja temperatura para evitar quemaduras y lesiones en la piel por posibles escapes de fluido a alta temperatura.

10.- MANEJO Y MANIOBRA

Ajuste de la presión del circuito de calefacción: Girar la rueda del potenciómetro del circuito de calefacción del panel de mandos hasta seleccionar la temperatura deseada.

Ajuste de la presión del circuito de calefacción: Abrir la llave de llenado de circuito hasta conseguir una presión entre 1 y 1.5 bar.

Vaciado de la instalación: Para proceder al vaciado de la instalación abriremos las llaves de vaciado de los radiadores o del colector de la instalación.

11.- PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

Por tratarse de una instalación con una potencia inferior a 70 Kw no requiere de un programa de funcionamiento específico siendo el usuario de la instalación el que establezca su propio programa de funcionamiento. Se adjuntan a continuación unos criterios de uso eficiente con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético:

- 1.- La temperatura agradable para el ser humano está entre los 18°C y los 22 °C. Cada grado de más implica un 7% más de consumo. Gradúe la temperatura con un programador para evitar sobrecalentamientos y despilfarros.
- 2.- Abrir persianas orientadas al sur durante el día en la campaña de invierno para aprovechar la energía solar pasiva.

12.- MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

- a) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5.
- b) La instalación térmica se utilizara de acuerdo con las instrucciones de manejo y

maniobra, según el apartado IT.3.6.

c) La instalación térmica se utilizara de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT.3.7.

13.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Periodicidad:

t: una vez por temporada (año)

2t: dos veces por temporada (año)

4a: cada 4 años

m: mensual

Limpieza de los evaporadores	t
Limpieza de los condensadores	t
Revisión del vaso de expansión	m
Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	m
Comprobación de material refractario	2t
Revisión general de calderas de gas	t
Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2t
Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
Revisión y limpieza de filtros de agua	2t
Revisión y limpieza de filtros de aire	m
Revisión de baterías de intercambio térmico	t
Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2t
Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2t
Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
Revisión de equipos autónomos	2t
Revisión de bombas y ventiladores	m
Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	m
Revisión del estado del aislamiento térmico	t
Revisión del sistema de control automático	2t

HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Esta Sección es de aplicación puesto que se trata de una intervención en un edificio existente en la que se renueva o amplía una parte de la instalación.

1.- VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

Se trata de un albergue, por lo que según tabla 2.1 el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación será la indicada para cada zona a continuación:

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

<i>Zonas de actividad diferenciada</i>	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Los espacios proyectados se asimilan a “zonas comunes”, para el hall, la recepción, pasillos, escaleras y aseos; a “hostelería y restauración”, para la sala multiusos y el office-desayuno; y a “habitaciones de hoteles, hostales, etc.” para los dormitorios.

2.- POTENCIA MÁXIMA DEL EDIFICIO

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Para la sala multiusos y el office-desayuno, la potencia máxima instalada de iluminación será de 18 W/m²; para el resto de las estancias será de 12 W/m².

3.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;
- se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

HE 4. CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación puesto que se reforma íntegramente el edificio en sí y la instalación térmica, además de producirse un cambio de uso característico del mismo y en el que existe una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d.

2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1.- Caracterización de la exigencia

Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS del edificio.

2.2.- Cuantificación de la exigencia

2.2.1 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA PARA ACS

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS.

En la tabla 2.1 se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

La demanda total de ACS del albergue son 720 l/día (24 l/día x 30 usuarios) según los datos que aparecen más adelante en la tabla 4.1. Cadreita se sitúa en la zona climática II, por lo tanto se establece una contribución solar mínima para ACS en un 30%.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

2.2.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECALENTAMIENTOS

El dimensionado de la instalación se realizará teniendo en cuenta que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100% y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos

de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50% por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

En el caso de que en algún mes del año la contribución solar pudiera sobrepasar el 100% de la demanda energética se dotará a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos preferentemente pasivos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).

Las instalaciones deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo.

2.2.3 PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS

Las pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie

de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras. La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites establecidos en la tabla 2.3. Este porcentaje de pérdidas permitido no supone una minoración de los requisitos de contribución solar mínima exigida.

En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: las pérdidas por orientación e inclinación, las pérdidas por sombras y las pérdidas totales deberán ser inferiores a los límites estipulados en la tabla anterior, respecto a los valores de energía obtenidos considerando la orientación e inclinación óptimas y sin sombra alguna. Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:

- a) demanda constante anual: la latitud geográfica;
- b) demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10 °;
- c) demanda preferente en verano: la latitud geográfica – 10 °.

2.2.4 SISTEMAS DE MEDIDA DE ENERGÍA SUMINISTRADA

Las instalaciones solares o instalaciones alternativas que las sustituyan de más de 14 kW dispondrán de un sistema de medida de la energía suministrada con objeto de poder verificar el cumplimiento del programa de gestión energética y las inspecciones periódicas de eficiencia energética.

El diseño del sistema de contabilización de energía y de control debe permitir al usuario de la instalación comprobar de forma directa, visual e inequívoca el correcto funcionamiento de la instalación, de manera que este pueda controlar diariamente la producción de la instalación.

En el caso de instalaciones solares con acumulación solar distribuida será suficiente la contabilización de la energía solar de forma centralizada en el circuito de distribución hacia los acumuladores individuales.

2.2.5 SISTEMAS DE ACUMULACIÓN SOLAR Y CONEXIÓN DE SISTEMA DE GENERACIÓN AUXILIAR

El sistema de acumulación solar se debe dimensionar en función de la energía que aporta a lo largo del día, y no solo en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser esta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición: $50 < V/A < 180$ donde,

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

V volumen de la acumulación solar [litros].

En este caso, se tendrá:

$50 < 216 \text{ (30\% de 720 l/día)} / A < 180 \rightarrow A = 4,00 \text{ m}^2 \rightarrow 50 < 54 < 180 \rightarrow \text{CUMPLE}$

$50 < 216 \text{ (30\% de 720 l/día)} / A < 180 \rightarrow A = 1,50 \text{ m}^2 \rightarrow 50 < 144 < 180 \rightarrow \text{CUMPLE}$

El sistema instalado tendrá una superficie de acumulación entre 1,5m² y 4,00 m². En los planos de instalaciones correspondientes puede verse su esquema de funcionamiento.

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En la documentación de Proyecto figura la zona climática según la Radiación Solar Global media diaria anual del emplazamiento, la contribución solar mínima exigida y la demanda de agua caliente sanitaria anual.

Cuando la demanda se satisfaga mediante una instalación solar térmica, se incluirán también las características y dimensionado de la instalación proyectada; contribución solar anual alcanzada y plan de vigilancia y plan de mantenimiento de la instalación.

Cuando toda o parte de la demanda de agua caliente sanitaria se cubra con una instalación alternativa, se justificará el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 4 y 5 del punto 2.2.1.

4.- CÁLCULO

4.1.- Cálculo de la demanda

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios de la tabla 4.1. (Demanda de referencia a 60 °C)

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C⁽¹⁾

Criterio de demanda	Litros/día-unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

Demanda: 24 l/día. persona x 30 personas = 720 l/día

5.- MANTENIMIENTO

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: plan de vigilancia y plan de mantenimiento preventivo.

5.1.- 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 5.1. Adicionalmente, durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.

5.2 Plan de mantenimiento

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.

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.

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.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

Las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar vienen establecidas en las tablas 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 y 5.7.

HE 5. CONTRIBUCION FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA

La instalación fotovoltaica está compuesta por 14 paneles fotovoltaicos, obteniendo una potencia de 52.4 kWp. Los paneles se ubican en la cubierta Sur del edificio.

La generación obtenida de los módulos fotovoltaicos transcurre por el cableado eléctrico en cubierta hasta un inversor, localizado en la planta baja. El inversor se encarga de convertir la corriente continua proveniente de la instalación en corriente alterna. La salida del inversor estará conectada a la red general del edificio.

La instalación fotovoltaica contará con un contador de energía bidireccional, capaz de medir la energía que fluye en ambas direcciones: la energía que fluye de la red al albergue y la energía que la instalación solar vierte a la red.

Se tendrá en cuenta las exigencias básicas de eficiencia energética marcadas por el Documento Básico HE del Código Técnico: Generación mínima de energía eléctrica.

Será de aplicación a partir de 1000 m² construidos. Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red. La potencia a instalar mínima

1. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

La instalación fotovoltaica que se diseña en este documento estará formada por los paneles ó módulos fotovoltaicos, dos inversores, baterías de acumulación, la estructura, el cableado, los sistemas de seguridad a instalar, que a continuación se detallarán.

El sistema está formado por 14 paneles fotovoltaicos de potencia mínima de 450 Wp. Los inversores son trifásicos.

El primer inversor de 30 kW cuenta un string por cada MPPT. Por lo tanto, el sistema se divide de la siguiente forma:

STRING 1 y 2

- En serie: 15 módulos
- En paralelo: 1 cadena
- Núm. Módulos: 15
- Potencia total: 6,75 kWp

2. SISTEMA GENERADOR

La planta fotovoltaica estará formada por 14 paneles fotovoltaicos de 450 Wp asociados en serie. Los módulos fotovoltaicos monocristalinos bifacial 450WP MONOCRISTAL 144 células

Potencia pico del panel: 450W. Tensión de máxima potencia: 41,03 V. Intensidad de máxima potencia: 10,97A. Eficiencia de módulo: 20,7%.

Estos datos de producción son bajo condiciones estándar de irradiación de 1000W/m², a una temperatura de célula de 25°C y con una masa de aire de 1.5AM. La tolerancia de la potencia de salida es de ± 5W.

Tipo de célula: Célula monocristalina, célula partida de silicio.

Número de células: 144 (6 x 24).

Integración de las células (Material): etil-vinil-acetato (EVA)

Peso: 27,5 kg.

Carga máxima por presión/succión: 5400 Pa/2400 Pa.

Caja de conexiones: IP68, con 3 diodos de by-pass integrados que garantizan un alto aporte de energía incluso si las superficies están parcialmente en sombra (se evitan los puntos calientes por el efecto denominado "hot spot").

Conexión: cables de 1,0 m de longitud con una sección de hilo de 4 mm² con Multicontact MC4.

Requisitos estáticos: la estructura de la cubierta debe poder soportar la fuerza del viento.

Clase de protección: II. El vidrio de cobertura de bajo contenido en hierro con altos valores de transmisión proporciona una radiación óptima.

Los certificados conforme a las normas IEC 61215 e IEC 61730 garantizan estándares de calidad internacionales.

Cada panel Ja Solar con tecnología de medias células, e incorpora un total de 14 unidades. En su parte trasera lleva 3 cajas estancas. De las que están en los extremos salen los cables con los terminales positivo y negativo respectivamente. En el interior de su caja de conexiones central están los diodos de derivación.

