

3.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

- 3.2.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.
- 3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
- 3.4.- SALUBRIDAD.
- 3.5.- PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.
- 3.6.- AHORRO DE ENERGÍA.

PROYECTO DE AMPLIACION DE EDIFICIO PARA CENTRO DE
EDUCACION INFANTIL EN PROLONGACION DE CALLE FERIA
SN, ALOSNO, HUELVA

FEBRERO 2.013

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE ALOSNO

ARQUITECTOS REDACTORES:
ARQUIGENIA S.L.P.: JOSE LUIS G. GONZÁLEZ-MENESES/ CARLOS RODRÍGUEZ SUÁREZ

3.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

- 3.2.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL
 - 3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACION DB-SU
 - 3.4.- SALUBRIDAD DB-HS
 - 3.5.- PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO DB-HR
 - 3.6.- AHORRO ENERGÉTICO DB-HE
- Anexo LEADER

3.2. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

1. Introducción

La estructura del edificio se ha resuelto en hormigón armado, pudiendo ser descompuesta, a efectos de cálculo, en: cimentación, muro de sótano, soportes, forjados y elementos singulares.

La descripción geométrica de la estructura figura en los planos adjuntos a esta memoria y, deberá ser construida y controlada siguiendo lo que en ellos se indica y las normas expuestas en la Instrucción Española de Hormigón Estructural EHE. Tanto la interpretación de planos como las normas de ejecución de la estructura quedan supeditadas en última instancia a las directrices y órdenes que durante la construcción de la misma imparta la Dirección Facultativa de la obra.

Como puede observarse en los planos de la estructura, en general, no figuran cotas o figuran en número escaso; ello no significa que no se hayan respetado distancias en el análisis de la misma, todo lo grafiado responde a la escala de los planos de arquitectura que han servido de base para el dimensionamiento de la obra y cálculo de los elementos de la estructura.

Los planos de estructura exigen necesariamente planos de replanteo estrictamente arquitectónicos y, son estos últimos los que fijarán la geometría precisa de la obra. Queda a juicio de la Dirección Facultativa de la obra, si las variaciones que existiesen entre ambos por dilataciones del papel u otras causas, son admisibles o deben ser reconsideradas en el análisis de la estructura.

Lo expuesto debe ser así, para evitar errores graves que se generan en la construcción de la obra al contemplarse más de un plano de cotas.

1.1 Estructura

La solución estructural adoptada está compuesta principalmente por elementos de hormigón armado, a excepción de la cubierta del comedor y la cocina que se ha resuelto con metálica.

El edificio considerado está formado por varios forjados, que se describen en el punto 2.2 de esta memoria.

1.2 Cimentación

La cimentación se resuelve mediante una losa de 45cm de canto apoyada en una mejora del terreno, para la cual se ha considerado una tensión admisible del terreno de 1 MPa y un módulo de balasto de 7.000 kN/m³.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE 02	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Análisis estructural y dimensionado

Proceso

-DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO
-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES
-ANÁLISIS ESTRUCTURAL
-DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado

PERSISTENTES	condiciones normales de uso
TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales a las que puede estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio	50 Años
Método de comprob.	Estados límites
Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio, deformación excesiva, transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios y correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogen en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	Se ha realizado un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	

Verificación de la estabilidad

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

$$Ed \leq Rd$$

Ed : valor de calculo del efecto de las acciones
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

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

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

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas
desplazamientos
horizontales

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
El desplome total limite es 1/500 de la altura total

3.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados su peso específico en pilares, muros y vigas.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son el pavimento y la tabiquería
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
Acciones Variables (Q):	Sobrecarga de uso:	Se adoptan los valores de la tabla 3.1. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados
	Acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. Para la presión dinámica del viento se adopta el valor 0,5 kN/m ² establecido en el CTE. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. Se adopta como valor del coeficiente μ el del apartado 3.5.3 del DB SE-AE, y $s_k = 0,2$ kN/m ²
	Acciones accidentales	Teniendo en cuenta la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02): (ver punto 3.1.4. de esta memoria)

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles (cargas superficiales)	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga Tabiquería (o sobr. Nieve)	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado (o formación cubierta)	Carga Total
Nivel 1 Suelo Planta baja.	5,40 KN/m ²	1,00 KN/m ²	3,10 KN/m ²	1,00 KN/m ²	10,50 KN/m ²
Nivel 2 a 6 Cubierta.	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	3,10 KN/m ²	1,00 KN/m ²	7,10 KN/m ²
Rampa escalera	3,00 KN/m ²	0,50 KN/m ²	4,50 KN/m ²	1,00 KN/m ²	9,00 KN/m ²
(cargas lineales)					
Peso propio de cerramiento (por 3 ml. de altura) formado por citara de ladrillo hueco y tabique, con sus correspondientes revestidos, O PLACA DE HORMIGÓN ARQUITECTÓNICO (incl p.p. de estr. Aux. de anclaje)					0,8 T/ml.
Peso propio de muro resistente de fábrica de ladrillo, formado por 1/2 pie de ladrillo perforado con sus correspondientes revestidos (por 3 ml. de alt.)					0,65 T/ml.
Peso propio de muro resistente de fábrica de ladrillo, formado por 1 pie de ladrillo perforado con sus correspondientes revestidos (por 3ml. de alt.)					0,9 T/ml.
Sobrecarga lineal en vuelos					2,0 Kgs/ml.

3.1.3. Cimentaciones (SE-C)

Respecto al cumplimiento de este apartado del DB-SE en lo referente a la obligatoriedad de aportar estudio geotécnico en los términos expresados en los puntos 3.1, 3.2, y 3.3 del SE-C, se aporta éste como anexo en el apartado 5.1 de la

memoria general.

A continuación se cumplimenta el correspondiente DB-SE-C de forma que el edificio proyectado, en lo referente a las demás cuestiones que le atañen, cumple escrupulosamente con sus exigencias.

1. Introducción

La estructura del edificio se ha resuelto en hormigón armado, pudiendo ser descompuesta, a efectos de cálculo, en: cimentación, muro de sótano, soportes, forjados y elementos singulares.

La descripción geométrica de la estructura figura en los planos adjuntos a esta memoria y, deberá ser construida y controlada siguiendo lo que en ellos se indica y las normas expuestas en la Instrucción Española de Hormigón Estructural EHE. Tanto la interpretación de planos como las normas de ejecución de la estructura quedan supeditadas en última instancia a las directrices y órdenes que durante la construcción de la misma imparta la Dirección Facultativa de la obra.

Como puede observarse en los planos de la estructura, en general, no figuran cotas o figuran en número escaso; ello no significa que no se hayan respetado distancias en el análisis de la misma, todo lo grafiado responde a la escala de los planos de arquitectura que han servido de base para el dimensionamiento de la obra y cálculo de los elementos de la estructura.

Los planos de estructura exigen necesariamente planos de replanteo estrictamente arquitectónicos y, son estos últimos los que fijarán la geometría precisa de la obra. Queda a juicio de la Dirección Facultativa de la obra, si las variaciones que existiesen entre ambos por dilataciones del papel u otras causas, son admisibles o deben ser reconsideradas en el análisis de la estructura.

Lo expuesto debe ser así, para evitar errores graves que se generan en la construcción de la obra al contemplarse más de un plano de cotas.

1.1 Estructura

La solución estructural adoptada está compuesta, en su totalidad, por elementos de hormigón armado.

1.2 Cimentación

La cimentación se resuelve mediante una losa de canto 80 cm en la zona de mayor altura de edificio, y 110 cm en la de menor, a fin de contribuir el incremento de peso de la misma a evitar el despegue de la misma. La losa apoya en el terreno, para la cual se ha considerado una tensión admisible de 1 Kp/cm² y un módulo de balasto de 7.000 T/m³.

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación se comprueba frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma. Se comprueba el cumplimiento a figuración de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico.

Se aporta en el Anexo 5.1

3.1.4. Acción sísmica (NCSE-02)

RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Clasificación de la construcción:	Vivienda. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Pórticos de hormigón con forjados bidireccionales.
Aceleración Sísmica Básica (ab):	ab=0.10 g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coeficiente de contribución (K):	K=1,30
Coef. adimensional de riesgo (p):	p=1, (en construcciones de normal importancia)
Coeficiente de amplificación del terreno (S): (art. 2.2 de NCSE 02)	Para (pab < 0.1g), tenemos que S=C/1.25
Coeficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo II (C=1.3) Roca muy fracturada, suelo granular y cohesivo duro (o valor medio calculado)

(Valor de los 30 primeros metros bajo la superficie art. 2.4 NCSE 02)	
Aceleración sísmica de cálculo (ac):	Para terreno tipo II (C=1.3) y un S=1.040 (obtenido según cálculo) Ac= S x ρ x ab =0.0728 g
Método de cálculo adoptado:	Análisis Modal Espectral.
Factor de amortiguamiento:	Estructura de hormigón armado compartimentada: 5%
Periodo de vibración de la estructura:	Se indican en los listados de cálculo por ordenador
Número de modos de vibración considerados:	6 modos de vibración (La masa total desplazada >90% en ambos ejes)
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	La parte de sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable es = 0.5 (viviendas)
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	$\mu = 2$ (ductilidad baja)
Efectos de segundo orden (efecto $\rho\Delta$): (La estabilidad global de la estructura)	Los desplazamientos reales de la estructura son los considerados en el cálculo multiplicados por 1.5
Medidas constructivas consideradas:	a) Atado de los pórticos exentos de la estructura mediante vigas perpendiculares a los mismos. b) Concentración de estribos en el pie y en cabeza de los pilares. c) Pasar las hiladas alternativamente de unos tabiques sobre los otros.

