



01-MEMORIAS



1.-MEMORIA DESCRIPTIVA



INDICE

01 MEMORIAS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
 - 1.1. AGENTES
 - 1.2. INFORMACIÓN PREVIA
 - 1.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN
 - 1.4. PLAZO DE EJECUCIÓN
 - 1.5. OBJETO DE CONTRATO SEGÚN LA CNAE
 - 1.6. OBJETO DEL CONTRATO SEGÚN LA CPV
 - 1.7. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
 - 1.8. PRECIOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.
 - 1.9. PROPUESTA DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
 - 1.10. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - 1.10.1. DESCRIPCION DEL EDIFICIO
 - 1.10.2. CUMPLIMIENTO DE CT Y OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS
 - 1.10.3. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRIA DEL EDIFICIO
 - 1.10.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS DEL EDIFICIO
 - 1.10.5. MEMORIA URBANÍSTICA
 - 1.11. PRESTACIONES DEL EDIFICIO
 - 1.11.1. REQUISITOS BÁSICOS
 - 1.11.2. LIMITACIONES DE USO
 - 1.12. PLAN DE OBRA
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
 - 2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
 - 2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

ANEXO: INFORME ESTUDIO GEOTÉCNICO
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS
 - 3.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE
 - 3.1.1. DB-SE
 - 3.1.2. DB-SI
 - 3.1.3. DB-SUA
 - 3.1.4. DB-HS
 - 3.1.5. DB-HR
 - 3.1.6. DB-HE
 - 3.2. OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS
 - 3.2.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 329/2005
 - 3.2.2. GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA



3.2.3. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE GALICIA

3.2.4. ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA

4. ANEJOS A LA MEMORIA

- INSTALACIONES
- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN
- INFORME GEOTÉCNICO

02 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

03 PLANOS

Vigo, octubre del 2011

Juan Luís Piñeiro Ferradás
Arquitecto Municipal

Álvaro Crespo Casal
Ingeniero director del proyecto

David Carvajal Rodríguez-Cadarso
Arquitecto Municipal

Iago Acuña López
Arquitecto

Alejandro López Domínguez
Arquitecto

Luis Vicente Vilar Montoro
Ingeniero Técnico de obras públicas



1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 AGENTES

Promotor: Ayuntamiento de Vigo

Autores del proyecto: Álvaro Crespo Casal
Juan Luís Piñeiro Ferradás
David Carvajal Rodríguez-Cadarso
Iago Acuña López
Alejandro López Domínguez
Luis Vicente Vilar Montoro

Director de obra:

Director de ejecución de la obra:

Otros técnicos intervinientes: Instalaciones:

Estructura:

Telecomunicaciones:

Otros:

Seguridad y Salud: Autor del estudio: Álvaro Crespo Casal
Juan Luís Piñeiro Ferradás
David Carvajal Rodríguez-Cadarso
Iago Acuña López
Alejandro López Domínguez
Luis Vicente Vilar Montoro

Coordinador durante la ejecución del proyecto:

Coordinador durante la ejecución de la obra:

Otros agentes: Constructor

Entidad de control de calidad:

Redactor del estudio topográfico:

Redactor del estudio geotécnico: Galaicontrol S.L.

Otros:



1.2 INFORMACIÓN PREVIA

Antecedentes y condicionantes de partida:

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción del proyecto de ejecución de una guardería.

Existe una parcela matriz de 4.625m² sin ninguna edificación, propiedad del Ayuntamiento de Vigo. Dentro de esta se ocupará una parcela de 1.500m² para construir la guardería.

Emplazamiento:

Parcela E4 Parroquia de Navia, entre rúa Seixa e rúa das Ufas, Vigo (Pontevedra).

Características del entorno físico:

La parcela se encuentra en el PAU de Navia, un polígono de viviendas desarrollado hacia el oeste de la ciudad, durante los últimos 10 años, y que funciona como una unidad autosuficiente con prácticamente todos los servicios integrados en la urbanización.

1.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

Se consideramos suficiente plazo para la ejecución de las obras comprendidas en este proyecto el de siete (7) MESES.

Aplicando los precios unitarios de las diversas unidades de obra a las diferentes cantidades que intervienen en la medición de las obras comprendidas en este proyecto, se deduce:

A. Presupuesto de ejecución material (P.E.M.).

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **CUATROCIENTOS NOVEINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUATRO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (498.504,49 EUROS)**.