Características Panel solar SOLON C-TG 144P.2/450 Monocristalino bifacial

3. INVERSOR

El inversor es el equipo que transforma la energía continua que generan los paneles fotovoltaicos en energía alterna disponible para su utilización en la propia instalación ó para el vertido a red, por lo que es un elemento clave en la instalación. Los inversores actuales, llevan integrado un algoritmo que permite obtener para cada radiación solar, la máxima potencia de los paneles, conocidos como MPPT (Maximum Point Power System).

Se ha optado por dos inversores de la marca KOSTAL:

Inversor 1: Paneles

Inversor de conexión a red KOSTAL modelo PIKO 30 trifásico. Potencia nominal: 30kW.

Potencia máxima de entrada: 45kW. Número de entradas: 6. Número MPPT: 12. Tensión MPPT máxima: 960V. Corriente máxima de entrada: 37,5A. Eficiencia: 98%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 470*555*270mm. Peso: 41kg. Compatible con conectores MC4. Dispositivo de desconexión CC autónomo electrónico integrado. Paquete de comunicación integrado con opción de distintas interfaces de comunicación.

Inversor 2: Paneles+Baterías

Inversor de conexión a red KOSTAL para baterías PLENTICORE BI 10 10 kW 3 MPPT. 26A de carga. Potencia nominal: 10kW. Potencia máxima de entrada: 15kW. Número de entradas: 3. Número MPPT: 9. Tensión MPPT máxima: 720V. Corriente máxima de entrada: 13A. Eficiencia: 96,5%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 563*405*203mm. Peso: 21,6kg. Compatible con conectores MC4. Dispositivo de desconexión CC autónomo electrónico integrado. Paquete de comunicación integrado con opción de distintas interfaces de comunicación

4. BATERÍAS

Se ha elegido un sistema de batería tipo Battery-Box Premium HVM, con las siguientes características:

- Capacidad de Backup de Alta Potencia y de Off-Grid (aislada).
- Más eficiente gracias a ser un Alto Voltaje Rea por la Conexión en Serie.
- Diseño Pulgin patentado sin cables internos que permite máxima flexibilidad e instalación sencilla
- Libre de cobalto. Litio Fosfato de Hierro (LFP): máxima seguridad, ciclos de vida y potencia
- Compatible con inversores líderes en el mercado mono y trifásicos
- Dos modelos Disponibles para cubrir un amplio rango de demanda y proyectos
- Más altos estándares de seguridad como VDE2510-50

BYD Battery-Box Premium HVM se compone de 3 a 8 módulos HVM conectados en serie para ofrecer un rango de capacidad útil de 8.3 kWh hasta 22.1 kWh. Adicionalmente, desde el inicio es posible la conexión directa en paralelo hasta un máximo de 3 torres HVM con el mismo número de módulos lo que permite alcanzar 66.3 kWh. Es posible añadir módulos HVM para ampliar el sistema para cubrir necesidades futuras.

CTE-HS-CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. SALUBRIDAD**HS1. PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD.****Condiciones para el diseño de suelos:**

Se aprecian humedades ascendentes en la tabiquería de planta baja. Con la demolición interior se valorará si el origen es freático o proviene de alguna red de saneamiento enterrado, que se renueva pro completo. En todo caso se propone actuación de encachado de grava, solera de baja retracción e hidrofugada, aislamiento, suelo radiante, solera de recrecido y pavimento de acabado. Todo ello cumpliendo con la solución C2+C3+D1 para grado de impermeabilidad 2.

Condiciones para el diseño de fachadas:

El grado de impermeabilidad exigido a las fachadas, para una zona pluviométrica III, un grado de exposición al viento del terreno tipo V3 (Zona Eólica C, terreno tipo IV) es de grado 3.

Sistema de fachada, cumpliendo un grado de impermeabilidad 3 mediante la solución tipo B1+C2+H1J1+N1, consta de:

Fachada tipo:

- revoco de mortero pintado
- fabrica de mampostería/ladrillo según zonas
- Lucido de yeso 1,5mm
- Trasdosado autoportante, con aislamiento de 8cms y acabado con doble placa de cartón yeso.

Con lo anterior se cumplen las exigencias de la norma:

B1: debe disponerse al menos de una barrera de resistencia alta a la filtración. En nuestro caso es el aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

C2: Hoja principal de espesor alto: en nuestro caso, un pie.

J1: Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal: Son juntas de mortero sin interrupción.

N1: Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal: mortero 10mm.

Además en los puntos singulares se respetarán los siguientes requisitos:

- Antepechos y remates de fachada: Los antepechos se rematan con albardillas de chapa con goterón hacia el lado de caída de aguas y lámina autoprotegida adherida para evitar el ruido de la lluvia.

Condiciones para el diseño de cubiertas:

No sea ctúa sobre las mismas

Condiciones para los tubos de drenaje:

No se actúa sobre este subsistema.

Construcción

Las obras de ejecución del edificio se ejecutarán conforme al proyecto, y en particular al pliego de condiciones, 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. Asimismo, en el pliego de condiciones se indican las condiciones de ejecución de los cerramientos, las características exigibles a los productos.

H.S.2 - RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

Ámbito de aplicación:

El proyecto es un edificio con uso residencial público con 28 plazas

Espacio de reserva:

En el patio se habilita un espacio de reserva que cumple los siguientes requisitos:

Características del espacio de reserva:

- Situado a una distancia del acceso del edificio < 25m
- Anchura libre hasta el exterior > 1.2m.
- Cálculos realizados en base a una previsión de 28 residentes, multiplicando por el coeficiente de fracción 0,268, obtenido sumando los coeficientes parciales de la tabla 2.2. del apartado HS2.

$$28 \text{ personas} \times 0.268 = 7.50 \text{m}^2$$

HS3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

1.- GENERALIDADES

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

IT 1.1.4.2.2 CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN FUNCIÓN DEL USO DE LOS EDIFICIOS

IDA 2: Aire de buena calidad (zonas comunes de hoteles y similares).

IDA 3: Aire de calidad media (habitaciones de hoteles y similares).

IT 1.1.4.2.3 CAUDAL MÍNIMO DEL AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN

MÉTODO A

IDA 2: 12,5 dm³/s por persona.

IDA 3: 8 dm³/s por persona.

IT 1.1.4.2.4 FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

ODA1: aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal.

La cabina de extracción llevará por tanto un filtro tipo F8 para las zonas comunes y F7 para las habitaciones.

IT 1.1.4.2.5 AIRE DE EXTRACCIÓN

AE1: bajo nivel de contaminación (zonas comunes).

AE2: alto nivel de contaminación (habitaciones).

JUSTIFICACIÓN

Según lo anteriormente expuesto, el RITE exige la colocación de un sistema de ventilación mecánico que cumpla ciertas características de acuerdo a las exigencias que se describen en los apartados anteriores. De acuerdo al artículo 14, "Para justificar que una instalación cumple con las exigencias que se establecen en el RITE podrá optarse por (...) adoptar soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que la instalación diseñada satisface las exigencias del RITE(...)". Teniendo en consideración que el uso del edificio es residencial, y que

en gran medida sus características se pueden asimilar a las de un edificio de viviendas, además de que, debido a su uso en periodos cortos, la ventilación de las estancias puede ser controlada por los responsables de la instalación sin ningún tipo de impedimento, se opta por un sistema de ventilación natural en las habitaciones conociendo que la calidad del aire exterior es la óptima. Por ello, para el dimensionado de los medios de evacuación se emplean los métodos de cálculo del CTE DB-HS3. La ventilación de las zonas comunes se realizará de manera mecánica.

2.- CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN NATURAL EN HABITACIONES

La ventilación de las habitaciones se realizará en los periodos en los que no haya ocupación (10-19 horas) de forma natural, con la apertura de las ventanas y puertas exteriores, además de las puertas de comunicación entre estancias. De esta manera se puede realizar una ventilación eficaz, garantizando la adecuada calidad del aire.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1. Como no hay zona de cocción de cocinas no se dispondrá un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables.

El sistema de ventilación será capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la

3.- DISEÑO

3.1.- Condiciones generales de los sistemas de ventilación

Las habitaciones dispondrán de un sistema general de ventilación híbrida, según Planos de Instalaciones de Ventilación, con las siguientes características:

a) el aire circulará desde los locales secos a los húmedos, para ello los dormitorios dispondrán de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño

dispondrán de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los de extracción dispondrán de aberturas de paso;

b) 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; 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;

c) las aberturas de admisión comunicarán directamente con el exterior;

d) los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;

e) las aberturas de extracción se conectarán a conductos de extracción y se dispondrán a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;

f) un mismo conducto de extracción podrá ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

3.2.- Condiciones generales de los sistemas de ventilación en aparcamientos y garajes

No se proyectan aparcamientos ni garajes por lo que este apartado no es necesario justificar.

3.3.- Condiciones particulares de los elementos

3.3.1.- ABERTURAS Y BOCAS DE VENTILACIÓN

En los espacios exteriores con los que comunican directamente los locales mediante aberturas de admisión, se cumple que en su planta se puede 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. Se utilizará como abertura de paso la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior se dispondrán de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia.

Las bocas de expulsión se situarán en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación y se ubicará en la cubierta a una altura sobre ella de 1 m como mínimo, debiendo superar en función de su emplazamiento la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida 2 -10 m ó 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia ≤ 2 m.

3.3.2.- CONDUCTOS DE ADMISIÓN

Los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. También tendrán un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

3.2.4 CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN HÍBRIDA

Dispondrán de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire. Los conductos deben ser verticales y no habrá conductos colectivos.

Deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en su recorrido. Deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento, ser practicables para su registro y limpieza en la coronación y ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

3.2.5.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

Se dispondrán en un lugar accesible para realizar su limpieza. Previo a los extractores de las cocinas se dispondrá un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando limpiarse. Debe disponerse un sistema automático que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

3.2.6.- VENTANAS Y PUERTAS EXTERIORES

Todas las ventanas y puertas exteriores que se dispongan para la ventilación natural complementaria estarán en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión.

qv: caudal de ventilación mínimo exigido de el local [l/s], obtenido de la tabla 2.1.

qva: caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

qve: caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

qvp: caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

4.2.- Conductos de extracción para ventilación híbrida

La sección de cada tramo de los conductos de extracción debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 4.2 en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase del tiro que se determinarán de la siguiente forma:

a) el caudal de aire en el tramo del conducto [l/s], qvt, que es igual a la suma de todos los

caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.

b) la clase del tiro se obtiene en la tabla 4.3 en función del número de plantas existentes entre la

más baja que vierte al conducto y la última, ambas incluidas, y de la zona térmica en la que se sitúa el edificio de acuerdo con la tabla 4.4. En este caso, la zona térmica correspondiente es "X", por lo que la clase de tiro que le corresponde a cada uno de los conductos de extracción es "T-3", al considerar dos plantas del edificio

4.- DIMENSIONADO

4.1.- 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 del DB-HS3.

Según el diseño en planos adjuntos y con los siguientes cálculos tendremos:

4.3.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

4.4.- Ventanas y puertas exteriores

La superficie total practicable de todas las ventanas y puertas exteriores de cada local es mayor que un veinteavo de la superficie útil del mismo, con lo que este apartado queda completamente justificado.