3.1.5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE

3.1.5.1. Estructura

Descripción del sistema estructural:	Estructura de pilares, abacos y vigas bidireccionales de hormigón armado (Ver punto 2.2 Memoria constructiva. Sistema estructural)
--------------------------------------	--

3.1.5.2. Programa de cálculo:

Nombre comercial:	Cypecad Espacial
Empresa	Cype Ingenieros . Avenida Eusebio Sempere nº5 .Alicante.
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo			
Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.		
Redistribución de esfuerzos:	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.		
Deformaciones	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
	L/250	L/400	1cm.
	Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.		
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.		

3.1.5.3. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO) ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE

NOTA: VER APARTADO 3.1.2. DE LA PRESENTE JUSTIFICACIÓN DEL DB PARA CARGAS SUPERFICIALES Y CARGAS LINEALES.

3.1.1.5. Características de los materiales

-Hormigón	HA-25/B/20/Ila+Qb (muros y losa de cim)- HA-25/B/15/I
-tipo de cemento.	CEM I
-tamaño máximo de árido...	20 mm-15 mm.
-máxima relación agua/cemento	0,50 en cimentación y 0.60 en estructura
-mínimo contenido de cemento	350 en cimentación y 275 kg/m ³ en estructura
-F _{ck} ...	30 / 25 Mpa (N/mm ²)~255 Kg/cm ²
-tipo de acero...	B-500S
-F _{yk} ...	400 N/mm ² ~ 4100 kg/cm ²

Coefficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50	
	Nivel de control		ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1.15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables	1.6
	Nivel de control...		NORMAL	
Durabilidad				
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente Ila: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa. Para el ambiente Ila se exige un recubrimiento mínimo de 25 mm, (requiere recubrimiento nominal de 35 mm). Para los elem. de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, (recubrimiento nominal de 45 mm). En cimentación se garantizará un recubrimiento mínimo de 45 mm para el ambiente Ila + Qb. Para garantizar estos recubrimientos se exige la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.			
Cantidad mínima de cemento:	La cantidad mínima de cemento = 350 / 275 kg/m ³ .			
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto (20 mm) la cantidad máx de cemento = 375 kg/m ³ .			
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente Ila la resistencia mínima es de 25 Mpa., y en cimentación 30 MPa			
Relación agua cemento:	la cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c ≤ 0,50 / 0.60			

3.1.6. Características de los forjados.

RD 642/2002, de 5 de Julio, por el que se aprueba instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

Material adoptado:	Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de la estructura.			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado (losa de escalera), indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	18 cms	Hormigón "in situ"	HA-25/B/20/Ila
	Peso propio total	5,50 KN/m ²	Acero refuerzos	(ver planos)

Observaciones:	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1		
	Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:		
	Límite de la flecha total a plazo infinito flecha $\leq L/250$	Límite relativo de la flecha activa flecha $\leq L/400$	Límite absoluto de la flecha activa flecha ≤ 1 cm

3.1.7 Estructuras de fábrica(SE-F)

3.1.7.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de madera se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: Cypecad Espacial
				Versión: 2.007
				Empresa: Cype Ingenieros
				Domicilio: Eusebio Sempere - Alicante
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:
				Nombre del programa:
				Versión:
				Empresa:
				Domicilio:

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
 Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación	d > 40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	justificar
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de				¿Se han tenido en cuenta las	si <input type="checkbox"/>		

	dilatación	acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	no <input checked="" type="checkbox"/>	dimensiones inferiores a 40 m
<input checked="" type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo			
<input type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio			

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico, considerándolos sometidos a flexocompresión.

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

3.1.7.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-F. Seguridad estructural. Estructuras de Fábrica", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

3.1.7.3. Materiales

Designación			
Piezas	Ladrillo perforado	Resistencia Fb (N/mm ²)	10
Mortero	M8 (1:4)	Espesor juntas	< 1,5 cm.
Resistencia a compresión f _k	2 N/mm ²		

3.1.7.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación.:

- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Muros sometidos a acciones laterales
- Interacción de esfuerzos

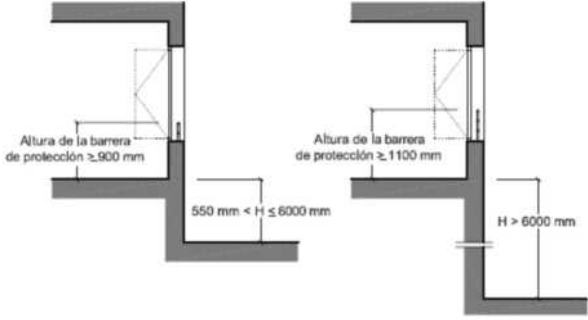
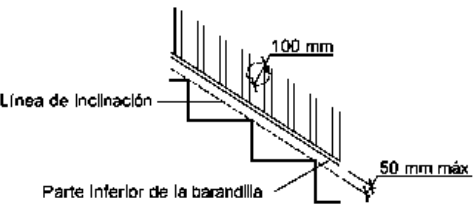
3.3. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DOCUMENTO BÁSICO DB SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

Sección SU1 seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladidad de los Suelos	
1.1.	El presente proyecto al ser un uso residencial vivienda diferente del uso sanitario, docente, comercial, administrativo, o pública concurrencia, no le es de aplicación la prescripción de limitar el riesgo de resbalamiento de los suelos. De la misma forma al estar excluidas las zonas de uso restringido, que podrían afectarle al edificio no es preceptivo ningún cumplimiento.

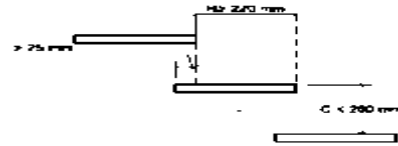
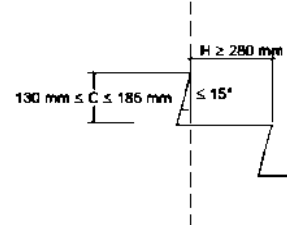
2. <i>Discontinuidad en el Pavimento.</i>	
2.1.	Sólo en las zonas comunes del edificio, y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropezos, el suelo se ha previsto que tenga las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> a) no presenta imperfecciones o irregularidades que suponen una diferencia de nivel de más de 6'00 mm; b) los desniveles que no excedan de 0'05 m se colocan una pendiente inferior al 25'00%; c) en zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 0'15 m de diámetro.
2.2.	Las barreras que delimitan zonas de circulación, tienen una altura igual o superior a 0'80 m.
2.3.	Tanto en el interior de las viviendas como en las zonas comunes, se permite en las zonas de circulación que se pueda disponer un escalón aislado.
2.4.	Al ser un uso residencial, no es necesario cumplir ninguna distancia entre el plano de la puerta de acceso y el escalón más próximo a ella.

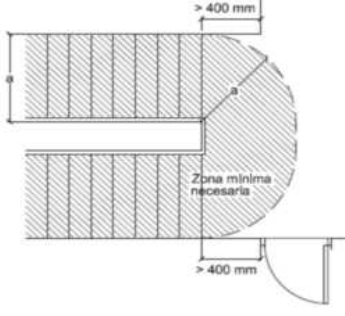
3. <i>Desniveles</i>	
3.1. Protección de desniveles	Con el fin de limitar el riesgo de caída, se proyectan barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 0'55 m.
3.1.1.	Únicamente no se han previsto su ubicación en los lugares en donde la disposición constructiva hace muy improbable la caída o cuando la barrera es incompatible con la funcionalidad del uso.
3.1.2.	En las zonas donde se prevé la existencia de personas no familiarizadas con el edificio, se ha facilitado la percepción de las diferencias de nivel que no exceden de 0'55 m y son susceptibles de causar caídas, mediante la diferenciación visual y táctil . La diferenciación táctil está a una distancia de 0'25 m del borde, como mínimo.

<p>3.2. Características de las barreras de protección</p>	<p>3.2.1. Altura. Todas las barreras de protección tienen una altura superior a 0'90 m pues la diferencia de cota que protegen no exceda de 6'00 m.</p> <p>De la misma forma los desniveles superior a los 6'00 m, se protegen con barreras de altura superior o igual a 1'10 m.</p>  <p>Los huecos de escaleras de anchura menor o igual que 0'40 m, el pasamanos se ha previsto con una altura mayor o igual a 0'90 m.</p> <p><i>La altura se ha medido verticalmente desde el nivel de suelo.</i> <i>En el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.</i></p>
<p>3.2.2.</p>	<p>Resistencia. Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 0'80 kN/m, uniformemente distribuida, aplicada a 1'20 m o sobre el borde superior del elemento si este es inferior.</p> <p>En el aparcamiento, la fuerza es de 100'00 kN sobre 1'00 m, de longitud aplicada a 1'20 m o sobre el borde superior del elemento si este es inferior.</p>
<p>3.2.3.</p>	<p>Características constructivas. Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, que están situadas en zonas comunes de edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i>, se han diseñado de forma que:</p> <p>a) no pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 0'20 m y 0'70 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de la escalera.</p>  <p>b) no tiene aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 0'10 m de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla.</p> <p>Además la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no excede de 0'05 m.</p>

4. Escaleras y Rampas.

<p>4.1. Escaleras De Uso restringido.</p>	<p>4.1.1. Las escaleras interiores de las viviendas tienen una anchura de cada tramo igual o superior a 0'80 m.</p> <p>4.1.2. Las contrahuella son inferiores a 0'20 m, y las huellas superan los 0'22 m.</p> <p>La dimensión de toda huella se ha medido, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.</p> <p>Las escaleras de ancho de hasta 1'00 m, con trazado curvo, la huella de 0'22 m, se ha medido en el eje de la escalera.</p>
--	--