B. Presupuesto base de licitación más iva (P.B.L. + iva).

Añadiendo al presupuesto de Ejecución material el 13 % de gastos generales de empresa, así como el 6% de Beneficio Industrial y al aplicar el 18 % de I.V.A. Asciende el Presupuesto Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **SETECIENTOS DIECISIETEMIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS (717.796,61 EUROS)**.

1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Se consideramos suficiente plazo para la ejecución de las obras comprendidas en este proyecto el de siete (7) MESES.

Dicho plazo comenzará a contar a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

1.5 OBJETO DE CONTRATO SEGÚN LA CNAE

Según en lo previsto en el REAL DECRETO 475/2007, de 13 de Abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE 2009).

Este Real Decreto que establece la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009, denominada CNAE-2009, tiene por objeto reflejar los cambios estructurales de la economía y en especial el desarrollo tecnológico habido desde la última revisión en 1993.

La CNAE-2009 se aplicará a partir del 1 de Enero de 2009, salvo que haya alguna normativa en la legislación comunitaria que estipule otra fecha en algún ámbito estadístico.





En función de los presupuestos y plazos anteriores, y aplicando el citado Real Decreto, a continuación se recoge la propuesta de categorías para los grupos y subgrupos.

Grupo	Subgrupo	Categoría
42) Construcción	429. Construcción general de inmuebles y obras de ingeniería civil	4299. Otras construcciones especializadas

1.6 OBJETO DEL CONTRATO SEGÚN LA CPV

El CPV establece un sistema de clasificación único de los contratos públicos, con objeto de unificar las referencias utilizadas por los órganos de contratación y las entidades adjudicadoras para describir el objeto de los contratos.

El CPV, aprobado por el Reglamento (CE) nº 2195/2002 de la Comisión, está en uso desde el 17.09.2008. Según la CPV esta obra se encuadra en:

Código	Grupo
45200000-9	Trabajos generales de construcción de inmuebles y obras de ingeniería civil

1.7 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo con el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado. La disposición transitoria cuarta: "Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas", del Real Decreto Legislativo 3/2011 cita que "El apartado 1 del artículo 65, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas". La forma de determinar la clasificación a exigir se indica en el "Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas", aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre y en vigor desde el 26 de Abril de 2002, dentro de su "Capítulo II: De la clasificación y registro de empresas". Se han considerado los capítulos superiores al 20%.

Para el presente Proyecto, la clasificación exigida al contratista será la siguiente:

Grupo	Subgrupo	Categoría
C	02 Estructura de fábrica u hormigón	B

1.8 PRECIOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

Los precios vienen detallados en los cuadros números uno y dos del documento Nº 2 MEDICIONES Y PRESUPUESTO y para su obtención se han tenido en cuenta las últimas disposiciones oficiales sobre jornales, cargas sociales, transportes, materiales, etc. El contratista destinará un **2%** del presupuesto del proyecto al **Control de Calidad** de la obra.

1.9 PROPUESTA DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En el presente proyecto no es preciso el cálculo de la fórmula de revisión de precios, ya que el plazo de ejecución de la obra es inferior a 1 año.



1.10 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.10.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Descripción general:

Con el presente proyecto de ejecución se pretende definir las obras necesarias para la construcción de una guardería compuesta de plantas baja, y planta sótano con uso destinado a escuela infantil de cero a tres años

Mediante la inserción en el medio de dos hojas con diferentes pliegues, tratamos de adaptarnos a la topografía, al soleamiento y al uso infantil del edificio. Entre ambas hojas se distribuye un sencillo programa de aulas y servicios en cuyo centro se encuentra un espacio abierto para una posible futura ampliación del centro.

El acceso principal se realiza por la fachada norte mediante una suave rampa conectada con la cota de la acera. El acceso rodado se realiza por la calle Seixa, separada del acceso peatonal.

La guardería consta de planta baja y sótano. En la planta baja nos encontramos con la recepción, dos despachos, vestuario, cocina, sala de usos múltiples-comedor, y las aulas de 0-1, 1-2 y 2-3 entre las que se colocan los cambiadores, las zonas de descanso y los aseos para los niños. En el sótano se encuentran los cuartos de instalaciones, un almacén y cuatro plazas de aparcamiento cubiertas.