5.- CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN LAS ZONAS COMUNES

Las renovaciones se calculan con la ocupación real del albergue, siendo ésta de 35 personas, como se ha justificado en el apartado 2 "Cálculo de la Ocupación", dentro del DB SI3

"Evacuación de ocupantes".

La evacuación de caudales de aire viciado superior a 1 m³/seg, deberá efectuarse mediante chimenea independiente, cuya altura será superior en 1 metro a toda edificación de terceros situada dentro de un círculo de 10 metros de radio con centro en la chimenea.

Si el caudal de evacuación es inferior a 1 m³/seg, podrá efectuarse a fachadas o patios, siempre que el conducto de extracción diste de aberturas de ventilación o ventanas de terceros, más de 1,5 metros en proyección horizontal, y más de 1,5 metros cuando exista voladizo, o 2 metros cuando no exista, en proyección vertical, debiendo estar a una altura superior a 2 metros de la acera.

Las salidas de aire viciado deberán estar en fachadas distintas o distar más de 5 metros entre ellas. En cualquier caso, la velocidad de salida de aire será inferior a 3 m/seg. El caudal extraído es de 0,6 m³/s; por lo tanto puede realizarse la evacuación a fachada.

Se proyecta un sistema de ventilación con una cabina de extracción, con rejillas de entrada y salida de aire al exterior. El aire del interior se recoge mediante conducto de chapa helicoidal con rejillas de aluminio de 200x150 y/o 300x150, dependiendo de la zona a la que sirve.

HS.4.- SUMINISTRO DE AGUA

1.- GENERALIDADES

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1- Propiedades de la instalación

2.1.1.- CALIDAD DEL AGUA

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) funcionarán eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

La instalación de suministro de agua tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

2.1.2 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se dispondrán sistemas antirretornos para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

2.1.3.- CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En este caso serán los siguientes:

TIPO DE APARATO	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Grifo garaje	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser 100 kPa para grifos comunes y 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.

2.1.4.- MANTENIMIENTO

Las redes de tuberías y las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

2.2.- Señalización

No existe ninguna red que suministre agua que no sea apta para el consumo.

2.3.- Ahorro de agua

Se dispone de un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente. En la red de ACS se dispone una red de retorno porque la longitud de la tubería de ida a algunos puntos de consumo es igual o mayor que 15 m.

3.- DISEÑO

La instalación de suministro de agua desarrollada en el Proyecto del edificio estará compuesta de una acometida, una instalación general y las instalaciones particulares.

3.1.- Esquema general de la instalación

Contará con una red con contador general único y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

3.2.- Elementos que componen la instalación de agua fría

3.2.1.- ACOMETIDA

La acometida dispondrá, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

3.2.2.- INSTALACIÓN GENERAL

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado:

- Llave de corte general
- Filtro de la instalación general
- Armario o arqueta del contador general
- Tubo de alimentación
- Distribuidor principal
- Ascendentes o montantes
- Contadores divisionarios

3.2.3.- INSTALACIONES PARTICULARES

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- c) ramales de enlace;
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

3.2.4.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA PRESIÓN

Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

No será necesario instalar un grupo de presión.

Sistemas de reducción de la presión

Se instalarán válvulas limitadoras de presión en la derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en las condiciones mínimas de suministro. Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

3.3.- Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

3.3.1.- DISTRIBUCIÓN (IMPULSIÓN Y RETORNO)

Deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría. En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos. La red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. La red de retorno se compondrá de:

- a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;
- b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.
- c) Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno. Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el RITE y ITE para calefacción;
- b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado. 9 El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

3.3.2.- REGULACIÓN Y CONTROL

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

3.4.- Protección contra retornos

3.4.1.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella. La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales. No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones. Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

3.4.2.- PUNTOS DE CONSUMO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente. Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

3.4.3.- CONEXIONES DE CALDERAS

Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

3.5.- Separaciones respecto a otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

3.6.- Señalización

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, debe estar adecuadamente señalados para que sean identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

3.7.- Ahorro de agua

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

4.- DIMENSIONADO

4.1.- Reserva de espacio en el edificio

Al tratarse de una vivienda unifamiliar, estará dotada con contador general único para el que se deberá prever un espacio para un armario donde se alojará el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

4.2.- Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos. Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

4.2.1.- DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica. El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida entre:
 - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Bases de cálculo

Para el cálculo de los diámetros de las tuberías se usa el Método de las Longitudes Equivalentes,

generando los siguientes datos para cada tramo de red:

Q_i = Caudal instalado

n = Número de aparatos

a = Coeficiente de simultaneidad de uso; $a = f(n)$

Q_c = Caudal de cálculo $Q_c = Q_i \cdot a$

V = Velocidad de circulación del agua por conducto

j = Pérdida de carga unitaria

L_r = Longitud geométrica del tramo de conducto

L_e = Longitud equivalente debida a los tramos de red

J = Pérdida de carga total

A la hora de realizar los cálculos de los conductos se realizan las suposiciones siguientes:

- Coeficiente de simultaneidad de uso: Coeficiente que relaciona el número de puntos de consumo y el nivel de dotación del edificio y es igual a:

$$\alpha = 1 / (\sqrt{n} - 1)$$

- Velocidades de circulación en conductos: Se comprobará siempre que se cumpla $v < 1,5 \text{ m/s}$ en derivaciones individuales y ramificaciones interiores

Cálculo

El caudal de cálculo se obtendrá a partir del caudal instalado según el número de aparatos y a partir del coeficiente de simultaneidad. A partir del caudal de cálculo y teniendo presentes las velocidades máximas, se obtendrán las pérdidas lineales de carga por metro de tubería de cobre. Esas velocidades serán de $1,5 \text{ m/s}$ (15 dm/s) y se tomará como límite 2 m/s cuando discurren por las salas de máquinas. Así se podrán calcular las pérdidas de carga totales a partir de las longitudes reales de la tubería y las equivalentes, debidas a los dispositivos por los que atraviesa el fluido para llegar al punto de consumo considerado.

4.2.2.- COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se comprobará que la presión en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado "Condiciones mínimas de suministro" y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado.

4.3.- Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

TABLA 4.2 DIÁMETROS MÍNIMOS DE DERIVACIONES A LOS APARATOS	
Aparato o punto de consumo	Tubo de plástico (mm)
Lavabo, bidé	12

Ducha	12
Bañera	20
Inodoro con cisterna	12
Fregadero doméstico	12
Lavavajillas doméstico	12
Lavadora doméstica	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado "Dimensionado de las redes de distribución" adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3.

TABLA 4.3 DIÁMETROS MÍNIMOS DE ALIMENTACIÓN	
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, cocina	20
Alimentación a derivación de vivienda	20
Columna (montante o descendente)	20
Distribuidor principal	
<50 kW	12
50-250 kW	20
Alimentación equipos de climatización	
250-500 kW	25
>500 kW	32

4.4.- Dimensionado de la red de ACS

4.4.1.- DIMENSIONADO DE LAS REDES DE IMPULSIÓN DE ACS

Para las redes de impulsión de ACS se seguirá el mismo método que para el de agua fría.

4.4.2.- DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS

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. En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna. El caudal de retorno se podrá estimar de la siguiente forma:

- a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

TABLA 4.4 RELACIÓN ENTRE DIÁMETRO DE TUBERÍA Y CAUDAL RECICLADO DE ACS	
Diámetro nominal de la tubería (mm)	Caudal recirculado (l/h)
15	140
20	300
25	600
32	1100
40	1800
50	3300

Con los datos de los caudales que figuran en la tabla 2.1 del DB HS-4 se asignarán los caudales instantáneos mínimos de cada tipo de aparato:

CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO	
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo ACS (l/s ó dm³/s)
Lavabo	0,065
Bañera >1,40 m	0,20
Inodoro con cisterna	-
Ducha	0,10
Bidé	0,065
Lavadero	0,10
Lavadora doméstica	0,15
Fregadero doméstico	0,10
Lavavajillas doméstico	0,10

Con estos caudales individuales se calcularán los caudales necesarios para cada uno de los núcleos húmedos. Se dividirá la instalación en tramos y se contabilizará el número de aparatos vinculados a cada tramo. Se establecerán también los coeficientes de simultaneidad de utilización de los aparatos en función del uso del edificio (valor estimativo). A partir de esta división por tramos, se calculará el caudal instalado (Q_i) y el caudal de cálculo (Q_c) con el que se dimensionará la red de ACS. Para ello se necesitarán los siguientes datos:

Q_i = Caudal instalado

Q_{cal} = Caudal de cálculo de ACS

$\varnothing_{cálculo}$ = Diámetro de cálculo

$\varnothing_i$ = Diámetro interior de la tubería

$\varnothing_e$ = Diámetro exterior de la tubería

$\varnothing_{ais}$ = Diámetro de la tubería con aislante

ΔT = Incremento entre la temperatura de consumo de AFS T^a_i y la temperatura de consumo de ACS $T^a_e = 45^\circ\text{C}$

P = Potencia calorífica

L = Longitud del tramo correspondiente

$P \cdot L$ = Potencia calorífica perdida a lo largo de la conducción; donde a su vez:

$P =$

λ_1 = Conductividad térmica 1

λ_2 = Conductividad térmica 2

α_1 = Coeficiente superficial = 1000 Kcal/h.m². °C

α_2 = Coeficiente superficial = 8 Kcal/h. m². °C

4.4.3.- CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones

4.4.4.- CÁLCULO DE DILATADORES

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud > 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

4.5.-Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

4.5.1.- DIMENSIONADO DE LOS CONTADORES

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

4.5.3.- DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

Al realizarse el suministro de la instalación desde la red pública municipal, el tratamiento del agua corresponderá a la empresa gestora del servicio, no estando previsto en la instalación un sistema o equipo de tratamiento del agua.

5.- 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 6 de la parte I del CTE. En el Pliego de Condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos. Se tendrán también en cuenta todos los puntos incluidos en el apartado 5 del DB-HS "Suministro de agua". Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

6.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

6.1.- Condiciones generales de los materiales

Se cumplen las características exigibles a los productos según el apartado 6.1 del DB HS 4 Suministro de Agua.

6.2.- Condiciones particulares de las conducciones

Se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;

k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;

l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero. El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados

para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán

igualmente las condiciones expuestas.

6.2.1.- AISLANTES TÉRMICOS

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

6.2.3.- VÁLVULAS Y LLAVES

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento. Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.3.- Incompatibilidades

6.3.1.- INCOMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES

Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación. Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

7.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

7.1.- Interrupción del servicio

En las instalaciones que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado. Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

7.2.- Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual. Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

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

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

7.3.- Mantenimiento de las instalaciones

Se recogen las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3. Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad. Se

aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios. En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

H.S.5-EVACUACION DE AGUAS

1.- GENERALIDADES

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior. Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación. En caso contrario deben contar con arquetas o registros. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos. La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3.- DISEÑO

3.1.- Condiciones generales de la evacuación

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida. Las aguas que verterán a la red, procedentes del edificio proyectado, serán las pluviales y las residuales

producidas por el metabolismo humano y las actividades domésticas, sin que necesiten un tratamiento previo a su conexión a la red general. Se considerarán a los efectos de la aplicación de la vigente normativa sobre vertidos, como "AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS".