	<p>Las escaleras de ancho superior a 1'00m, con trazado curvo la huella de 0'22 m, se ha medido a 0'50 m, del lado más estrecho..</p> <p>4.1.3. Además la huella es superior o igual a 0'05 m, en el lado más estrecho y es inferior o igual a 0'44 mm, en el lado más ancho.</p> <p>Se ha previsto en el diseño mesetas partidas con peldaños a 45°</p>  <p>Estos se prevé escalones sin tabica. Para ello, la proyección de las huellas se superponen al menos 25 mm. La medida de la huella no incluye la proyección vertical de la huella del peldaño superior.</p>
<p>4.2. Escaleras de uso general.</p>	<p>4.2.1. Peldaños.</p> <p>4.2.1.1. La escalera común del edificio, los tramos rectos previstos, la huella es superior a 0'28 m, y la contrahuella se encuentra entre los 0'13 m, como mínimo, y 0'185 m, como máximo.</p>  <p>La huella "H" y la contrahuella "C" cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:</p> $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ <p>4.2.1.2 Las escaleras previstas para evacuación ascendente, todos los escalones tienen tabica y carecen de bocel. Las tabicas son verticales</p> <p>Las escaleras comunes del edificio, todas tienen los tramos rectos.</p> <p>4.2.2 Tramos</p> <p>4.2.2.1. Excepto en el interior de las viviendas y zonas de uso común del edificio, cada tramo tiene TRES peldaños como mínimo y salva una altura de 3,20 m como máximo.</p> <p>4.2.2.2. Todos los tramos para el uso residencial son rectos, curvos o mixtos.</p> <p>4.2.2.3. La escalera, cumple que todos los peldaños tienen la misma contrahuella y en los tramos rectos todos los peldaños tienen la misma huella.</p> <p>4.2.2.4. La anchura útil del tramo para el uso de residencial vivienda es igual o superior a 1'00 m, de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y lo indicado en la tabla 4.1., del art. 4.2.2 de la Sección SU 1 del DB-SU.</p> <p>4.2.2.5. La anchura de la escalera esta libre de obstáculos.</p> <p>La anchura mínima útil se ha medido entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, ya que estos no sobresalen más de 0'12 m, de la pared o barrera de protección.</p> <p>4.2.3 Mesetas</p>

<p>4.2.3.1. Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1'00 m,</p> <p>4.2.3.2. Los cambios de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta.</p> <p>La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de <i>zonas de ocupación nula</i> definidas en el anejo SI A del DB SI.</p> <p>4.2.3.4. En las mesetas de planta de las escaleras de zonas con personas no familiarizadas con el edificio, se ha dispuesto de una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 0'80 m, como mínimo.</p> <p>En dichas mesetas no hay puertas ni pasillos de anchura inferior a 1'20 m situados a menos de 0'40 m de distancia del primer peldaño de un tramo.</p>	
<p>4.2.4 Pasamanos</p> <p>4.2.4.1 Todas las escaleras que salvan una altura mayor que 0'55 m disponen de pasamanos continuo al menos en un lado.</p> <p>Las que su anchura libre excede de 1'20 m, o estén previstas para personas con movilidad reducida, se ha previsto de pasamanos en ambos lados.</p> <p>4.2.4.3. Todos los pasamanos tienen una altura comprendida entre 0'90 y 1'10 m.</p> <p>4.2.4.4. Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separado del paramento al menos 0'04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.</p>	
<p>4.3. Rampas</p> <p>4.3.1.</p>	<p>Todas las rampas cuya pendiente exceda del 6'00%, le son de aplicación el Apartado 4.3., de la Sección 1 del DB SU.</p> <p>No se proyectan rampas.</p>
<p>4.4. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas</p>	<p>En el presente proyecto de uso residencial vivienda no existen pasillos escalonados de acceso a localidades de zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, luego no le es de aplicación el artículo 4.4. de la Sección 1 del DB SU.</p>
<p>4.5. Escalas fijas</p> <p>4.5.1.</p>	<p>La anchura de las escalas está comprendida entre los 0'40 m y 0'80 m. La distancia entre peldaños es inferior a 0'30 m.</p>

4.5.2.

Escalera

Protección circundante

Plataforma

9 m

4 m

≥ 400 mm

≥ 400 mm

≥ 300 mm

Espacio libre ≥ 750 mm

Delante de la escalera se dispone un espacio libre superior de 0'75 m, medido desde el frente de los escalones.

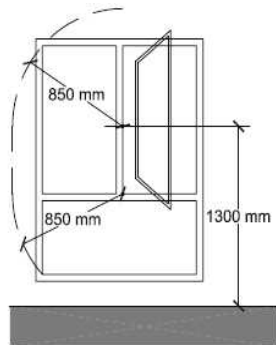
La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo es inferior a 0'16 m.

Al no estar provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes hay un espacio libre de 0'40 m a ambos lados del eje de la escalera.

Todas las escalas que tienen una altura mayor que 4'00 m, disponen de una protección circundante a partir de dicha altura.

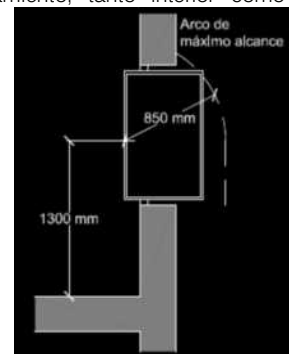
5. Limpieza de acristalamiento exteriores.

5.1. El acristalamiento exterior proyectado, como no esta prevista su limpieza desde el exterior ni son fácilmente desmontables cumplen las condiciones que se indican a continuación:

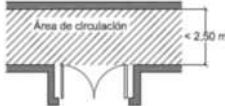
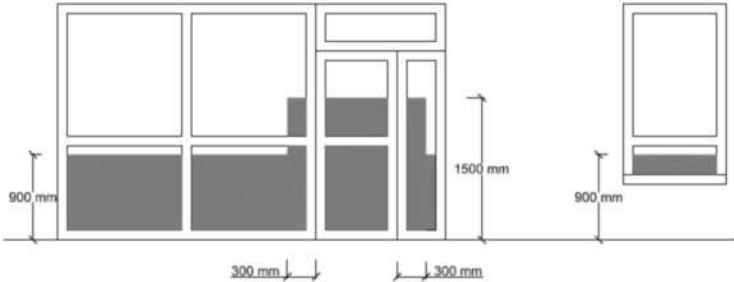


a). Toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encuentra comprendida en un radio de 0'85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1'30 m.

b). los acristalamientos reversibles están equipados con un dispositivo que los mantiene bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

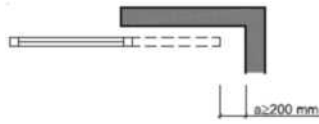


Sección SU2 seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. Impacto.	
1.1. Impacto con elementos fijos.	<p>1.1.1. La altura libre de paso en las zonas de circulación tiene una altura superior a 2'10 m en zonas de <i>uso restringido</i> y 2'20 m en el resto de las zonas.</p> <p>En los umbrales de las puertas la altura libre supera los 2'00 m.</p> <p>1.1.2. Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas y que están situados sobre zonas de circulación se sitúan a una altura superior a 2'20 m.</p> <p>1.1.3. Las zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más de 0'15 m en la zona de altura comprendida entre 1'00 m y 2'20 m medida a partir del suelo.</p> <p>1.1.4. Se ha previsto limitar el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2'00 m, en mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restringen el acceso hasta ellos.</p>
1.2. Impacto con elementos practicables.	<p>1.2.1. En general, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura es menor que 2'50 m se han dispuesto de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.</p> <p>Esta condición no se ha tenido en cuenta en las zonas de <i>uso restringido</i>, pues según el citado artículo no les son de aplicación.</p>  <p>1.2.2. Se han previsto puertas de vaivén situadas en zonas de circulación, a las que se les ha dotado de partes transparentes o translucidas que permiten percibir la aproximación de las personas.</p> <p>La altura de estas partes transparentes o translucidas citadas se encuentra comprendida entre 0'70 m y 1'50 m.</p>
1.3. Impacto con elementos frágiles.	<p>Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto que a continuación se indican:</p>  <p>a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1'50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0'30m a cada lado de esta;</p> <p>b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0'90 m.</p> <p>No se prevén de barreras de protección conforme al apartado 3.2 de SU., puesto que cumplen las condiciones siguientes:</p> <p>a) En aquellas en las que a diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0'55 m y 12'00 m, se prevé que resistan sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003;</p> <p>b) Si la diferencia de cota es igual o superior a 12'00 m, la superficie acristalada se ha previsto que resista sin romper un impacto de nivel 1 según la norma UNE EN</p>

	12600:2003; c) en el resto de los casos la superficie acristalada se prevé que resista sin romper un impacto de nivel 3 o de lo contrario se prevé que tenga una <i>rotura de forma segura</i> .
	Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras están constituidas por elementos laminados o templados que resisten sin rotura un impacto de nivel 3 , conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.
1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.	1.4.1. Se han proyectado grandes superficies acristaladas que pueden confundir con puertas o aberturas, en las mismas se han previsto el diseño de: <ul style="list-style-type: none"> a) <i>En toda su longitud, de una señalización situada a una altura inferior comprendida entre 0'85 m y 1'10 m y a una altura superior comprendida entre 1'50 m y 1'70 m.</i> b) <i>En las que no disponen de señalización, se han previsto montantes verticales separados una distancia de 0'60 m, como máximo,</i> c) <i>En las que no cuentan con señalización, ni con montantes verticales se prevé la existencia de un travesaño horizontal situado a la altura inferior mencionada en el apartado a).</i>
	1.4.2. En las puertas de vidrio que no disponen de elementos que permiten identificarlas, tales como cercos o tiradores, se han previsto de señalizaciones conforme al apartado 1.4.1.