En el interior se separan conceptualmente los servicios (despachos, aseo, vestuarios y cocina) del área de los niños, utilizando un tratamiento de paredes opacas para el primero y unas divisiones acristaladas con pegatinas de diferentes formas y colores para el segundo.

En el exterior, los patios de juegos quedan exentos de la edificación, mostrándose a la calle como unos escenarios en donde los actores son los niños.

Programa de necesidades:

El programa de necesidades de la guardería se basa en tres aulas para niños de 0-1, 1-2 y 2-3 años cada una. A partir de aquí se desarrolla las demás estancias y servicios necesarios descritos en el Decreto 329/2005 del 28 de julio, por el que se regulan los centros de menores y los centros de atención a la infancia.

Uso característico del edificio:

Atendiendo a la clasificación del Decreto 329/2005, el uso característico del edificio es *escuela infantil 0-3*.

Otros usos previstos:

No hay otros usos previstos

Relación con el entorno:

Se trata de un solar en esquina, con forma cuadrada y con frente a vía pública por dos lados. Con una pendiente regular y continua, en sentido Noroeste-Sureste, y un desnivel máximo de aproximadamente 4 metro.

Servidumbres de la parcela:

No existen servidumbres.

Lindes de la parcela:

Norte	Calle das Ufas	Este	Colegio Alfonso Rodríguez Castelao
Sur	Parcela del Ayuntamiento	Oeste	Calle da pedra Seixa





1.10.2 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

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

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

El presente proyecto cumple la ley 8/97 y d. 35/2000 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia.

3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

No es de aplicación la normativa específica pero se ha proyectado el edificio de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación (conforme al D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

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

2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.



3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

1. Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

El edificio dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

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

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de Vigo del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.



4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS

Estatales:

EHE'98	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
NCSR-02	Se cumple el Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente y se justifica en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
EFHE	Se cumple el Real Decreto 642/2002, de 5 de Julio, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.
TELECOMUNICACIONES	R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
REBT	Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. R.D.1751/1998.
Residuos	RD. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
Seguridad y Salud	RD. 1627/97 de seguridad y salud en las obras de construcción

Autonómicas:

Ley del Suelo:	Ley 9/2002, del 30 de Diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del medio rural de Galicia, con las modificaciones correspondientes hasta la ley 2/2010 de 25 de marzo.
Acústica	Ley 7/97, D. 159/99 de contaminación acústica en Galicia y reglamento D.302/2002.
Accesibilidad	Se cumple la ley 8/97 y d. 35/2000 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia.
Control de Calidad	D. 232/93, de control de calidad en Galicia.
Guarderías	Decreto 329/2005, del 28 de julio, por el que se regulan los centros de menores y los centros de atención a la infancia.



1.10.3 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO

Cuadro de superficies:

		S. ÚTIL	S. CONTRUIDA
PLANTA BAJA			
CORTAVIENTOS		17,25 m ²	
RECEPCION		28,00 m ²	
PASILLO I		4,50 m ²	
PASILLO II		26,00 m ²	
DESPACHO		8,80 m ²	
SECRETARIA		10,50 m ²	
ALMACEN		5,00 m ²	
VESTUARIO		7,00 m ²	
COCINA		7,45 m ²	
DESPENSA		3,20 m ²	
SALA USOS MÚLTIPLES_COMEDOR		43,00 m ²	
AULA 0-1			
	CAMBIADOR		
	DESCANSO	33,00 m ²	
AULA 1-2			
	CAMBIADOR		
	ASEO		
	DESCANSO	40,00 m ²	
AULA 2-3			
	CAMBIADOR		
	ASEO		
	DESCANSO	43,00 m ²	
PATIO I		25,00 m ²	
PATIO II		25,00 m ²	
		326,70 m ²	363,00 m ²
PLANTA SÓTANO			
ALMACEN		13,90 m ²	
INSTALACIONES		13,90 m ²	
APARCAMIENTO		57,90 m ²	
		85,70 m ²	93,00 m ²
TOTAL		412,40 m²	456,00 m²



1.10.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS DEL EDIFICIO

Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto:

(Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.)

A Sistema estructural

A.1 Cimentación

Descripción del sistema: Zapatas de hormigón armado. Sobre la cota de arranque de la cimentación se extenderá una capa de hormigón de limpieza HM 10/B/40/IIa de 10 cm. de espesor. Las armaduras serán de acero corrugado B 500 S soldable, de diámetro entre 6-25 mm., montado en zapatas y vigas de atado y centrado.