3.2.- Configuración de los sistemas de evacuación

El sistema de evacuación del edificio será separativo, justo hasta la arqueta previa a la unión de ambos vertidos, pluviales y fecales, a un único colector. 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.

3.3.- Elementos que componen las instalaciones

3.3.1.- ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma separativa 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. Dispondrá de todos los elementos exigidos por el apartado 3.3. del DB HS 5 que se describen en la Memoria Constructiva del proyecto y reflejan en los planos específicos de esta instalación que acompañan esta Memoria.

4.- DIMENSIONADO

Se aplica un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto. Para ello se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

4.1.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

4.1.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Para los desagües de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³ /s de caudal estimado.

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar. El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos tendrán 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

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector.

4.1.2.- BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procede así:
 - i) el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;
 - ii) el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
 - iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

4.1.3.- COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

4.2.- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

4.2.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. 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.

4.2.2.- CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

4.2.3.- BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8.

4.2.4.- COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

4.4.- Dimensionado de las redes de ventilación

En base al apartado 3.3.3 del DBHS el sistema de ventilación será único y primario ya que el proyecto cuenta con menos de 7 plantas, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m; para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Las bajantes de aguas residuales estarán prolongadas al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, ya que ésta no es transitable. La salida de la ventilación primaria no estará situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y la sobrepasará en altura. La salida de la ventilación estará convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño será tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases. La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

4.5.- Accesorios

En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas)

de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

4.6.- Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación

Al ser posible el vertido de todas las aguas residuales y pluviales del edificio por gravedad hasta la arqueta general, no se precisará de la instalación de un sistema de bombeo y elevación.

5.- CONSTRUCCIÓN

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al Proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se tendrán también en cuenta todos los puntos incluidos en el apartado 5 del DB-HS "Evacuación de Aguas".

6.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Se cumplen las características exigibles a los productos según el apartado 6.1 del DB HS 5 Evacuación de aguas.

7.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

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 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año. Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación. Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores. Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos

HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - i) en ampliaciones, a la parte nueva;
 - ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;
 - iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

2 Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:

- a) en locales no habitables, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;
- b) en locales habitables que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

Apéndice B. Clasificación de municipios en función del potencial de radón

Comunidad Foral Navarra: Cadreita = Municipio zona 1

2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

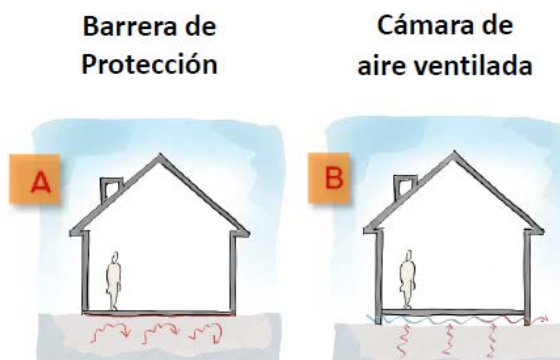
1 Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de 300 Bq/m³.

3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

1 Para verificar el cumplimiento del nivel de referencia en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior:

a) En los municipios de zona I: SOLUCION A o B. se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1, entre el terreno y los locales habitables del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno.

Alternativamente, se podrá disponer entre el terreno y los locales habitables del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada según las indicaciones contenidas en el apartado 3.2 y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos que pudieran permitir el paso del radón.



En nuestro caso, se opta por barrera de protección tipo lámina con un coeficiente de difusión frente al radón menor que 10-11 m²/s y un espesor mínimo de 2 mm.

La barrera de protección presentará además las siguientes características:

- a) tener continuidad: juntas y encuentros sellados;

- b) tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpan, como pasos de conducciones o similares;
- c) las puertas de comunicación que interrumpan la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático;
- d) no presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno; Se considera que las fisuras que permiten el paso por convección del radón del terreno son las fisuras que conectan las dos caras de la barrera.
- e) tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.

CTE-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN EDIFICACIÓN

Este apartado se desarrolla en la memoria de cálculo anexa.

CT SI: CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Nota previa: a efectos de aplicación del DB-SI, se considera el edificio con Uso Residencial Público según se define en el Anexo I del citado documento.

Las medidas y medios de protección contra incendios estudiados consisten en:

Sección SI1- Propagación Interior

1.1- Compartimentación en sectores de incendio.

El edificio constituye un único sector de incendios, con superficie total inferior a 2.500m².

Las paredes que delimitan sectores de incendio, respecto a los edificios colindantes son de al menos un pie de espesor cumpliendo con EI-120.

Las habitaciones se compartimentan con cierres EI 60. No se requieren puertas de las habitaciones resistentes al fuego por ser el establecimiento de superficie inferior a 500m².

1.2- Locales y zonas de riesgo especial

Como locales de riesgo especial integrados en el edificio, tenemos los siguientes:

1. Sala de máquinas de climatización. No es local de riesgo por estar al exterior.

1.3- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

No procede.

1.4- Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los materiales-revestimientos serán:

Revestimientos	Requerimiento	Descripción
Zonas ocupables	Paredes C-s2,d0	Panel estratificado de madera, yeso, placas de cartón yeso, etc.
	Techos C-s2,d0	Techos de placa de cartón yeso, estancos revistiendo estructura de madera
	Suelos E _{FL}	Laminado de madera, Gres porcelánico, felpudo.
Recintos de riesgo especial	Paredes B-s1,d0	NP
	Techos B-s1,d0	NP
	Suelos C _{FL} -s1	NP
Espacios Ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados	Paredes B-s3,d0	placas de cartón yeso
	Techos B-s3,d0	placas de cartón yeso
	Suelos B _{FL} -s2	No existen suelos elevados

Sección SI 2- Propagación Exterior

Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI120. Se cumple.

No existen huecos de fachada cercanos a otros edificios.

La cubierta del edificio que nos ocupa supera en más de un metro de altura a todas las del entorno.

Sección SI3- Evacuación de ocupantes

3.1- Compatibilidad de los elementos de evacuación

Se trata de un edificio que sólo alberga el uso principal previsto, sin otros usos subsidiarios, por lo que no es de aplicación este apartado.

3.2- Cálculo de la ocupación

Se realiza el cálculo de la ocupación de acuerdo a los siguientes valores de densidad de ocupación en función de la superficie útil de cada zona:

-Zonas de alojamiento 20

-Salones de uso múltiple 1

-Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta 2

Lo cual nos da una ocupación total de 34 personas:

PLANTA BAJA	85,40	OCUPACION
DISTRIBUIDOR	15,05	8
ESTAR-COMEDOR-COCINA	31,70	16
DORMITORIO 1	11,55	1
VESTUARIO ADAPTADO	5,60	0
VESTUARIO	5,20	0
RECEPCIÓN	7,20	4
ASEO RECEPCIÓN	2,05	0
ESCALERA	7,05	0
PLANTA PRIMERA	72,80	
PASILLO	7,95	4
DORMITORIO 2	14,25	1
DORMITORIO 3	13,35	1
DORMITORIO 4	13,65	1
DORMITORIO 5	12,60	1
VESTUARIOS P1	11,00	0
SUPERFICIE UTIL INTERIOR	158,20	34

3.3- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

La planta baja del edificio requiere una salida, por ser la ocupación inferior a 100 personas y los recorridos de evacuación inferiores a 25m.

En documentación gráfica se aprecia el cumplimiento de los recorridos de evacuación.

3.4- Dimensionado de los medios de evacuación.

3.4.2. Cálculo

-Puerta de salida¹ (puerta principal en):

$$A = \frac{P}{200} = \frac{34}{200} = 0.17 \text{ m}$$

La salida principal cuenta con hoja con una anchura total de 0.90 metros

-Pasillos con anchura >1.0m.

3.5-Protección de las escaleras

La escalera de evacuación existente, no requiere ser protegida por ser uso residencial concurrencia con altura de evacuación de B+1. Su anchura es de 1,00m en cada tramo, según establece el SUA.

3.6.Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de personas en su mayoría familiarizadas con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 100 personas, o bien, esté prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. En nuestro caso ninguna lo requiere.

3.7.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", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- 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 y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- 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.

- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2 Las señales 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.

3.8- Control del humo de incendio

No es de aplicación en este caso, por no alcanzarse la ocupación de 1000 personas ni englobarse el uso entre los previstos en el artículo.

3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

No se requieren zonas de refugio por ser la altura de evacuación inferior a 14m. Sí en cambio, que la salidas existente sea accesible.

Sección SI4- Detección, control y extinción de incendio

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones contra incendios que se indican a continuación. 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 la instalación requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el Art. 18 del citado Reglamento.

Se prevén las siguientes instalaciones de protección contra incendios:

4.1- Extintores móviles

Se instalarán los siguientes extintores móviles:

- **En todo edificio**, se dispondrán extintores en número suficiente para que el recorrido real en cada planta desde todo origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia 21A-113B y será de 6Kgs.
- **En locales de riesgo especial**, si bien no hay tal local se colocara en el recinto de clima:
 - Se colocará un extintor tipo 21A , 89B o de CO2 según la clase de fuego.

Los extintores se situarán conforme los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse.

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.
- Para la determinación de la eficacia de los extintores se ha utilizado la Regla Técnica para Instalaciones de Extintores móviles R.T.2.-EXT.
- En los planos correspondientes se detalla la ubicación, el Nº de extintores y el tipo de los mismos que deben instalarse.

4.2- Bocas de incendio equipadas

No procede por ser ocupación inferior a 50 personas.

4.3- Columna seca

La instalación de la columna seca no es necesaria debido a que la altura de evacuación es inferior a los 24 m.

4.4- Instalaciones de detección automática, alarma y alerta

Sistema de detección: no se requiere por ser la superficie construida total superior a 1000m².

No se requiere sistema de alarma porque la ocupación no excede de 500 personas

4.5- 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 señalarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420x420 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594x594 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 m;

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

4.6- Condiciones de mantenimiento y uso de las instalaciones de protección contra incendios

Las instalaciones de protección contra incendios contempladas en el presente Proyecto serán sometidas a las inspecciones que se establecen en los artículos siguientes.

Las características técnicas de todos los equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios previstas en el proyecto deberán cumplir lo establecido en el vigente Reglamento regulador de este tipo de instalaciones (R.D. 1492/93).

La instalación de **Detección Automática de Incendios** deberá someterse anualmente a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento.