2. Atrapamiento

2.1.	 <p>Las puertas correderas de accionamiento manual, se han previsto que la distancia de la misma incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, a hasta el objeto fijo más próximo supere los 0'20 m, como mínimo</p>
2.2.	Los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplen con las especificaciones técnicas propias.

Sección SU3 seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1. Aprisionamiento.

1.	
1.1.	Todas las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se ha previsto de un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. En el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior.
1.2.	Los pequeños recintos y espacios de las zonas comunes, están dispuestas y tienen dimensiones adecuadas para garantizar a los posibles <i>usuarios</i> en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.
1.3.	La fuerza de apertura de las puertas de salida se ha previsto de 150'00 Nw, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 1.2. anterior, en las que será de 25'00 Nw, como máximo.

Sección SU4 seguridad frente
al riesgo de impacto o de atrapamiento.

1. Alumbrado normal en zonas de circulación.	
1.1.	<p>En escaleras exteriores, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 10'00 lux, medido a nivel del suelo. En el resto de zonas exteriores la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 5'00 lux, medido a nivel del suelo</p> <p>En zonas exteriores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 10'00 lux, medido a nivel del suelo.</p> <p>En escaleras interiores, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 75'00 lux, medido a nivel del suelo. En el resto de zonas interiores la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50'00 lux, medido a nivel del suelo</p> <p>En zonas interiores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50'00 lux, medido a nivel del suelo.</p>
2. Alumbrado de emergencia.	
2.1. Dotación.	<p>2.1.1. El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.</p> <p>Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100'00 personas; b) Todo <i>recorrido de evacuación</i>, conforme estos se definen en el Documento Básico SI; c) El aparcamientos cerrado cuya superficie construida exceda de 100'00 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio; d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI; e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas; f) Las señales de seguridad.
2.2. Posición y características de las luminarias.	<p>Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplen las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) se situarán al menos a 2'00 m por encima del nivel del suelo; b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. c) Como mínimo se colocan en las siguientes zonas: <ul style="list-style-type: none"> I. en las puertas existentes en los recorridos de evacuación; II. en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; III. en cualquier otro cambio de nivel; IV. en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

<p>2.3. Características de la instalación.</p>	<p>2.3.1. La instalación proyectada es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.</p> <p>Se ha considerado como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70'00% de su valor nominal.</p> <p>2.3.2. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50'00% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5'00 segundos y el 100'00% a los 60'00 segundos.</p> <p>2.3.3. La instalación se ha proyectado para cumplir las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tiene lugar el fallo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) En las vías de evacuación cuya anchura no excede de 2'00 m, la <i>iluminancia</i> horizontal en el suelo se ha previsto, como mínimo, 1'00 lux a lo largo del eje central y 0'50 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 2'00 m se han tratado como varias bandas de 2'00 m de anchura, como máximo. b) En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la <i>iluminancia</i> horizontal se ha previsto que tenga 5'00 lux, como mínimo. c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la <i>iluminancia</i> máxima y la mínima se ha prevista que no sea mayor que 40'00:1'00. d) Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba 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 R_a de las lámparas se ha tomado como 40'00.
<p>2.4. Iluminación de las señales de seguridad.</p>	<p>La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen todas ellas los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) la <i>luminancia</i> de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de dos candelas por metro cuadrado [2'00 cd/m²], en todas las direcciones de visión importantes; b) la relación de la <i>luminancia</i> máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de la relación 10'00:1'00. Para el cálculo se ha evitado variaciones importantes entre puntos adyacentes; c) la relación entre la <i>luminancia</i> L_{blanca}, y la <i>luminancia</i> L_{color} > 10'00, no es menor que 5'00:1'00 ni mayor que 15'00:1'00. d) las señales de seguridad se han previsto que estén estar iluminadas al menos al 50'00% de la <i>iluminancia</i> requerida, al cabo de 5'00 segundos, y al 100'00% al cabo de 60'00 segundos. Emergencia.

Sección SU 5 seguridad frente al riesgo causado por situaciones de con alta ocupación.

1. Ámbito de aplicación.	
1.1.	<p>El presente proyecto por ser un uso residencial vivienda diferente del uso graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie, no le es de aplicación las condiciones establecidas en el Documento Básico DB SU 5.</p> <p>En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.</p>

Sección SU6 seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

1. Piscinas.	
1.0. Aplicación.	En el presente proyecto no se ha previsto una piscina de uso colectivo, por lo que no le es de aplicación esta sección del DB SU.

2. Pozos y depósitos.	
	Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que son accesibles a personas y presentan riesgo de ahogamiento están equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impiden su apertura por personal no autorizado.

Sección SU 7 seguridad frente al riesgo de causado por vehículos en movimiento.

1. Ámbito de aplicación.	
	Al no existir un <i>aparcamiento</i> , no le es de aplicación esta Sección del DB SU.

Sección SU8 seguridad frente al riesgo de causado por la acción del rayo.

1. Procedimiento de verificación.	
1.1.	Al presente edificio no le es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo pues la frecuencia esperada de impactos N_E no es mayor que el riesgo admisible N_A . $N_e = 0,00 < N_a = \underline{0'0055} \Rightarrow \text{NO ES DE APLICACIÓN.}$
1.2.	En el edificio proyectado, no se prevé la manipulación de sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y por tener una altura inferior a 43'00 m no se aplicará la condición de disponer de sistema de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2 del Documento Básico DB SU 8.
1.3.	La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión: $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$ siendo: <ul style="list-style-type: none"> N_g: Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km2), obtenida según la Figura 1.1. "Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g". <p style="text-align: center;">Para PROVINCIA DE HUELVA el valor de N_g es de 1,50</p>

- **A_e**: superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

H = 22,00 mtrs.

A_e: 0 m².

- **C₁**: coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

C₁: 0'50.
(Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos)

Valor de N_e:

$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 1,50 \times 0 \text{ m}^2 \times 0'50 \times 10^{-6} = 0 \text{ (n}^\circ \text{ impactos/año)}$

$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 0 \text{ (n}^\circ \text{ impactos/año)}$.

1.4. El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

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

siendo:

C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla siguiente;

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
C₂ : <u>1'00</u>	0,5	1	2
	Estructura de hormigón	1	2,5
	Estructura de madera	2	3

(estructura de hormigón y cubierta de hormigón)

C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla siguiente;

C₃ : <u>1'00</u>	Edificio con contenido ininflamable	3
	Otros contenidos	1

(Otros contenidos)

C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla siguiente;

C₄ : <u>1'00</u>	Edificios no ocupados normalmente	0,5
	Uso: Pùblico, Convencional, Cantina, Comercial, Docente	3
	Resto de edificios	1

(Resto de edificios)

C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla siguiente;

C₅ : <u>1'00</u>	Edificios cuyo cetero no pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...), o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
	Resto de edificios	1

(Resto de edificios)

Luego el valor de N_a, es:

$N_a = \frac{5'50}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \times 10^{-3} = \frac{5'50}{1'00 \times 1'00 \times 1'00 \times 1'00} \times 10^{-3} = 0'0055 \text{ (n}^\circ \text{ impactos/año)}$

3.4. MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HS SALUBRIDAD.

HS1 Protección frente a la humedad

Terminología (Apéndice A: Terminología, CTE, DB-HS1)

Relación no exhaustiva de términos necesarios para la comprensión de las fichas HS1

Barrera contra el vapor: elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que $10 \text{ MN} \cdot \text{s/g}$ equivalente a $2,7 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/mg}$.

Cámara de aire ventilada: espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

Cámara de bombeo: depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo la o las de reserva.

Capa antipunzonamiento: *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión cuya función es proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

Capa de protección: producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

Capa de regulación: capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.

Capa separadora: capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

- a) evitar la adherencia entre ellos;
- b) proporcionar protección física o química a la membrana;
- c) permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta;
- d) actuar como capa antipunzonante;
- e) actuar como capa filtrante;
- f) actuar como capa ignífuga.

Coefficiente de permeabilidad: parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

Drenaje: operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

Elemento pasante: elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

Encachado: capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

Enjarje: cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

Formación de pendientes (sistema de): sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

Geotextil: tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

Grado de impermeabilidad: número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una *solución constructiva* definido de tal manera que cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilización de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La resistencia al paso del agua se gradúa independientemente para las distintas soluciones de cada *elemento constructivo* por lo que las graduaciones de los distintos elementos no son equivalentes, por ejemplo, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.

Hoja principal: hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

Hormigón de consistencia fluida: hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior a 20 cm en el cono de Abrams.

Hormigón de elevada compacidad: hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

Hormigón hidrófugo: hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Hormigón de retracción moderada: hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Impermeabilización: procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

Impermeabilizante: producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

Índice pluviométrico anual: para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

Inyección: técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

Intradós: superficie interior del muro.