El hormigón en cimentación será HA 25/B/20/IIa preparado HA 25 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según EHE.

Parámetros: Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, a la espera de la realización del correspondiente estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente. Esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación.

Tensión admisible del terreno: 2 kg/cm²

A.2 Estructura portante

Descripción del sistema: El sistema estructural se compone de muros de sótano de hormigón armado bajo rasante y pilares metálicos sobre rasante.

Parámetros: Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado. La edificación dispone de una planta bajo rasante (Planta Sótano) y tres plantas sobre rasante. El uso previsto de la vivienda queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva. La bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

A.3 Estructura horizontal

Descripción del sistema: Sobre los pilares apoya una losa maciza de hormigón armado. La solera tiene asegurada su impermeabilidad se realizará con el sistema "tipo cavit".

Parámetros: Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la normativa vigente.



B Sistema envolvente

B.1 Fachadas (M1)

Descripción del sistema: Cerramiento 1: Cerramientos mediante una hoja de ladrillo cerámico de hueco doble tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, cámara de aire y ladrillo cerámico de hueco doble tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, con el aislamiento correspondiente en el interior de la cámara, siguiendo las indicaciones del CTE.

Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.

Parámetros: Seguridad estructural: El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.

Seguridad en caso de incendio: Propagación exterior: resistencia al fuego. Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

Accesibilidad por fachada: se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).

Seguridad de utilización: La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación. El edificio tiene una altura inferior a 60m.

Aislamiento acústico: Se ajustarán a lo dispuesto en el DB-HR del CTE.

Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.



B.1 Fachadas (H)

Descripción del sistema: Este sistema está formado por carpintería de aluminio con perfilera reforzada con tubo de acero galvanizado, acristalamiento doble con cámara 5+5/12/5+5, control solar y elementos de protección solar en aquellos puntos que se marquen en proyecto.

Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.

Parámetros: Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.

Salubridad. Evacuación de aguas: No es de aplicación a este sistema.

Seguridad en caso de incendio: No es de aplicación a este sistema.

Seguridad de utilización: Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta las áreas de riesgo de impacto en puertas para disponer barreras de protección. Los vidrios empleados en estas zonas son laminados.

Aislamiento acústico: Se ajustarán a lo dispuesto en el DB-HR del CTE.

Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta el porcentaje de huecos que suponen las carpinterías en fachada así como la ubicación del edificio en la zona climática y la orientación del paño al que pertenecen. Para el cálculo de la transmisión de huecos en fachada se ha tenido en cuenta el tipo de acristalamiento así como la existencia de persianas.

B.2 Cubiertas (C1)

Descripción del sistema: Cubierta levemente inclinada realizada con aislamiento a base de planchas de poliestireno extruido e impermeabilización exterior con capa de hormigón pulido realizado "in situ", con los correspondientes geotextiles de separación y barrera de vapor inferior, todo sobre losa inclinada de hormigón armado.

Parámetros: Seguridad estructural: El peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.

Salubridad. Evacuación de aguas: Las pendientes aplicadas en las cubiertas transitables será tal que permita la evacuación de aguas sin producir encharcamientos, la recogida de las mismas se realizará mediante bajantes interiores al edificio.

Seguridad en caso de incendio: Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio



proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

Seguridad de utilización: Las barreras de protección tendrán 1 m de altura. Con una resistencia y rigidez suficiente. No se disponen en el proyecto barandillas que puedan ser escalables.

Aislamiento acústico: Se ajustarán a lo dispuesto en el DB-HR del CTE.

Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática B3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen este tipo de cubiertas.

B.3 Terrazas

Descripción del sistema: Es el mismo sistema que la cubierta anteriormente descrita.

Parámetros: Los parámetros se corresponden con la cubierta anteriormente descrita.

B.4 Suelos interiores sobre rasante en contacto con espacios no habitables. (S2)

Descripción del sistema: Suelo realizada con aislamiento a base de planchas de poliestireno extruido e impermeabilización exterior con capa de hormigón pulido realizado "in situ", con los correspondientes geotextiles de separación y barrera de vapor inferior, todo sobre losa inclinada de hormigón armado.