- Se procederá a la limpieza de todos los detectores.
- Se activará cada detector al menos una vez cada seis meses, pudiendo sustituirse dicha activación por un análisis visual de su estado, en el caso de detectores no rearmarles. En cualquier caso, deberá comprobarse con la misma periodicidad el correcto funcionamiento del resto de los componentes de la instalación. Esta prueba se realizará dos veces, con la instalación alimentada alternativamente por cada una de las dos fuentes de suministro eléctrico de que dicha instalación debe de estar dotada.

- Terminada la prueba se repararán las deficiencias observadas.
- El equipo de control y señalización será objeto diariamente de la puesta en acción en sus dispositivos de prueba, comprobando el encendido de todos los pilotos y el funcionamiento de las señales acústicas.
- Después de un incendio se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos elementos o partes que presenten funcionamiento deficiente.

La instalación de Extintores móviles, deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses por el personal del establecimiento, la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.
- Cada 6 meses se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del Fabricante o Instalador, particularmente se verificará el peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor.
- Cada 12 meses se realizará una verificación de los extintores por personal especializado y ajeno al propio establecimiento.

Las verificaciones semestrales y anuales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en las que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que la ha realizado. En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.

Sección SI5-Intervención de los bomberos

1.1. 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 cumplen las condiciones siguientes:

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

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

1.2. Entorno de los edificios:

Al no ser la altura de evacuación descendente mayor de 9 m no es necesario disponer un espacio de maniobra.

Accesibilidad por fachada

En las fachadas hay huecos de dimensión mínima de 0,8m en horizontal x 1,20m en vertical, con alfeizares a menos de 1,20 m del nivel de cada planta. No existirán elementos como rejas u otros que dificulten el acceso de los bomberos, salvo en planta baja.

2. Accesibilidad por fachada.

Las fachadas a las que se hace referencia deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que se accede no sea mayor que 1,20m;

- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

En este caso, el edificio cumple con estas condiciones en todas las plantas elevadas.

Sección SI 6-Resistencia al fuego de la estructura

Los elementos estructurales principales del edificio deberán tener una resistencia al fuego en función de su uso de:

Uso residencial público (h<15m.)..... R-60

La estructura horizontal de solivería de madera se recubre hacia el interior con doble placa de pladur Foc para cumplir la reacción al fuego de los materiales de acabado y la R60 requerida..

CTE- SUA: CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD**Sección SUA1- Seguridad frente al riesgo de caídas****6.1.1- Resbaladidad de los suelos**

El grado de resbaladidad exigido es clase 1 en general, Clase 2 en entrada, baños, escaleras, cocina,. y Clase 3 en aseo adaptado pro llevar la zona de ducha encastrada sin plato y en exteriores.

La clase del suelo deberá mantenerse durante la vida útil del pavimento.

Estos son los pavimentos propuestos:

Zona	Tipo	Resbaladidad
Cocina, aseos	Porcelánico gran formato	2
Aseo adaptado	Porcelánico gran formato	3
Escaleras	Laminado Rd 2 con carborundo	2
Entradas	Felpudo tipo basmat	2
Dormitorios, distribución P1, recepcion	Laminado	1
Terrazas descubiertas	Porcelanico gran formato	3
Exteriores	Solera	3

6.1.2- Discontinuidad en el pavimento

- Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
 - No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. 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 y 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°.
 - Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%; los cerraderos de puertas alcanzarán los 15mm como máximo.
 - En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.
- Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.
- En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:
 - en zonas de uso restringido;
 - en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
 - en los accesos y en las salidas de los edificios;
 - en el acceso a un estrado o escenario.

No hay en proyecto zonas con un escalón aislado ni dos consecutivos.

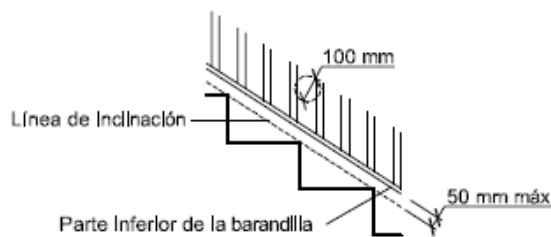
6.1.3- Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor de 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

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 táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

Las barreras de protección tendrán las siguientes características:

- Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 1100 mm.
- Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2. del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.
- Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas estarán diseñadas de forma que:
 - 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.
 - 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.



Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm.

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro. No obstante, en nuestro caso se opta por cumplir todo el condicionando.

6.1.4- Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido.

No existen en este proyecto.

Escaleras de uso general.

La huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}.$$

Las escaleras salvan en cada planta una altura de 2,97m, con 17 peldaños de 17,5 cms de contrahuella y 28 cms de huella. Se cumple por tanto con la relación $54\text{cms} < 2C + H < 70\text{cms}$.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos restos tendrán la misma huella.

La anchura útil será como mínimo de 1,0m, y la de las mesetas de 1,00m.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima 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.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público (es decir, no uso privado como por ejemplo los despachos) se dispone una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo. El pavimento lleva acanaladuras perpendiculares al sentido de la marcha.

En dichas mesetas no hay puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

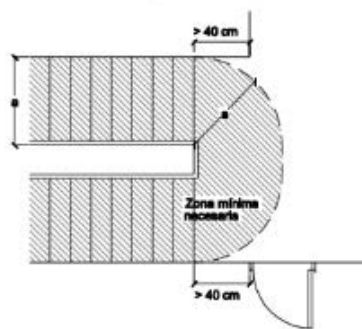


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

Para las cuatro escaleras protegidas se dispone de pasamanos a ambos lados por ser la anchura superior a 1,20m y menor de 4,00m.

El pasamanos está a una altura de 900 mm, es firme y fácil de asir, está separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Al tratarse de zonas de uso público, el pasamanos se prolongará en los extremos 30cms, en al menos en uno de los lados y será continuo en las mesetas.

Rampas.

No existen rampas en el interior del edificio.

En el exterior, Se dispone itinerario accesible que comunica la entrada principal con la vía pública. Se propone rampa de anchura 1.20m, con tramos de 3m de longitud y pendiente del 10%. Pasamanos continuo en ambos lados, incluido mesetas.

-El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

-El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Escalas fijas.

No están previstas en el proyecto.

6.1.5- Limpieza de los acristalamientos exteriores

A pesar de no ser exigible por normativa, todos los vidrios se podrán limpiar por sus dos caras desde el interior a pie llano. La única salvedad son los del cuerpo central del gimnasio, que son accesibles desde el interior mediante escaleras portátiles, así como a pie llano por su parte exterior.

Sección SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

6.2.1.- Impacto

1.1. Impacto con elementos fijos.

La altura libre de paso de zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

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.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitan su detección por bastones de personas con discapacidad visual.

Las únicas zonas con altura reducida son las del bajocubierta, que es accesible solo a efectos de mantenimiento.

1.2. Impacto con elementos practicables.

No existen puertas de paso que invadan el paso en el lateral de pasillos de anchura menor de 2,50m

Impacto con elementos frágiles.

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

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota						
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro					
	5	4 X	6	Y	7	Z
Mayor que 12 m		cualquiera ³		B o C	¹¹	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m		cualquiera ⁴		B o C	⁵	1 ó 2
Menor que 0,55 m	'	1, 2 ó 3	8	B o C		cualquiera

2. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

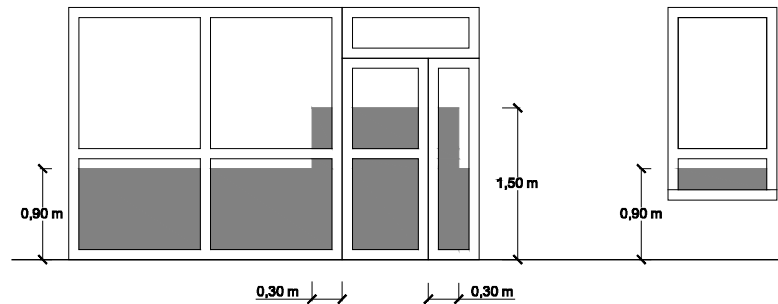


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

En proyecto, las áreas vidriados con diferencia de cotas menor de 0,55m tendrán unos parámetros X= cualquiera; Y= B o C Z= cualquiera.

Cuando exista riesgo de caída con cualquier altura superior a 0,55m e inferior a 12m, , los parámetro serán X= cualquiera; Y= B o C Z=2.

Cuando exista riesgo de caída con altura superior a 12m, , los parámetro serán X= cualquiera; Y= B o C Z=2.

Así, la composición mínima de los vidrios será

Paramentos vidriados de zonas comunes: vidrio laminar 4.1.4mm, cámara vidrio laminar 4.1.4.

Cierre practicables hacia terrazas 4.1.4mm, cámara , cámara y vidrio laminar 4.1.4mm.

Cierres de vidrio fijos hacia el exterior con altura de caída superior a 0,55m: vidrio laminar 4.2.4mm, cámara , vidrio intermedio si procede, cámara y vidrio 3.1.3mm. En caso de zonas con empuje de 1,6 KN/m, se irá a vidrio 5.1.5

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

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

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

6.2.2.- Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

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

Sección 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. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. es el caso de los aseos de minusválidos y las cabinas de aseos en general, estas últimas solo en cuanto a dispositivos de desbloqueo.

Los aseos y cabinas de vestuarios accesibles disponen de un dispositivo en su interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde el punto de control y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto las situadas en itinerarios accesibles, que será de 35N en general y 60N en las resistentes al fuego.

Sección SUA.4- Seguridad frente al riesgo de causado por iluminación inadecuada**Alumbrado normal en zonas de circulación**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación			
Zona			Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

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

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 la situación de los equipos y medios de protección existentes.

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

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- Todo recorrido de evacuación.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI-1.
- Los aseos generales de planta en edificio de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuartos de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sección SUA-5- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación para diferentes tipos de edificios previstos para más de 3000 espectadores de pie. No será de aplicación a este caso.

Sección SUA-6- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No existen piscinas ni pozos accesibles a las personas. Los pozos de saneamiento estarán equipados con tapas con la suficiente rigidez y resistencia, así como cierre que impida su apertura por personal no autorizado.

Sección SUA-7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No existe zona de aparcamiento. Sí que existe una vía de acceso para suministros, diferenciada de los recorridos peatonales mediante cambio de pavimento.

C2: Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2

C3: Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

C4: Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

C5: Coeficiente en función de la necesidad de en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C ₂			
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C ₃	
Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C ₄	
Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C ₅	
Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Estructura de madera

Otros

Uso Pública Concurrencia

Resto de edificios

Cadreita Na. La frecuencia esperada de terreno (nº impactos/año,km²). En este caso, para Cadreita con forjado de cubierta de hormigón, A

Ae = 885,20 m².

: □ C1 = 0,5

altos)

con forjado de cubierta de hormigón:

10-6□Ne = 3,109 . 10-3 impactos/año

10-6□Ne = 1,328 . 10-3 impactos/año

, : : : continuidad en las actividades que se desarrollan

TABLA 1.2 COEFICIENTE C2

Cubierta de madera

3

TABLA 1.3 COEFICIENTE C3

1

TABLA 1.4 COEFICIENTE C4

3

TABLA 1.5 COEFICIENTE C5

1

No es obligatorio Pararrayos.