Lámina drenante: lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

Lámina filtrante: lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

Lodo de bentonita: suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

Mortero hidrófugo: mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Mortero hidrófugo de baja retracción: mortero que reúne las siguientes características:

- a) contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
- b) experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Muro parcialmente estanco: muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

Placa: solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

Pozo drenante: pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

Solera: capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Suelo elevado: suelo en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

HS1 Protección frente a la humedad Fachadas y medianeras descubiertas	Zona pluviométrica de promedios				III (01)
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno				
	<input type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input checked="" type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m	(02)
	Zona eólica				(03)
	Clase del entorno en el que está situado el edificio				(04)
	Grado de exposición al viento				(05)
	Grado de impermeabilidad				(06)
	Revestimiento exterior				(07)
Condiciones de las soluciones constructivas				R1+C2 (07)	
(01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE					
(02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.					
(03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE					
(04) E0 para terreno tipo I, II, III E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE <ul style="list-style-type: none"> - Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km. - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura. - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones. - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal. - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura. 					
(05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE					
(06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE					
(07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad					

HS1 Protección frente a la humedad Cubiertas, terrazas y balcones Parte 1	Grado de impermeabilidad		único
	Tipo de cubierta		
	<input checked="" type="checkbox"/> plana	<input type="checkbox"/> inclinada	
	<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input checked="" type="checkbox"/> invertida	
	Uso		
	<input checked="" type="checkbox"/> Transitable	<input checked="" type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público
	<input checked="" type="checkbox"/> No transitable (castillete)	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
	<input type="checkbox"/> Ajardinada		
	Condición higrotérmica		
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilada (catalana)		
<input checked="" type="checkbox"/> Sin ventilar			
Barrera contra el paso del vapor de agua			
<input checked="" type="checkbox"/> barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)			
Sistema de formación de pendiente			
<input type="checkbox"/> hormigón en masa			
<input type="checkbox"/> mortero de arena y cemento			
<input checked="" type="checkbox"/> hormigón ligero celular			
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita (árido volcánico)			
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de arcilla expandida			
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita expandida (EPS)			
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de picón			
<input type="checkbox"/> arcilla expandida en seco			
<input type="checkbox"/> placas aislantes			
<input type="checkbox"/> elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos .			
<input type="checkbox"/> chapa grecada			
<input type="checkbox"/> elemento estructural (forjado, losa de hormigón)			

Pendiente

2 % 35%(02)

Aislante térmico (03)

Material EPS

espesor 4 cm

Capa de impermeabilización (04)

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

Sistema de impermeabilización

- adherido semiadherido no adherido fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s =$ _____ S_s
 = _____ $30 >$ _____ > 3
 Superficie total de la cubierta: $A_c =$ _____ A_c

Capa separadora

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

Capa de protección

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

- Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

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

(01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE

(03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"

(04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.

(05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%

(06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

(07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

(08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

HS2 Recogida y evacuación de residuos
--

VERIFICACIÓN según DB HS 2 (En Viviendas)

- Existencia de almacén de contenedores:
Cuando esté situado en zona en que exista recogida puerta a puerta
- Existencia de reserva de espacio:
Cuando esté situado en zona con recogida centralizada con contenedores de calle.
- Condiciones de traslado por bajantes: cuando exista

DISEÑO Y DIMENSIONADO:

Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva:

Cada edificio debe disponer como mínimo de:

- Un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta.
- Para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta. **OPTAMOS POR RESERVAR ESPACIO.**

En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, el almacén de contenedores de edificio o el espacio de reserva puede disponerse de tal forma que sirva a varias viviendas.

SITUACIÓN Y CONDICIONES:

El almacén y el espacio de reserva, en el caso de estar fuera del edificio, deben estar situados a una distancia al acceso < 25 m.

Recorrido entre almacén y punto de recogida exterior:

- Ancho libre > 120 cm.
- Estrechamientos hasta 1.0 m en 45 cm.
- Puertas abrirán hacia fuera
- Pendiente Máxima 12%, sin escalones.

Condiciones del local:

- Emplazamiento y diseño tales que la temperatura sea <30°
- Revestimiento de paredes y suelo impermeables.
- Encuentros paredes suelo redondeados.
- Toma de agua y sumidero sifónico.
- Iluminación (100 lux) y base de enchufe (16 A 2p+T).
- Condiciones de almacén de residuos en DB-SI.
- Ventilación según HS-3 (natural, híbrida o mecánica)

DIMENSIONADO DE ALMACEN DE CONTENEDORES:

$$\text{Superficie: } S = 0,8 \times P \times \sum(Tf \times Gf \times Cf \times Mf)$$

siendo

S la superficie útil [m²]

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

Tf el período de recogida de la fracción [días];

Gf el volumen generado de la fracción por persona y día [dm³/(persona·día)], que equivale a los siguientes valores:

- Papel / cartón 1,55
- Envases ligeros 8,40
- Materia orgánica 1,50
- Vidrio 0,48
- Varios 1,50

Cf el factor de contenedor [m²/l], que depende de la capacidad del contenedor de edificio que el servicio de recogida exige para cada fracción y que se obtiene de la tabla 2.1;

Mf un factor de mayoración que se utiliza para tener en cuenta que no todos los ocupantes del edificio separan los residuos y que es igual a 4 para la fracción varios y a 1 para las demás fracciones.

La superficie útil del almacén debe ser como mínimo 3 m².

Optamos por el dimensionado de un almacén de reserva:

DIMENSIONADO DE ALMACEN DE RESERVA:

$$SR = P \times \sum Ff$$

P = nº de ocupantes

Ff = Factor de fracción según tabla 2.2

Fracción	F_f en m²/persona
Papel / cartón	0,039
Envases ligeros	0,080
Materia orgánica	0,005
Vidrio	0,012
Varios	0,038

DIMENSIONADO: Edificio de 6 plantas. 10 Viv+1 oficina (1 dorm doble + 1 simple).

-La recogida es centralizada en todas las fracciones.

$$S = P \cdot 0,154 = 21 \cdot 0,154 = 3,23 \text{ m}^2$$

EL ESPACIO RESERVADO EN PROYECTO ES DE: 3,25 M2, situándose en el portal.

Notas:

-El espacio de reserva se dimensiona para aquellas fracciones que tenga recogida centralizada.

-En caso de recogida centralizada de sólo algunas fracciones se puede optar por:

-Diseñar un almacén mas reducido, exclusivo para sus fracciones y mantener espacio de reserva.

-Diseñar un almacén definitivo y no definir espacio de reserva

ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LAS VIVIENDAS.

-En cada vivienda espacio para almacenar cada una de las cinco fracciones.

-Calculo del espacio de almacenamiento:

RESERVAMOS mínima superficie de:

Para cada fracción: espacio en planta de 30x30 cm, y mayor de 45 dm3.

ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LAS VIVIENDAS.

Condiciones:

-En viviendas aisladas, o agrupadas horizontalmente:

-Para papel-cartón puede utilizarse el almacén de contenedores.

-Ubicación en cocina de materia orgánica y envases ligeros.

-Acabado de la superficie en entorno de 30cm: impermeable, fácil de limpiar.

Si separamos en cinco fracciones se necesita un mínimo de 0,45 m2, situado a una altura no mayor de 1,20 m, necesitando un hueco (o espacio) que puede tener dimensiones de 0,90 x 0,60 (distribución de 5 fracciones 30x30)

INSTALACIONES DE TRASLADO POR BAJANTES.

-EL DB NO OBLIGA EN NINGUN CASO ESTE SISTEMA NI A SU PREVISIÓN.

-SE DEBEN CUMPLIR LAS CONDICIONES EN CASO DE SU INSTALACIÓN:

-Condiciones generales.

-Condiciones particulares de las bajantes.

-Condiciones particulares de las compuertas de vertido.

-Condiciones particulares de las estaciones de carga de los sistemas neumáticos.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

1 Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

2 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

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

HS3 Calidad del aire interior

Ámbito de aplicación:

- En Edificios de viviendas:
 - Interior de viviendas
 - Almacenes de residuos.
 - Trasteros, aparcamientos y garajes.
- En edificios de otros usos:
 - Aparcamientos y garajes:
 - Para los locales de otros tipos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.

En la parte I del CTE:

-Art. 13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

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

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

SISTEMAS DE VENTILACIÓN

En el DB se establecen los siguientes sistemas de ventilación limitando también, como después veremos, sus posibilidades de utilización:

Los sistemas son:

Ventilación natural:

Se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperatura en entrada y salida. Son los clásicos shunt o la ventilación cruzada a través de huecos.

Ventilación híbrida:

La instalación cuenta con dispositivo, colocado en la boca de expulsión, que permite la extracción del aire por tiro natural cuando la presión y la temperatura ambientales son favorables para garantizar el caudal necesario y que, mediante un ventilador, extrae automáticamente el aire cuando dichas magnitudes son desfavorables.

Ventilación mecánica:

Cuando la renovación de aire se produce por aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto.

UTILIZACIÓN DE SISTEMAS DE VENTILACIÓN:

VIVIENDAS:

Ventilación híbrida.

Ventilación mecánica. Es la que diseñamos en este proyecto.

ALMACENES DE RESIDUOS Y TRASTEROS:

Ventilación natural (sólo posible en función de la ubicación del local)

Ventilación híbrida.

Ventilación mecánica.

PROCEDIMIENTO DE CUMPLIMIENTO DEL DB EN VIVIENDAS:

El procedimiento consiste en:

- Determinar el caudal de ventilación.
- Elegir un sistema de ventilación (h íbrida o mecánica)
- Dimensionar aberturas: (de admisión, de paso, de extracción)
- Dimensionar conductos.
- Especificar materiales

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN EN VIVIENDAS

- El sistema proyectado es mecánico.
- El aire circula desde los locales secos (dormitorios , comedores, etc) a los húmedos (cocinas y aseos), para lo que se disponen aberturas de admisión dormitorios, salas de estar, etc.
- Se disponen aberturas de extracción en cocinas y aseos.
- Se disponen aberturas de paso en las particiones entre locales con admisión y locales con extracción.
- Al utilizar ventilación mecánica, el aire puede introducirse en el local a través de la red de conductos y por tanto la apertura de admisión no tiene que conectar directamente con exterior.

-Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor de 1.80 m, pudiendo ser regulables o de abertura fija y puede disponer de elementos adicionales para obtener una atenuación acústica adecuada. Se han proyectado situados en las carpinterías.

-La abertura de admisión de los aireadores se proyecta como regulable, pudiendo incluir elementos de atenuación acústica e incluyendo elementos para impedir entrada de agua e insectos. Se exceptúa la necesidad de colocar aireadores en las carpinterías de hojas correderas de clase 0 ó 1 (UNE EN 12207:2000), por estar la provincia de Huelva en zona climática B.

TABLA 1: CLASIFICACIÓN DE LAS VENTANAS POR SU PERMEABILIDAD AL AIRE (tabla comparativa)

UNE 15228-81: Ventanas. Clasificación de acuerdo con su permeabilidad al aire.	Norma Europea EN 12207: Puercas y ventanas. Permeabilidad al aire. Requisitos y clasificación.	
<p>1.- Criterios de clasificación Flujo de aire a 100 Pa</p> <p>1.1 Fuga de aire por superficie montada - Sin clasificar - 50 m³ / h.m² - Clase A1: < 30 m³ / h.m², hasta 150 Pa - Clase A2: < 20 m³ / h.m², hasta 300 Pa - Clase A3: < 7 m³ / h.m², hasta 600 Pa</p>	<p>1.- Criterios de clasificación Flujo de aire a 100 Pa</p> <p>1.1 Fuga de aire por superficie montada - Clase B: Sin ensayar - Clase 1: [30 m³ / h.m², hasta 150 Pa - Clase 2: [27 m³ / h.m², hasta 300 Pa - Clase 3: [9 m³ / h.m², hasta 600 Pa - Clase 4 [3 m³ / h.m², hasta 600 Pa</p>	<p>1.2 Fuga de aire por las juntas de apertura Clase 0: Sin ensayar Clase 1: [12,50 m³ / h.m², hasta 150 Pa Clase 2: [6,75 m³ / h.m², hasta 300 Pa Clase 3: [2,25 m³ / h.m², hasta 600 Pa Clase 4: [0,75 m³ / h.m², hasta 600 Pa</p> <p>1.3 Criterios de clasificación final Según las clasificaciones anteriores en 1 u 1.2 - Igualdad: Clase correspondiente - Adyacentes: Clase más favorable - Diferencia de 2 clases: Clase intermedia - Diferencia de más de 2 clases: sin clasificar</p>

UBICACIÓN DE APERTURAS DE ADMISIÓN (y aberturas mixtas):

- Debe estar en contacto con espacio exterior que cumpla:
- inscribir círculo de 3 m. de diámetro. (El Proyecto contempla un patio de 8,00 m de lado mínimo)
- inscribir círculo igual a 1/3 de la altura del cerramiento más bajo (Se supera en el proyecto).

UBICACIÓN DE APERTURAS DE EXTRACCIÓN:

- Se ubican en: Aseos y cocinas.
- Deben conectarse a conductos de extracción.
- Distancia a techo: < 100 mm.
- Distancia a rincón o esquina vertical: > 100 mm



VENTILACIÓN NATURAL COMPLEMENTARIA:

- Se dispone de ventilación natural complementaria en cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar.
- Se dispone disponer ventana exterior practicable o puerta exterior.
- Se exige que las ventanas y puertas exteriores destinadas a ventilación complementaria estén en contacto con espacio de similares características definido para las aberturas de admisión.
- La superficie practicable de puertas y ventanas exteriores de cada local es como mínimo un veinteavo de la superficie útil del local.

VENTILACIÓN ADICIONAL EN COCINAS:

- En cocinas se proyectan los siguientes elementos de ventilación:
- Extracción (mecánica) correspondiente a local húmedo.
- Extracción mecánica específica de vapores y contaminantes de cocción.
- No se dispone Extracción con conducto hasta cubierta por no de existir gases de combustión, ya que el sistema de energía complementaria proyectado es eléctrico.
- El extractor debe estar conectado a conducto independiente del de ventilación general.
- Si el conducto se comparte con otros extractores se dispondrá válvula automática en cada extractor que abra el paso en funcionamiento, u otro sistema antiretorno .

- Si el conducto es colectivo cada extractor se conecta con ramal que desemboca inmediatamente bajo el ramal siguiente.
- Previamente al extractor de cocina se dispondrá filtro de grasas con indicativo de limpieza.

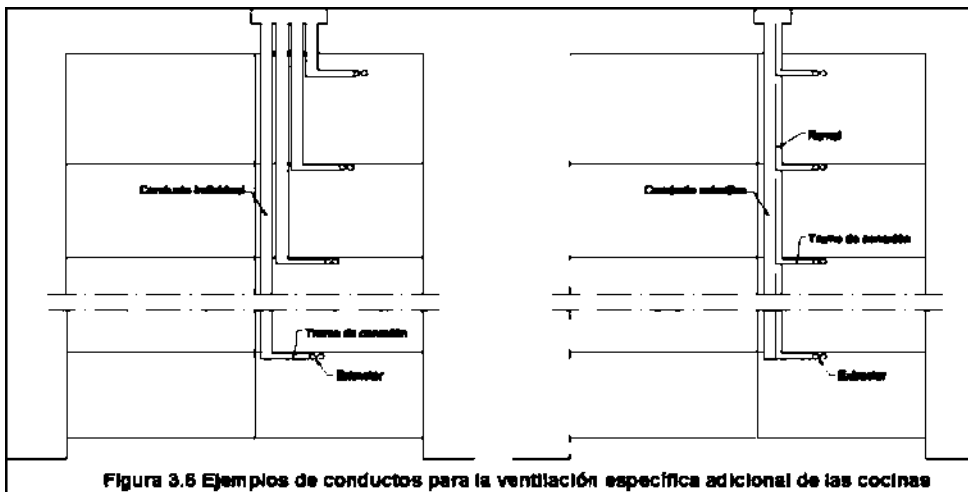
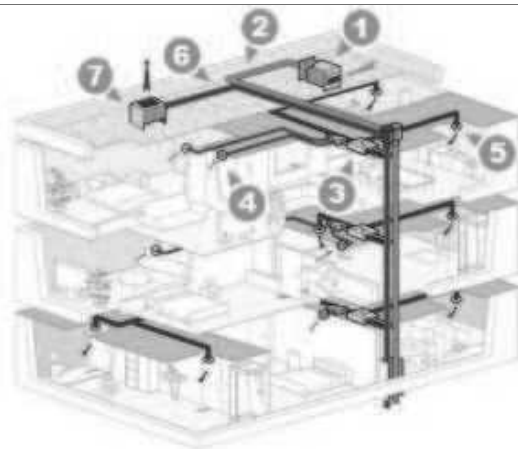
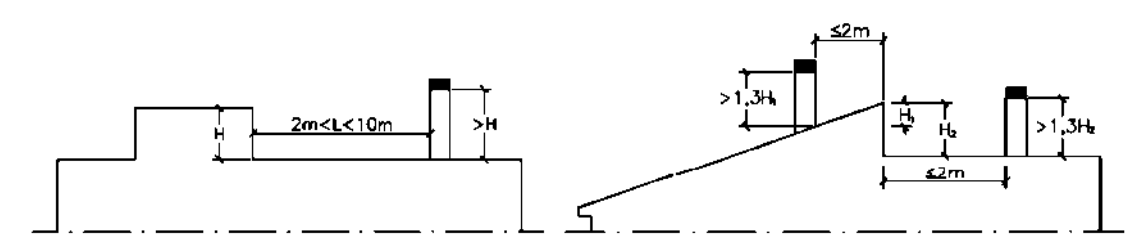


Figura 3.6 Ejemplos de conductos para la ventilación específica adicional de las cocinas

CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN EN SISTEMA MECANICO:

- Cada conducto salvo los de cocina dispondrá un aspirador mecánico en la boca de expulsión.
- Varios conductos pueden confluir en un mismo extractor.
- Los conductos principales deben ser verticales, los ramales de conexión pueden ser horizontales.
- La sección puede ser variable, aunque la sección entre dos puntos consecutivos de aporte de aire debe ser uniforme.
- Al pasar sectores de incendios deben cumplir condiciones de resistencia al fuego del DB SI1.
- Deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento.
- Deben ser practicables para registro y limpieza en coronación y arranque.
- Deben ser estancos al aire.
- En general serán conductos de chapa o de PVC.



DETERMINACION DEL CAUDAL DE VENTILACIÓN (Tabla 2.1 HS3)

DIMENSIONADO DE APERTURAS

- El dimensionado se efectúa según tabla 4.1.
- La dimensión de aperturas es igual en sistemas híbridos o mecánicos.
- El área efectiva total de cada local debe ser como mínimo la mayor que se obtiene mediante las formulas indicadas en tabla 4.1

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

Aberturas de admisión (1) 4·qv ó 4·qva

Aberturas de extracción 4·qv ó 4·qve

Aberturas de paso 70 cm² ó 8·qvp

Aberturas de ventilación

Aberturas mixtas (2) 8·qv

- (1) Cuando se trate de una apertura fija, la dimensión no podrá excederse en más de un 10%.
- (2) El área efectiva de las posibles aberturas equidistantes de garajes debe ser como mínimo la mitad del área total exigida.

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

qva: caudal de ventilación correspondiente a cada apertura 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 apertura 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 apertura 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].

Las aperturas necesarias se reflejan en los planos de carpinterías.

CALCULO DE DIÁMETROS DE TUBERÍAS Y PÉRDIDAS DE CARGA

Este apartado lo realizamos mediante dinámica de fluidos, en lugar de mediante tablas.

Convertor de caudales y calculo de diámetro en conductos de aire							
serie PVC/AG	Φint PVC	Φint AG	Φequivalente	CAUDAL m l/s	CAUDAL m3/h	VELOCIDAD m/s	
Ø75	75	75	75	17,67	63,62	4,00 m/s	
83-90	83	90	90	25,45	91,61	4,00 m/s	
Ø110	105,6	110	105,6	35,03	126,12	4,00 m/s	
Ø125	120	125	120	45,24	162,86	4,00 m/s	
Ø160	160	160	160	80,42	289,53	4,00 m/s	
Ø200	200	200	200	125,66	452,39	4,00 m/s	
Ø250	250	250	250	196,35	706,86	4,00 m/s	
Ø300	300	300	300	282,74	1.017,88	4,00 m/s	
Ø350	350	350	350	384,85	1.385,44	4,00 m/s	
Ø400	400	400	400	502,65	1.809,56	4,00 m/s	
tubos rectangular	A	B					
Deq=1,3x((AxB) ^{0,625})/((a+b) ^{0,25})	250	400	343,33	354,00	1.274,40	3,82 m/s	
CALCULO DE VELOCIDAD	Ø300		300	297,00	1.069,20	4,20 m/s	
ELECCION DE EQ. ASPIRAC.					Q (m3/h)	hf (Pa)	
					1.069,20	0,07	

Cálculo de Pérdida de carga (hf) en conductos de aire			
	Entrada	Salida	
ΔP=0,4xfx(L/d ^{1,22})xV ^{1,82}			
hf (Pa)		0,05816278	
f	0,9		chapa galvaniza PVC< =>seguridad
L(m)	21		
d(cm)	399,61		
V(m/s)	3,8237 m/s		Viscosidad ciner 1,301 *10 ^{^6} m2/s (a 10°C)

A continuación se exponen tablas-resumen de características de la instalación.

HS3.Calidad del aire interior Ámbito de aplicación: esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.	Caudal de ventilación (Caracterización y cuantificación de las exigencias)				
	Tabla 2.1.		nº ocupantes por depend. (1)	Caudal de ventilación mínimo exigido q _v [l/s] (2)	total caudal de ventilación mínimo exigido q _v [l/s] (3) = (1) x (2)
	dormitorio individual		1	5 por ocupante	5
	dormitorio doble		2	5 por ocupante	10
	comedor y sala de estar		Σ ocupantes de todos los dormitorios = 3	3 por ocupante	9
	aseos y cuartos de baño		1 baño	15 por local	15
			superficie útil de la dependencia		
	cocinas		Incorporada al salón	2 por m ² útil ⁽¹⁾ 50 por local ⁽²⁾	--
	trasteros y sus zonas comunes		--	0,7 por m ² útil	--
	aparcamientos y garajes		--	120 por plaza	--
almacenes de residuos		--	10 por m ² útil	--	
(1) En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas el caudal se incrementará en 8 l/s (2) Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).					
Diseño					
HS3.Calidad del aire interior Diseño	Viviendas	Sistema de ventilación de la vivienda: <input type="checkbox"/> híbrida <input checked="" type="checkbox"/> mecánica			
		circulación del aire en los locales: <input type="checkbox"/> de seco a húmedo <input checked="" type="checkbox"/> de húmedo a seco			
		a dormitorio /comedor / sala de estar		b cocina	
		aberturas de admisión (AA)		aberturas de extracción (AE)	
		<input type="checkbox"/>	carpintería exterior clase 2-4 (UNE EN 12207:2000)	AA = aberturas dotadas de aireadores o aberturas fijas	dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable
		<input checked="" type="checkbox"/>	carpintería exterior clase 0-1 (UNE EN 12207:2000)	AA = juntas de apertura	sistema adicional de vent. con extracción mecánica (1) (ver DB HS3 apartado 3.1.1).
		<input checked="" type="checkbox"/>	para ventilación híbrida	AA comunican directamente con el exterior	local compartimentado > AE se sitúa en el inodoro
		dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable		AE: conectadas a conductos de extracción	
		aberturas de paso		zonas con aberturas de admisión y extracción	
		cuando local compartimentado > se sitúa en el local menos contaminado		conducto de extracción no se comparte con locales de otros usos, salvo trasteros	
Diseño 2 (continuación)					
HS3.Calidad del aire interior Diseño	Almacén de residuos:	Sistema de ventilación <input type="checkbox"/> natural <input type="checkbox"/> híbrida <input checked="" type="checkbox"/> mecánica			
		<input type="checkbox"/> Ventilación natural:		<input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas	
				se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento	
				d max ≤ 15,00 m	
				<input type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción	
				aberturas comunican directamente con el exterior	
				separación vertical ≥ 1,5 m	
		<input type="checkbox"/> Ventilación híbrida y mecánica:		<input type="checkbox"/> ventilación híbrida:	
				longitud de conducto de admisión > 10m	
				<input type="checkbox"/> almacén compartimentado:	
		abertura de extracción en compartimento más contaminado			
		abertura de admisión en el resto de compartimentos			
		habrá abertura de paso entre compartimentos			
		aberturas de extracción			
		conectadas a conductos de extracción			
		conductos de extracción			
		no pueden compartirse con locales de otros usos			
Trasteros	Sistema de ventilación <input type="checkbox"/> natural <input type="checkbox"/> híbrida <input checked="" type="checkbox"/> mecánica				
	<input type="checkbox"/> Ventilación natural:		<input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas		
			se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento		
			d max ≤ 15,00 m		
		<input type="checkbox"/> ventilación a través de zona común:			
		partición entre trastero y zona común → dos aberturas de paso con separación vertical ≥ 1,5 m			

aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio:	<input type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción	aberturas comunican directamente con el exterior con separación verti. $\geq 1,5$ m		
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilación híbrida y mecánica:	<input checked="" type="checkbox"/> ventilación a través de zona común:	extracción en la zona común	
		particiones entre trastero y zona común	tendrán aberturas de paso	
		aberturas de extracción	conectadas a conductos de extracción	
		aberturas de admisión	conectada directamente al exterior	
		conductos de admisión en zona común	longitud ≤ 10 m	
		aberturas de admisión/extracción en zona común	distancia a cualquier punto del local ≤ 15 m	
		abertura de paso de cada trastero	separación vertical $\geq 1,5$ m	
		Sistema de ventilación:	<input type="checkbox"/> natural	<input type="checkbox"/> mecánica
		<input type="checkbox"/> Ventilación natural:	deben disponerse aberturas mixtas en dos zonas opuestas de la fachada la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él será ≤ 25 m para garajes < 5 plazas ► pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m	
	<input type="checkbox"/> Ventilación mecánica:	se realizará por depresión		
		será de uso exclusivo del aparcamiento 2/3 de las aberturas de extracción tendrán una distancia del techo $\leq 0,5$ m		
	aberturas de ventilación	<input type="checkbox"/> una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m ² de superficie útil	3 aberturas de admisión y 3 aberturas de extracción	
		<input type="checkbox"/> separación entre aberturas de extracción más próximas > 10 m	S= 15 m	
	Aparcamiento compartimentados	cuando la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.		
	Número min. de redes de conductos de extracción	nº de plazas de aparcamiento	Número min. de redes NORMA PROYECTO	
		$P \leq 15$	1 2	
		$15 < P \leq 80$	2 2	
		$80 < P$	1 + parte entera de P/40 2	
	aparcamientos > 5 plazas	se dispondrá un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos; cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario		

Condiciones particulares de los elementos		Serán las especificadas en el DB HS3.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Aberturas y bocas de ventilación	DB HS3.2.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Conductos de admisión	DB HS3.2.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Conductos de extracción para ventilación híbrida	DB HS3.2.3
<input checked="" type="checkbox"/>	Conductos de extracción para ventilación mecánica	DB HS3.2.4
<input checked="" type="checkbox"/>	Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores	DB HS3.2.5
<input checked="" type="checkbox"/>	Ventanas y puertas exteriores	DB HS3.2.6

3.5.- PROTECCION CONTRA EL RUIDO DB-HR

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

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

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 65.1$	$D_{nT,A} = 63 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$
		Trasdosado 2xTR2.1	$R_A \text{ (dBA)} = 35.1$ $\Delta R_A \text{ (dBA)} = 15$	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De instalaciones		Puerta o ventana		No procede

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
(si los recintos comparten puertas o ventanas)		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base P1.1 LH70 y doble PYL	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 65.1$ $R_A \text{ (dBA)} = 35.1$	$D_{nT,A} = 46 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		Trasdosado 2xTR2.1	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 15$	
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

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

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones			Forjado		No procede

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De actividad				No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado		
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

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

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
$L_d = 60$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: CV 1/2 pie y fábrica_3 Transitable Conv FU25 - T01.MW Huecos: Tipo 1	$D_{2m,nT,Atr} = 31$ dBA ≥ 30 dBA	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,Atr}$, $L'_{nT,wf}$ y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	De actividad	Protegido	Planta baja	AULAS (Zonas comunes)
	De actividad	Habitable	Planta baja	COCINA (Cocina)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	AULAS (Zonas comunes)

3.6.- AHORRO DE ENERGIA

Se aplica el Documento Básico de ahorro de energía para la obra proyectada, descartando otras soluciones diferentes a las contenidas en este Documento Básico.

DB-HE-1.- Limitación de la demanda energética. En anexo de este apartado se incluye la justificación del cumplimiento por el programa LIDER.

DB-HE-2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas: El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, y su aplicación queda definida en el proyecto.