Parámetros: Salubridad. Protección contra la humedad: Para una presencia de agua baja. Y con un coeficiente de permeabilidad de 1, se utilizará un hormigón de retracción moderada sobre un encachado y lámina de polietileno.

Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen este tipo de suelos.



C. Sistema de compartimentación

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales. Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Descripción del sistema: Tabiquería divisoria. Partición 1.: Vidrio laminado 6+6.

Tabiquería divisoria. Partición 2: Ladrillo cerámico perforado doble tomados con mortero de cemento y arena.

Carpintería interior: Carpintería de madera. Hojas de distintas dimensiones en función de las necesidades de las distintas estancias.

Parámetros: Seguridad estructural: Todas las particiones. Las tabiquerías se consideran como peso propio según las indicaciones del CTE.

Seguridad en caso de incendio: Se considerarán las particiones que afecten a la propagación interior.

Seguridad de utilización: En aquellas particiones acristaladas que existan dentro del edificio se ajustará a lo dispuesto en el DB-SUA del CTE.

Aislamiento acústico: Se ajustarán a lo dispuesto en el DB-HR del CTE.

D. Sistema de acabados

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Revestimientos exteriores:

Descripción del sistema: Revestimiento 1: Enfoscado de mortero de cemento y acabado con microcemento.

Parámetros: Seguridad estructural: Todos los revestimientos. La carga de los revestimientos se considera según las indicaciones del CTE.

Revestimientos interiores:

Descripción del sistema: Revestimiento 1: Enfoscado de mortero de cemento y acabado con microcemento.

Revestimiento 2: Linoleo

Parámetros: Seguridad estructural: Estará incluida dentro del valor de la sobrecarga que se determine.

Seguridad en caso de incendio: Reacción al fuego (A1).

Solados:

Descripción del sistema: Solado 1: Pavimento de Linoleo.

Parámetros: Seguridad estructural: Estará incluida dentro del valor e la sobrecarga





que se determine.

Seguridad de utilización: Será un suelo de clase 1 en zonas secas, y de clase 2 en zonas húmedas.

Seguridad en caso de incendio: Reacción al fuego (A1).

Otros acabados

Descripción del sistema: Acabado 1: Falso techo acústicos de madera aglomerada

Acabado 2: Falso techo de escayola

Parámetros: Seguridad estructural: Estará incluida dentro del valor de la sobrecarga que se determine.

Seguridad en caso de incendio: Reacción al fuego (A1).

E. Sistema de acondicionamiento ambiental

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

HS 1 Según DB-HS 3.4 HS1

Protección frente a la humedad

HS 2 Según DB-HS 3.4 HS2

Recogida y evacuación de residuos

HS 3 Según DB-HS 3.4 HS3

Calidad del aire interior

F. Sistema de servicio

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

Abastecimiento de agua Dispone del servicio

Evacuación de agua Dispone del servicio

Suministro eléctrico Dispone del servicio

Telefonía Dispone del servicio

Telecomunicaciones Dispone del servicio

Recogida de basura Dispone del servicio

Otros



1.10.5 MEMORIA URBANISTICA

PLANEAMIENTO VIGENTE

1. Plan General de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de Vigo, aprobación definitiva por ordenes del 16/05/2008 y 17/07/2009

CLASIFICACION URBANÍSTICA

En el Plan General de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de Vigo el suelo está integrado en el PAU de Navia, cualificado como Uso Dotacional, clase Educación, categoría 1ª, atendiendo al uso del edificio como centro de educación infantil. Siendo de aplicación la ordenanza 13.

SUPERFICIES

Ocupación de parcela:	615 m ²	*Superficie parcela:	1.500 m ²
Superficie edificada sobre rasante:	363 m ²	Volumen edificado:	900 m ³
Superficie edificada bajo rasante:	93 m ²	Nº de plantas sobre rasante:	1
Superficie total:	456 m ²	Nº de plantas bajo rasante:	1

***Nota aclaratoria:** Existe una parcela matriz de 4.625m² sin ninguna edificación, propiedad del Ayuntamiento de Vigo. Dentro de esta se ocupará una parcela de 1.500m² para construir la guardería. El cumplimiento de las condiciones urbanísticas se justifican sobre la parcela de 1.500 m² ya que siempre son más desfavorables que sobre la parcela matriz de 4.625m².