SUA 9. ACCESIBILIDAD

1.Condiciones de accesibilidad

1.1Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

Se dispone itinerario accesible que comunica la entrada principal al edificio con la vía pública.

-El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

-El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Accesibilidad entre plantas del edificio

El dormitorio accesible se sitúa en planta baja.

Accesibilidad en las plantas del edificio

No es exigible por no haber mas de 200m2 de superficie útil en plantas sin entrada accesible.

Dotación de elementos accesibles

- habitación de planta baja
Estar-cocina accesible.

1.2.6. Servicios higiénicos accesibles

Siempre que existen aseos por disposición es legal el cumplimiento, se dispone de un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido por ambos sexos.

Se cumple.

Así pues, la dotación de elementos accesibles resultante es la siguiente:

Planta baja:

-Aseo accesible.

=

1.2.7. Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de la zona de atención al público de planta baja incluye un punto de atención accesible según la definición del CTE-DB-SUA. .

Mecanismos

Los interruptores, dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán *mecanismos accesibles*. Los extintores asimismo se situarán en las franjas de altura establecidas para los mecanismos accesibles.

1. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.1. Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los

edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
<i>Plazas reservadas</i>		En todo caso
<i>Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva</i>		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)</i>	---	En todo caso
<i>Servicios higiénicos de uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

Características

1.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.

2 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.

3 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.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Estas bandas se incluirán en la escalera abierta interior, en la del salón de grados , así como en las escaleras exteriores.

TERMINOLOGIA

Nota: los elementos accesibles del proyecto cumplirán en todos sus extremos la terminología del Anexo A, del que se adjunta a continuación un pequeño resumen:

Itinerario Accesible: Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:	
1. Desniveles	Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones
2. Espacio para giro	3. Diámetro Ø1,50m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
4. Pasillos y pasos	• Anchura libre de paso $\geq 1,20\text{m}$ • Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00\text{m}$, de longitud $\leq 0,50\text{m}$, y con separación $\geq 0,65\text{m}$ a huecos de paso o a cambios de dirección
5. Puertas	• Anchura libre de paso $\geq 0,80\text{m}$ medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78\text{m}$ • Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80-1,20m de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos • En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20m Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30\text{m}$ • Fuerza de apertura de las puertas de salida $\leq 25\text{ N}$ ($\leq 65\text{N}$ cuando sean resistentes al fuego)
6. Pavimento	• No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo • Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
7. Pendiente	8. La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

Punto de atención accesible : Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:	
9. Comunicación	Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.
10. Plano de trabajo	11. Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85m como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70x80x50cm(alturas x anchura x profundidad), como mínimo.

12. Intercomunicación	13. Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.
14. Punto de llamada accesible Punto de llamada para recibir asistencia que cumple las siguientes condiciones:	
15. Comunicación	16. Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.
17. Pendiente	18. Cuenta con un sistema intercomunicador mediante mecanismo accesible, con rótulo indicativo de su función, y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva.
19. Mecanismos accesibles Son los que cumplen las siguientes características:	
• Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120cm cuando sean tomas de corriente o de señal. • La distancia a encuentros en rincón es de 35cm, como mínimo. • Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático. • Tienen contraste cromático respecto del entorno. • No se admiten interruptores de giro y palanca. • No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.	
20.	
21. Aseos accesibles: Son los que cumplen las siguientes características:	
• Está comunicado con un itinerario accesible • -Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos • Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible Son abatibles hacia el exterior o correderas • Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno	

Se indican a continuación otras normativas sobre accesibilidad que son de aplicación al proyecto. Se cumplen las especificaciones de todas ellas, indicándose a continuación los principales aspectos en que son más restrictivas que el DB de Seguridad de Utilización y Accesibilidad

- **Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre**, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- **Real Decreto 505/2007, de 20 de abril**, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

- **Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación** para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

- o Los elementos adscritos a la urbanización exterior cumplirán los requisitos específicos referentes a mobiliario urbano: bancos, luminarias, fuentes, papeleras etc según se describe en el Capítulo VIII.

Los itinerarios peatonales accesibles, además de lo ya especificado en los apartado del SUA, cumplirán específicamente las siguientes condiciones:

- o 1. Todo itinerario peatonal accesible deberá usar pavimentos táctiles indicadores para orientar, dirigir y advertir a las personas en distintos puntos del recorrido, sin que constituyan peligro ni molestia para el tránsito peatonal en su conjunto.
- o 2. El pavimento táctil indicador será de material antideslizante y permitirá una fácil detección y recepción de información mediante el pie o bastón blanco por parte de las personas con discapacidad visual. Se dispondrá conformando franjas de orientación y ancho variable que contrastarán cromáticamente de modo suficiente con el suelo circundante. Se utilizarán dos tipos de pavimento táctil indicador, de acuerdo con su finalidad:
 - o a) Pavimento táctil indicador direccional, para señalar encaminamiento o guía en el itinerario peatonal accesible así como proximidad a elementos de cambio de nivel. Estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial continuo de acanaladuras rectas y paralelas, cuya profundidad máxima será de 5 mm.
 - o b) Pavimento táctil indicador de advertencia o proximidad a puntos de peligro. Estará constituido por piezas o materiales con botones de forma troncocónica y altura máxima de 4 mm, siendo el resto de características las indicadas por la norma UNE 127029. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha, facilitando así el paso de elementos con ruedas.
- o Artículo 46. Aplicaciones del pavimento táctil indicador.
 - o 1. Cuando el itinerario peatonal accesible no disponga de línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo, éste se sustituirá por una franja de pavimento táctil indicador direccional, de una anchura de 0,40 m, colocada en sentido longitudinal a la

dirección del tránsito peatonal, sirviendo de guía o enlace entre dos líneas edificadas.

- o 2. Para indicar proximidad a elementos de cambio de nivel, el pavimento táctil indicador se utilizará de la siguiente forma:
 - o a) En rampas y escaleras se colocarán franjas de pavimento táctil indicador de tipo direccional, en ambos extremos de la rampa o escalera y en sentido transversal al tránsito peatonal. El ancho de dichas franjas coincidirá con el de la rampa o escalera y fondo de 1,20 m.
- o 3. Los puntos de cruce entre en el itinerario peatonal y el itinerario vehicular
 - o a) Se dispondrá una franja de pavimento táctil indicador direccional de una anchura de 0,80 m entre la línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo y el comienzo del vado peatonal. Dicha franja se colocará transversal al tráfico peatonal que discurre por la acera y estará alineada con la correspondiente franja señalizadora ubicada al lado opuesto de la calzada.
 - o b) Para advertir sobre la proximidad de la calzada en los puntos de cruce entre el itinerario peatonal y el itinerario vehicular, se colocará sobre el vado una franja de 0,60 m de fondo de pavimento táctil indicador de botones a lo largo de la línea de

Tamaño plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida: 3,70 m de ancho por 5,00m de fondo.

- **Ley Foral 12/2018, de 14 de junio, de Accesibilidad Universal.**

CTE DB HR: CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION PROTECCION FRENTE AL RUIDO

Ámbito de aplicación:

Se trata de uso residencial.

Definición de recintos existentes en proyecto

Se han considerado, a efectos de cálculo de los valores límite de aislamiento, los siguientes tipos de espacios:

- Unidades de uso: cada una de las habitaciones.
- Recintos protegidos: dormitorios, estar comedor.
- Recintos habitables: aseos, zonas de paso.
- Recintos no habitables: bajocubierta.
- Recinto de instalaciones: se encuentra al exterior.
- Recinto de actividad: no existe.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

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 del DB HR;
- No superarse los valores límite de **tiempo de reverberación** que se establecen en el apartado 2.2 del DB HR;
- Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del DB HR referentes al ruido y a las **vibraciones de las instalaciones**.

2.1. Valores límite de aislamiento.

2.1.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo:

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

Tabla 2.1.2.2. Exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

RECINTO EMISOR EXTERIOR A LA UNIDAD DE USO	RECINTOS DE UNA UNIDAD DE USO		
	Recinto receptor		
	Protegido Ruido aéreo, D_{nTA} (dBA)	Habitable Ruido aéreo, D_{nTA} (dBA)	
Otros recintos del edificio ⁽¹⁾ si ambos recintos no comparten puer- tas o ventanas	50		45 ⁹
si comparten puertas:	Condiciones del cerramiento opaco y de la puerta o ventana R_A (dBA)		
	Puerta o ventana en		Cerramiento opaco 50
	recinto protegido	recinto habitable ⁽¹⁾	
	30	20	

⁽¹⁾ Siempre que este recinto no sea de instalaciones, de actividad o no habitable

⁽¹¹⁾ Solamente si se trata de edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario

⁽ⁱ⁾ Siempre que este recinto no sea de instalaciones, de actividad o no habitable

⁽ⁱⁱ⁾ Solamente si se trata de edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario

No hay exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto de una unidad de uso y un recinto no habitable.

RECINTO EMISOR	RECINTOS RECEPTORES	
	Protegido Ruido aéreo, D_{nTA} (dBA)	Habitable Ruido aéreo, D_{nTA} (dBA)
De instalaciones o de actividad si ambos recintos no comparten puer- tas o ventanas	55^(III)	45
si comparten puertas:	Condiciones del cerramiento opaco y de la puerta R_A (dBA)	
	Puerta en recinto habitable	Cerramiento opaco
	30	50

^(III) Un recinto de instalaciones o de actividad no puede tener puertas que den acceso directamente a los recintos protegidos del edificio.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ Un recinto de instalaciones o de actividad no puede tener puertas que den acceso directamente a los recintos protegidos del edificio.

Tabiquería interior en edificios de viviendas:	$R_A \geq 33$ dBA
--	-------------------

Recinto del ascensor	$R_A \geq 50$ dBA, para ascensores con cuarto de máquinas $D_{nTA} \geq 55$ dBA, para ascensores de mochila ^(iv)
----------------------	--

^(iv) Para justificar el cumplimiento de esta exigencia, se recomienda que el R_A de los elementos constructivos sea de al menos 60 dBA.

Conductos de ventilación, que discurren por una unidad de uso	
Patinillo de extracción de humos de garaje)	$R_A \geq 45$ dBA
Otros conductos de ventilación/climatización	$R_A \geq 33$ dBA

La figura 2.1.2.3 muestra un ejemplo de aplicación de las exigencias de aislamiento acústico entre recintos en un edificio. Se han utilizado flechas para indicar los valores de aislamiento acústico en cada caso. Las flechas de dos sentidos en el caso de aislamiento entre unidades de uso diferentes, en las que las

⁹ Los recintos habitables de una unidad de uso tienen una exigencia de aislamiento acústico menor que las de los recintos protegidos de la misma unidad. Esto no significa que el elemento de separación vertical dispuesto entre recintos habitables pueda ser diferente, de menor espesor o de menor aislamiento acústico que el dispuesto entre recintos protegidos. El aislamiento acústico a ruido aéreo depende de, entre otros factores, de las dimensiones de los recintos considerados. Generalmente, los recintos habitables (pasillos, vestíbulos, aseos, baños, cocinas, etc.) tienen menor superficie que los protegidos y por tanto, su aislamiento acústico en la edificación resulta ser menor que el obtenido en los recintos protegidos.

Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definidos en el apartado de datos previos.

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un *recinto protegido* y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Como índice de ruido día L_d , se ha tomado el valor de 60dBA, correspondiente a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial.

2.1.2. 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:

Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:

-El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezcan a una unidad de uso diferente, no será mayor que 65 dB.

Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o de recintos de actividad:

-El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

2.2. Valores límite de tiempo de reverberación.

Se calcula para la sala de usos múltiples y los espacios comunes.

2.3. 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 recuperadores, calderas, bombas de impulsión, maquinaria de ascensores, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones será tal que se cumplan los niveles de inmisión en recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4 del DB-HR.

1. Diseño y dimensionado.

Es de aplicación la opción simplificada al tratarse de un edificio de uso residencial, con una estructura horizontal resistente formada por forjados unidireccionales de vigueta de hormigón y bovedilla del mismo material.

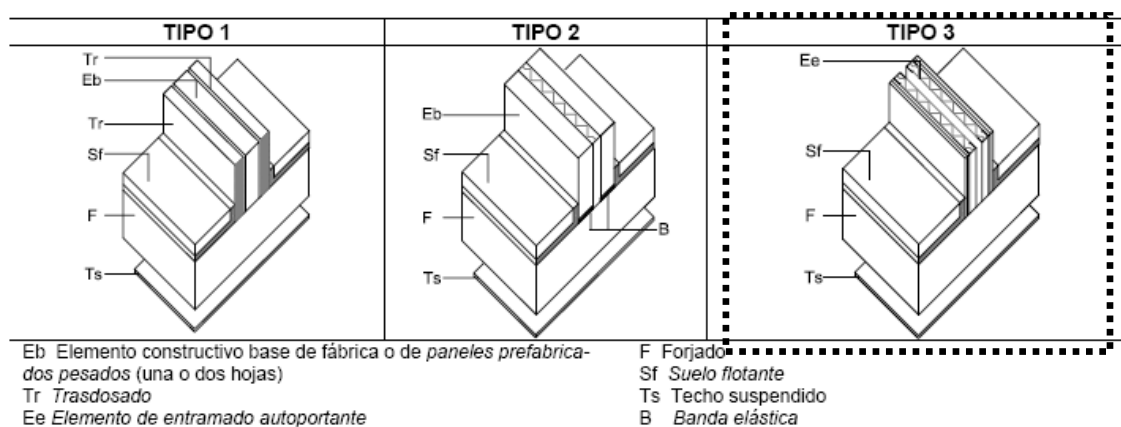
-Tabiquería:

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m ²	R _A dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

En proyecto: Tabiquería de entramado autoportante con estructura galvanizada terminada al exterior con doble placa de yeso laminado en ambos lados(15), y aislamiento de fibra de vidrio semirígido intermedio. Por lo que contamos con espesores 15+15+70+15+15. Masa: 50kgs/m2. RA: 46dBA

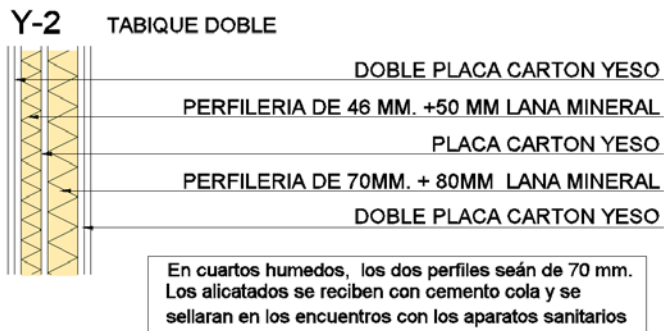
-Elementos de separación vertical


Figura 3.2. Composición de los elementos de separación entre recintos

En proyecto, se eligen elementos tipo 3. Las condiciones a cumplir son las de la tabla 3.2:

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales				
Tipo	Elementos de separación verticales			
	Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (Eb - Ee)		Trasdosado ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m ²	R _A dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados ⁽⁴⁾ ΔR _A dBA	Tabiquería de entramado autoportante ΔR _A dBA
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con Trasdosado	67	33		16 ⁽⁵⁾ (11)
	120	38		14 ⁽⁵⁾ (11)
	150	41	16 ⁽⁵⁾	13 ⁽¹¹⁾
	180	45	13	9 ⁽¹¹⁾ (12) ⁽¹¹⁾
	200	46	11 ⁽¹¹⁾	10 ⁽¹³⁾ (10) ⁽¹¹⁾
	250	51	6 ⁽¹³⁾	4 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300	52	3 ⁽¹³⁾ 8 (9)	3 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300 ⁽⁷⁾	55 ⁽⁷⁾	-	-
	350	55	5 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹¹⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
	400	57	0 ⁽¹³⁾ 2 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas	130 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	170 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	(200) ⁽⁵⁾	(61) ⁽⁵⁾	-	-
TIPO 3 Entramado autoportante	44 ⁽¹²⁾ (52) ⁽⁹⁾	58 ⁽¹²⁾ (64) ⁽⁹⁾		
	(60) ⁽¹⁰⁾	(68) ⁽¹⁰⁾		

Elementos de separación vertical entre habitaciones o hacia pasillo (en general, entre dos unidades de uso, o entre un recinto protegido y uno habitable): Tabiques formados por 5 placas de yeso laminado, 2 por cada cara, y una central, todas de 13 mm de espesor. La estructura interna será de doble perfilaría de acero galvanizado de 48 y 70 mm de espesor con placa adicional de 15mm entre ambas, perfiles arriostrados, con canales en suelo y techos, y montantes cada 40 cm de separación entre ellos. Por lo que contamos con tabiques 13+13+48+13+70+13+13 (183 mm) de sección. Masa: 54,13kgs/m². Aislamiento acústico, según marca comercial, 64,5dBA. Por asimilación a elementos similares del catálogo de elementos constructivos, aislaría no menos de 58dBA.



Fachadas:

Según la tabla 2.1, la exigencia de aislamiento acústico a ruido aéreo de las fachadas del proyecto es de 30dBA: Para una parte ciega de 9m², la superficie de huecos es de 3,15m², lo que supone un porcentaje de huecos del 35% .

La exigencia acústica del conjunto carpintería-caja de persiana por tanto, es, para dormitorios, de 30dBA.

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega ⁽¹⁾ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega ⁽¹⁾ ≠ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA				
			Hasta 15 %				
			Hasta 15 %	De 16 a 30 %	De 31 a 60 %	De 61 a 80 %	De 81 a 100 %
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	30	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36
		45	29	32	34	36	
		50	28	31	34	35	

Elementos de separación horizontal:

En general: Forjados de unidireccionales de madera, recrecido y doble palca foc inferior. Masa: 300 kgs/m². R_a : 52dBA. L_{nw} 75 dB

Lámina antiimpacto: espuma de polietileno expandido de 3mm. Cumple con ΔL_w de 16 DBA, según el Catálogo de elementos constructivos. Según la tabla 3.3., para un forjado de 300kgs/m², la exigencia de incremento de aislamiento ΔR_a dBA del suelo flotante es de 2dBA. No existe exigencia de incremento de aislamiento para el techo suspendido.

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales.

Forjado ⁽¹⁾ (F)		Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería									
		Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.			Tabiquería de entramado auto-portante			
		Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾
		ΔL_w dB	ΔR_A dBA	ΔR_A dBA	ΔL_w dB	ΔR_A dBA	ΔR_A dBA	ΔL_w dB	ΔR_A dBA	ΔR_A dBA	
250	49				22	0 2 9	10 5 0	21	0 2 0 2 9	2 0 9 5 0	2H 1H
					(27)	(6) (9)	(15) (10)	(26)	(0) (2) (6) (9) (11)	(11) (9) (5) (2) (0)	2H 1H
300 ⁽⁴⁾	52	18	3 8 9	15 5 4	16	0 2 4	4 1 0	16	0 0 2	2 2 0	2H 1H
					(21)	(3) (7) (8) (9)	(15) (6) (5) (4)	(21)	(0) (2) (5) (10) ⁽⁷⁾ (7) (9)	(5) (4) (0) (0) ⁽⁷⁾ (15) (11)	2H 1H

3.1.2. Condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos

Deben cumplirse las siguientes condiciones relativas a las uniones entre los diferentes elementos constructivos, para que junto a las condiciones establecidas en cualquiera de las dos opciones y las condiciones de ejecución establecidas en el apartado 5, se satisfagan los valores límite de aislamiento especificados en el apartado 2.1.

3.1.2.1. Elementos de separación verticales

3.1.2.1.1. Encuentros con los forjados, las fachadas y la tabiquería

3.1.2.1.1.1. Elementos de separación verticales de tipo 1

1 En los encuentros de los elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica con fachadas de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la fachada, ya sea ésta de fábrica o de entramado y en ningún caso, la hoja interior debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical o conectar sus dos hojas.

2 En los encuentros con la tabiquería, ésta debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.

3.1.2.1.1.3. Elementos de separación verticales de tipo 3

1 Debe interponerse una banda de estanquidad en el encuentro de la perfilería con el forjado, los pilares, otros elementos de separación verticales y la hoja principal de las *fachadas* de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior, de tal forma que se consiga la estanquidad.

2 En los encuentros con *fachadas* de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la *fachada*, y en ningún caso, la hoja interior de la *fachada* debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical.

3 La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En ningún caso, la tabiquería debe conectar las hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpir la cámara.

a. Encuentros con los conductos de instalaciones

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

3.1.2.2. Elementos de separación horizontales

3.1.2.2.1. Encuentros con los elementos verticales

1 Deben eliminarse los contactos entre el *suelo flotante* y los elementos de separación verticales, pilares y tabiques con apoyo directo; para ello, se interpondrá entre ambos una capa de material elástico o del mismo material aislante a ruido de impactos del *suelo flotante*.

2 Los techos suspendidos o los suelos registrables no serán continuos entre dos *recintos* pertenecientes a *unidades de uso* diferentes. La cámara de aire entre el forjado y un techo suspendido o un suelo registrable debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido o el suelo registrable acometa a un elemento de separación vertical entre *unidades de uso* diferentes.