DB-HE-3.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

DB-HE-4.- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

DB-HE-5.- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. No es de aplicación

DB-HE-1.- LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1 COMPROBACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE LA OPCION SIMPLIFICADA

Se deben cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- Porcentaje de Huecos en fachada $\leq 60\%$
- Porcentaje de Lucernarios y claraboyas en cubiertas $\leq 5\%$
- Cerramientos: Convencionales.

2 DETERMINACION DE LA ZONA CLIMATICA

Se obtiene a partir de la tabla D1 del Anexo "D" de la HE-1, datos de ALOSNO (Huelva),
Obtenemos una zona climática B4

3 DEFINICION DE LA ENVOLVENTE TERMICA Y CLASIFICACION DE ESPACIOS.

USO Docente

HIGROMETRIA 3 (Condensaciones)

CARGA INTERNA BAJA (demanda)

- El espacio habitable lo componen la planta sobre rasante de la edificación, en toda su extensión.
- El suelo de planta baja se considera en contacto con espacio no habitado (sótano).
- El perímetro (en toda su altura) se considera cerramiento exterior.

4 COMPROBACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD AL AIRE DE CARPINTERÍAS DE LOS HUECOS DE LA ENVOLVENTE TERMICA.

ZONA CLIMATICA B4

Permeabilidad al aire $< 50 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ (Medida con sobrepresión de 100 Pa)

Ensayo UNE EN 12207:2000 (Clase 1, clase 2, clase 3, clase 4)

MINIMO VENTANAS CLASE 1

5 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA. CALCULO.

Límites de valores individuales

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

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

Cerramientos y particiones interiores	Zonas A	Zonas B	Zonas C	Zonas D	Zonas E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espaciones no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyado sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos ⁽²⁾	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

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

⁽²⁾ Las transmitancias térmicas de vidrios y marcos se compararán por separado

Fichas justificativas de la opción simplificada**Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios**

ZONA CLIMÁTICA	B4	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	--------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
N	CV 1/2 pie y fábrica_3	57.89	0.47	26.96	$\Sigma A = 58.53 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 27.60 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.47 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Contorno de ventanas	0.64	1.00	0.64	
E	CV 1/2 pie y fábrica_3	65.62	0.47	30.56	$\Sigma A = 67.68 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 32.62 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Contorno de ventanas	2.06	1.00	2.06	
O	CV 1/2 pie y fábrica_3	43.13	0.47	20.09	$\Sigma A = 45.67 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 22.63 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Contorno de ventanas	2.54	1.00	2.54	
S	CV 1/2 pie y fábrica_3	52.36	0.47	24.38	$\Sigma A = 57.52 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 29.55 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.51 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Contorno de ventanas	5.17	1.00	5.17	
SE					$\Sigma A = \text{[]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[]}$
SO	CV 1/2 pie y fábrica_3	10.21	0.47	4.75	$\Sigma A = 10.85 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 5.39 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Contorno de ventanas	0.64	1.00	0.64	
C-TER					$\Sigma A = \text{[]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[]}$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[]}$

Suelos (U_{Sm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
FU 25+5 Aisl Superior - S.M120.P (b = 0.97)		411.76	0.39	162.16	$\Sigma A = 411.76 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 162.16 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.39 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cubiertas y lucernarios (U_{Cm}, F_{Lm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
T01.MW - C. Acero Panel Sandwich		125.10	0.43	53.63	$\Sigma A = 510.67 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 168.94 \text{ W/K}$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.33 \text{ W/m}^2\text{K}$
T01.MW - Transitable Conv FU25		385.58	0.30	115.31	

Tipos	A (m ²)	F	A · F (m ²)	Resultados
				$\Sigma A =$ []
				$\Sigma A \cdot F =$ []
				$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ []

Huecos (U _{Hm} , F _{Hm})					
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados	
N	Acrilamiento doble con cámara de aire (6/6/4 mm)	2.26	3.46	7.81	$\Sigma A = 2.26 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 7.81 \text{ W/K}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.46 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipos	A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados	
E	Acrilamiento doble con cámara de aire (6/6/4 mm)	2.25	3.50	0.67	7.86	1.51	$\Sigma A = 6.68 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 23.19 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 4.25 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.47 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.64$
	Acrilamiento doble con cámara de aire (6/6/4 mm)	4.43	3.46	0.62	15.33	2.75	
O	Acrilamiento doble con cámara de aire (6/6/4 mm)	8.85	3.46	0.62	30.62	5.49	$\Sigma A = 8.85 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 30.62 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 5.49 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.46 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.62$
S	Acrilamiento doble con cámara de aire (6/6/4 mm)	15.34	3.46	0.56	53.06	8.59	$\Sigma A = 16.55 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 57.46 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 9.03 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.47 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.55$
	Acrilamiento doble con cámara de aire (6/6/4 mm)	0.63	3.61	0.36	2.29	0.23	
SE	Acrilamiento doble con cámara de aire (6/6/4 mm)	0.58	3.63	0.36	2.11	0.21	$\Sigma A =$ [] $\Sigma A \cdot U =$ [] $\Sigma A \cdot F =$ [] $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ [] $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ []
SO	Acrilamiento doble con cámara de aire (6/6/4 mm)	2.25	3.46	0.58	7.79	1.31	$\Sigma A = 2.25 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 7.79 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 1.31 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.46 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.58$

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	B4	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	--------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx(proyecto)}}^{(1)}$	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Muros de fachada	0.47 W/m ² K	≤ 1.07 W/m ² K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	[-----]	≤ 1.07 W/m ² K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.39 W/m ² K	≤ 1.07 W/m ² K
Suelos	0.39 W/m ² K	≤ 0.68 W/m ² K
Cubiertas	0.43 W/m ² K	≤ 0.59 W/m ² K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	3.63 W/m ² K	≤ 5.70 W/m ² K
Medianerías	[-----]	≤ 1.07 W/m ² K
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾		
	[-----]	≤ 1.20 W/m ² K

Muros de fachada		Huecos			
$U_{\text{Mm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$	$U_{\text{Hm}}^{(4)}$	$U_{\text{Hlim}}^{(5)}$	$F_{\text{Hm}}^{(4)}$	$F_{\text{Hlim}}^{(5)}$
N	0.47 W/m ² K ≤ 0.82 W/m ² K	3.46 W/m ² K ≤ 5.70 W/m ² K	3.47 W/m ² K ≤ 5.70 W/m ² K	[-----]	≤ [-----]
E	0.48 W/m ² K ≤ 0.82 W/m ² K	3.47 W/m ² K ≤ 5.70 W/m ² K	3.46 W/m ² K ≤ 5.70 W/m ² K	[-----]	≤ [-----]
O	0.50 W/m ² K ≤ 0.82 W/m ² K	3.46 W/m ² K ≤ 5.70 W/m ² K	3.47 W/m ² K ≤ 5.70 W/m ² K	[-----]	≤ [-----]
S	0.51 W/m ² K ≤ 0.82 W/m ² K	3.47 W/m ² K ≤ 5.70 W/m ² K	[-----]	[-----]	≤ [-----]
SE	[-----] ≤ 0.82 W/m ² K	[-----] ≤ 5.70 W/m ² K	[-----]	[-----]	≤ [-----]
SO	0.50 W/m ² K ≤ 0.82 W/m ² K	3.46 W/m ² K ≤ 5.70 W/m ² K	[-----]	[-----]	≤ [-----]

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{\text{Tm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$	$U_{\text{Sm}}^{(4)}$	$U_{\text{Slim}}^{(5)}$	$U_{\text{Cm}}^{(4)}$	$U_{\text{Clim}}^{(5)}$	$F_{\text{Lm}}^{(4)}$	$F_{\text{Llim}}^{(5)}$
[-----]	≤ 0.82 W/m ² K	0.39 W/m ² K	≤ 0.52 W/m ² K	0.33 W/m ² K	≤ 0.45 W/m ² K	[-----]	≤ 0.28

- (1) $U_{\text{máx(proyecto)}}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.
(2) $U_{\text{máx}}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
(3) En edificios de viviendas, $U_{\text{máx(proyecto)}}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos							
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales				
	$f_{\text{Rsi}} \geq f_{\text{Rsmín}}$	$P_n \leq P_{\text{sat},n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5
CV 1/2 pie y fábrica_3	f_{Rsi}	0.88	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)			
	$f_{\text{Rsmín}}$	0.24	$P_{\text{sat},n}$				
T01.MW - C. Acero Panel Sandwich	f_{Rsi}	0.89	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)			
	$f_{\text{Rsmín}}$	0.24	$P_{\text{sat},n}$				
T01.MW - Transitable Conv FU25	f_{Rsi}	0.93	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)			
	$f_{\text{Rsmín}}$	0.24	$P_{\text{sat},n}$				
FU 25+5 Aisl Superior - S.M120.P (Inferior)	f_{Rsi}	0.90	P_n	1094.69	1094.74	1095.50	1285.32
	$f_{\text{Rsmín}}$	0.24	$P_{\text{sat},n}$	1530.73	2222.08	2260.66	2264.27
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	f_{Rsi}	0.81	P_n				
	$f_{\text{Rsmín}}$	0.24	$P_{\text{sat},n}$				

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos								
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales					
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	f_{Rsi}	0.89	P_n					
	f_{Rmin}	0.24	$P_{sat,n}$					
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	f_{Rsi}	0.69	P_n					
	f_{Rmin}	0.24	$P_{sat,n}$					
Puente térmico entre cerramiento y forjado	f_{Rsi}	0.72	P_n					
	f_{Rmin}	0.24	$P_{sat,n}$					

Huelva, FEBRERO de 2.013