CONDICIONES	NORMATIVA	PROYECTO
Uso permitidos	Educacional y otros	Educacional
Parcela mínima	---	1.500 m ²
Frente mínimo de parcela	10 m	>10 m
Altura de pisos (Planta Baja)	3,50 m	≥3,50 m
Número máximo de plantas	5	1
Ocupación de parcela	60%	41% 615 m ²
Ocupación bajo rasante	75%	6% 93 m ²
Edificabilidad máxima	2,50 m ² /m ² (3.750 m ²)	0,30 m ² /m ² 456 m ²
Plazas de aparcamiento	---	4 plazas

RETRANQUEOS DE LA EDIFICACIÓN

Retranqueos a linderos	1/3H ≥4	≥4
------------------------	---------	----

SERVICIOS URBANÍSTICOS

Acceso rodado público	Vial/carretera municipal, provincial o autonómica
Abastecimiento de agua potable	Red de abastecimiento municipal
Saneamiento	Red de saneamiento municipal
Suministro de energía eléctrica	Tendido enterrado por vía pública
Suministro de telefonía	Tendido enterrado por vía pública
Suministro de gas	Conducción enterrada por vía pública
Por la parcela no discurre ninguna línea de Alta o Media Tensión	



ALTURAS DE LA EDIFICACIÓN

En la planta baja del edificio se consigue una altura libre media de 3 metros de altura, no obstante, existen zonas que quedan levemente por debajo de esta altura, justificándose por dos razones;

1. La eficiencia energética del edificio obtenida mediante los vuelos de la losa de cubierta en la fachada sur.

2. La armonía de cada espacio en cuanto al uso y al propio usuario. Se pretende dar proporción a los volúmenes más esbeltos como son los pasillos y los servicios y ajustarse a la escala de los niños en el acceso principal.

Por todo lo expuesto anteriormente, los autores del proyecto, consideran que el no alcanzar puntualmente los 3 metros de altura libres en algunas zonas de la planta baja, no se considera un inconveniente, sino un beneficio para el buen funcionamiento del edificio y la acogida de los futuros usuarios

1.11 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.11.1 REQUISITOS BÁSICOS

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos básicos	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio



Funcionalidad	Utilización		De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
	Accesibilidad		De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en el CTE DB-SUA y su normativa específica.
	Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Requisitos básicos	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No procede
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No procede
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SU	No procede
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	No procede
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	No procede
Funcionalidad		Utilización	1.3.2	No procede
		Accesibilidad	1.3.2	No procede
		Acceso a los servicios	1.3.2	No procede

1.11.2 LIMITACIONES DE USO

Limitaciones de uso del edificio:

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

Limitaciones de uso de las dependencias:

Limitaciones de uso de las instalaciones:



1.12 PLAN DE OBRA

Plazo de execución: Se ha proyectado inicialmente un plazo de execución de las obras proyectadas de 7 meses.

Número de trabajadores: Sobre la base de los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número de trabajadores en punta de ejecución, alcanzará la cifra de 15 operarios.

NÚMERO DE OPERARIOS:

OFICIOS	NUMERO DE OPERARIOS
Movimiento de tierras	4
Cimentaciones y Saneamiento horizontal	2
Estructura de hormigón	4
Saneamiento	2
Albañilería	2
Cubierta e impermeabilizaciones	3
Revestidos y Aislamientos	2
Solados	2
Carpintería, Vidriería y cerrajería	2
Fontanería y aparatos sanitarios	2
Instalación eléctrica y Telecomunicaciones	2
Calefacción	2
Instalaciones especiales	2
Varios	3
Urbanización	3

OFICIOS MESES	01	02	03	04	05	06	07
Movimiento de tierras							
Cimentación Saneamiento horizontal							
Estructura de hormigón							
Saneamiento							
Albañilería							
Cubierta e impermeabilizaciones							
Revestidos y Aislamientos							
Solados							
Carpintería, Vidriería y cerrajería							
Fontanería y aparatos sanitarios							
Instalación eléctrica y Telecomunicaciones							
Calefacción							
Instalaciones especiales							
Varios							
Urbanización							
OPERARIOS	10	14	7	9	12	15	7



2.-MEMORIA COSNTRUCTIVA



2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

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

Bases de cálculo

Metodo de cálculo:	de El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Ultimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo 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