3.1.2.2.2. Encuentros con los conductos de instalaciones

1 En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que garantice la estanquidad e impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

2 Deben eliminarse los contactos entre el *suelo flotante* y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

Anejo K Fichas justificativas

K.1 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 mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo 3: Entramado autoportante		Características de proyecto exigidas		
YL 15+YL15+AT (fibra de vidrio)+ YL 15+YL15		m (kg/m²)=	50	≥ 25
		R _A (dBA)=	46	≥ 43

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: 2 Un recintos de una unidad de uso y cualquier otro del edificio; 3 Un recinto protegido o habitable 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) y b) Solución de elementos de separación verticales entre: Unidades de uso/unidad de uso-pasillo				
Elementos constructivos		Tipo 3	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical entre habitaciones o hacia pasillo(entre unidades de uso o entre recinto protegido y habitable)	Elemento base	YL15+YL15+AT40+YLT 15+AT70+YL15+YL15	m (kg/m²)=	54,13 ≥ 44
			R _A (dBA)=	58 ≥ 50
			ΔR _A (dBA)=	- ≥ -
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta /Vent.		R _A (dBA)=	30 ≥ 30
	Elemento base	YL15+YL15+AT70+YLT 15+AT40+YL15+YL15	R _A (dBA)=	58 ≥ 50
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales				
Fachada	Tipo		Características de proyecto exigidas	
Tipo 1:			m (kg/m²)=	380 ≥ 145
			R _A (dBA)=	57 ≥ 45

Elementos de separación horizontales entre <i>recintos</i> (apartado 3.1.2.3.5)						
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre: TÍTULO I. <i>Un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;</i> TÍTULO II. <i>Un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</i> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b) Solución de elementos de separación horizontales entre: Unidades de uso						
Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto exigidas				
Elemento de separación horizontal	Forjado	Solivería+ recrecido + 2 placas foc	m (kg/m²)=	300	≥	300
			R _A (dBA)=	52	≥	52
	Suelo flotante	AC+M50+ PE-E3	ΔR _A (dBA)=	5	≥	2
			ΔL _w (dB)=	16	≥	16
	Techo suspendido	Yeso laminado	ΔR _A (dBA)=	-	≥	0
			ΔL _w (dBA)=			

K.4 Fichas justificativas de la opción simplificada del tiempo de reverberación

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación mediante el método simplificado.

Tratamientos absorbentes uniformes del techo:				
Falso techo ranurado pladur con fibra mineral. A: $\alpha_{m,t}=0,75$				
Tipo de recinto		h Altura (m)	S _t libre, Área del techo. (m ²)	$\alpha_{m,t}$ Coeficiente de absorción acústica medio
Estares (hasta 250 m ³)	Sin butacas tapizadas	2.40m	31.70m ²	$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,23 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}}\right) = 0,53$
	Con butacas tapizadas	-	-	$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,32 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}}\right) - 0,26 = -$
Restaurantes comedores	y	-	-	$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,18 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}}\right) = -$

Tratamientos absorbentes adicionales al del techo:				
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio 500 1000 2000 α_m	Absorción acústica (m ²) $\alpha_m \cdot S$
-			0,	
$\sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i = \alpha_{m,t} \cdot S_t =$				
No se requieren tratamientos adicionales al del techo por ser el coeficiente de absorción del techo superior al requerido (0.75 > 0.52/0.41)				

3.1. Elementos de separación.

3.1.3 Tiempo de reverberación y absorción acústica

Se proyecta falso techo fonoabsorbente en estar comedor de modo que el tiempo de reverberación sea siempre inferior a 0,7s.

3.2. Ruido y vibraciones en las instalaciones

El DB HR dedica uno de sus capítulos a tratar las posibilidades de las instalaciones para cumplir con los requerimientos de dicha norma.

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedente de las instalaciones, y como mínimo las que se indican en el apartado 3.3.1.

3.2.1 Equipos generadores de ruidos estacionarios

Se consideran equipos generadores de ruido estacionario los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, etc...

Equipos situados en recintos de instalaciones:

El máximo nivel de potencia acústico admitido de los equipos situados en recintos de instalaciones viene dado por la expresión:

$$L_w \leq 70 + 10 \cdot \lg V - 10 \cdot \lg T + K - \tau_2 \quad [\text{dB}]$$

Siendo:

L_w nivel de potencia acústica de emisión, [dB];

V volumen del recinto de instalaciones, [m³];

T tiempo de reverberación del recinto que se puede calcular según la expresión 3.25, [s];

K factor que depende del tipo de equipo, cuyo valor se obtendrá según la tabla 3.5;

τ transmisibilidad del sistema antivibratorio soporte de la instalación cuyo valor máximo puede tomarse de la tabla 3.5.

Cuando la instalación requiera tener niveles de potencia acústica mayores que el indicado deben tenerse en cuenta los niveles de incisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 el Ruido.

En obra se deben exigir a los suministradores de los equipos y productos que incluyan en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones:

- a) El nivel de potencia acústica, L_w , de equipos que producen ruidos estacionarios.
- b) La rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia.
- c) El amortiguamiento, C , la transmisibilidad, τ , y la carga máxima, m , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos.
- d) El coeficiente de absorción acústica, α , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado.
- e) La atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

En cuanto a las condiciones a cumplir en el montaje de los equipos generadores de ruido estacionario, serán las siguientes:

- 1) Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

- 2) En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o de acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.
- 3) Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.
- 4) Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.
- 5) En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

Equipos situados en recintos protegidos:

- El nivel de potencia acústica, L_w , máximo de un equipo que emita ruido (fancoil interiores), situado en un recinto protegido debe ser menor que el valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A, $LeqAT$, establecido en la tabla 3.6 del DB HR:

En el caso de uso residencial:

- Estancias $LeqAT = 30$ dBA
- Zonas comunes y servicios $LeqAT = 50$ dBA

Equipos situados en cubiertas y zonas exteriores:

- 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 correspondiente.

Condiciones de diseño e instalación de las conducciones y equipamiento:

Como medida inicial a tener en cuenta en los accesos de los conductos de instalaciones al interior se efectuarán siempre con la máxima precaución para evitar puentes acústicos. El paso se retacará con mortero elástico de modo que sea estanco al aire.

Conducciones hidráulicas:

- 1) Las conducciones colectivas del edificio irán tratadas desde su salida de la sala de calderas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables y protegidos adyacentes.
- 2) En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.
- 3) El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150kg/m^2 . En este caso, la parte posterior del patinillo es de fábrica de ladrillo perforado, siendo el paramento al que anclar los conductos ya que además linda con la escalera.
- 4) En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara, o envolver la tubería con material aislante.
- 5) La velocidad de circulación del agua se limitará a 1m/s en las tuberías de calefacción.
- 6) La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.
- 7) Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

- 8) Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes

4. Condiciones relativas al diseño de los encuentros y a la ejecución

En los últimos apartados del Documento Básico HR se encuentran las indicaciones relativas a los productos de construcción (recepción y características exigibles) y una serie de consejos de “buena práctica constructiva” para la fase de ejecución del proyecto, así como algunos comentarios sobre el posterior control y mantenimiento de los distintos elementos.

De forma paralela, en la Guía de aplicación del DB HR Protección frente al ruido publicada por el Ministerio se encuentran herramientas complementarias de ayuda a la aplicación del DB HR en las que se pueden hallar las metodologías de diseño y ejecución de los detalles relevantes para la transmisión del ruido cuanto a elementos constructivos e instalaciones.

Las elevadas prestaciones del edificio en cuanto a consumo energético, así como en cuanto a aislamiento acústico de su envolvente exterior y particiones interiores hacen necesaria una cuidadosa puesta en obra para cumplir con las exigencias de proyecto.

-El conjunto carpintería exterior-vidrios es de gran importancia para la consecución de los objetivos de de calidad acústica recogidos en el proyecto. Por esta razón, se exigirá, con carácter previo a la aprobación de la partida para su puesta en obra ensayo de las carpinterías propias de proyecto, con los vidrios correspondientes al caso más favorable y al más desfavorable de aislamiento acústico. La fijación de los cerros y cajas de persiana debe realizarse de tal forma que quede garantizada la impermeabilidad al aire.

-La hoja interior de los cierre de fachada e interiores llevará siempre doble placa, de 15mm como mínimo, estando estas contrapeadas, de tal modo que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante. Se cuidará siempre la completa separación del trasdosado respecto a la fábrica, a fin de conseguir su óptimo comportamiento acústico.

-La lana de roca en interior de trasdosados siempre de densidad mínima 40kg/m³ y resistividad al flujo de aire superior a 5kPA.s/m²

-Deben utilizarse bandas de estanquidad de polietileno de 5mm de espesor en el apoyo de los canales de los trasdosados a los forjados y de los montantes a particiones de fábrica, pilares u otros trasdosados.

-Las hojas de fábrica de divisorias interiores rematarán contra el forjado superior mediante retacado de yeso.

-Las tuberías de instalaciones se pasarán entre los perfiles, procurando que queden lo más rectas posibles y evitando que sean un contacto rígido entre la placa de cartón yeso y la hoja interior de fábrica.

-Se emplearán cajas especiales estancas adaptadas a las placas de yeso laminado para enchufes e interruptores.

-Se asegurará la continuidad del aislamiento incluso en tuberías y mecanismos. Cuando el número de instalaciones que discurra por la cámara del trasdosado fuera elevado se introducirá una segunda lana mineral de 30mm entre la fábrica y el trasdosado, de modo que haya un aislamiento continuo.

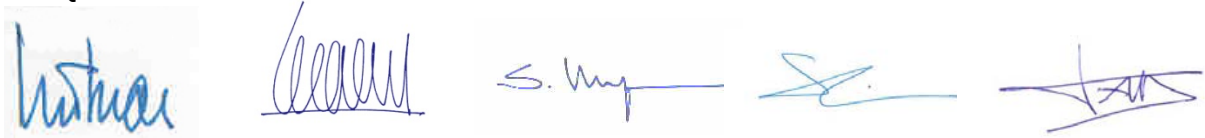
-Tanto las cajas de mecanismos eléctricos como las tuberías se integrarán en el espesor del trasdosado, sin tocar nunca la hoja de fábrica. En paredes con trasdosado a ambas caras, se dejará una separación mínima de 50cms entre mecanismos o tuberías, de manera que nunca se dé el caso de mecanismos o tuberías enfrentados, que pueden dar pérdidas de aislamiento de 4dB por cada caja eléctrica, y mayores en el caso de tuberías.

-Se debe asegurar la estanqueidad de la solución. Para ello las placas de cartón yeso no se rozarán, perforándose únicamente en los puntos de salida de las instalaciones que discurran por la cámara.

2. Conclusiones

En vista de los resultados obtenidos, y que se han justificado en el presente documento, el proyecto cumple con los requerimientos del DBHR. Si en fase de ejecución se mantienen las características constructivas definidas en el presente documento, y se respetan las indicaciones derivadas de la buena práctica constructiva citadas en el Documento, el edificio cumplirá los requisitos básicos de protección frente al ruido exigidos.

PAMPLONA, MAYO DE 2025
LOS ARQUITECTOS



G. Velázquez Arteaga /G. Velázquez Arizmendi/S. Velázquez Arizmendi. Silvia Mingarro Cuartero. Jesús ramírez Santesteban

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE SON AUTORES LOS ARQUITECTOS. SU UTILIZACION TOTAL O PARCIAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE SUS AUTORES, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO