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Datos estimados:	Ver anexo estudio geotécnico	
Tipo de reconocimiento:	Se ha realizado un estudio geotécnico.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación:	Ver estudio geotécnico
	Estrato previsto para cimentar:	Ver estudio geotécnico
	Nivel freático:	Ver estudio geotécnico
	Tensión admisible considerada:	Ver estudio geotécnico
	Peso específico del terreno:	Ver estudio geotécnico
	Angulo de rozamiento interno del terreno:	Ver estudio geotécnico
	Coeficiente de empuje en reposo:	Ver estudio geotécnico
	Valor de empuje al reposo:	Ver estudio geotécnico
	Coeficiente de Balasto:	Ver estudio geotécnico



2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

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

Cimentación

Datos y las hipótesis de partida: Cimentación superficial de zapatas aisladas.

Programa de necesidades:

Bases de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 8.1.2 EHE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 8.1.3 EHE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural: El dimensionado de secciones y los coeficientes de ponderación de los materiales serán los establecidos por la instrucción EHE-98 para un nivel de control normal.

Características de los materiales que intervienen: Hormigón armado HA-25/P/20/IIa con armaduras de acero B-400S.



3.-CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS



3 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

3.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE

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.

3.1.1 DB- SE, EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Descripción de la solución estructural

La presente Memoria de Cálculo se refiere a la estructura portante para la ejecución un edificio de nueva planta que albergará una guardería en la parroquia de Navia. Se trata de un edificio con sótano y baja. Se ejecutará con vuelos de hormigón armado sobre muros de hormigón y con pilares de hormigón los que están en contacto con el terreno y con pilares metálicos los demás. La estructura horizontal será a base de losas macizas de hormigón armado de espesores de 25 cm en planta baja y 22 cm en cubierta.

Materiales

Cemento

- | | |
|--|-----------------------|
| • Tipo de cemento: | 32.5 |
| • Contenido mínimo de cemento para los elementos de cimentación: | 325 kg/m ³ |
| • Contenido mínimo de cemento para el resto de la estructura: | 275 kg/m ³ |
| • Relación agua / cemento para los elementos de cimentación: | 0.60 |
| • Relación agua / cemento para el resto de la estructura: | 0.60 |

Hormigón

- | | |
|---------------------------------|--------|
| • Características resistentes: | HA-25 |
| • Tamaño máximo de árido: | 20 mm |
| • Consistencia. Cono de Abrams: | 6-9 cm |

Acero corrugado

Las barras de acero utilizadas para el armado de las secciones de hormigón tendrán las siguientes características:

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| • Designación | AP-500 S (B-500 S) |
| • Límite elástico | 500 N/mm ² |

El acero de los mallazos tendrá las siguientes características:

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| • Designación | ME-500 T (B-500 T) |
| • Límite elástico | 500 N/mm ² |

Cimentación

De acuerdo con las características del terreno indicadas por el informe geotécnico elaborado por la empresa GALAICONTROL se ha considerado una tensión del terreno de 0,15N/mm² para zapatas corridas y aisladas. La recomendación de arriostrar zapatas no se ha tenido en cuenta ya que se cimenta en 2 estratos horizontales y no hay riesgo de deslizamiento de ninguna zapata y porque tenemos un "cinturón" perimetral con muro de hormigón. Por otro lado los asientos





diferenciales tampoco podrán ser asumidos por ninguna viga riostra ya que ello provocaría una secciones demasiado elevadas.

Se ha adoptado un ambiente IIa.

Características del terreno

Los parámetros del terreno adoptados en el cálculo son:

Para el cálculo del muro:

- Ángulo de rozamiento interno: 30°
- Cohesión: $0,10 \text{ T/m}^2$
- Densidad: 1.80 gr/cm^3

Forjados

La estructura se ha resuelto mediante forjados unidireccionales de hormigón armado y chapa colaborante, con las siguientes características:

Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total (cm)
Losa $e=22 \text{ cm}$	-	-	-
Losa $e=25 \text{ cm}$	-	-	-

Mallazo: se dispone, según se indica en planos, una parrilla de $\phi 8$ a 20 cm en el forjado de chapa colaborante.

Acciones consideradas

Acciones gravitatorias

De acuerdo con el CTE, el DB SE AE, y los pesos propios de los materiales empleados, se consideran los siguientes valores, expresados en kN/m^2 .

	Fjdo 1 (kN/m^2)	cubierta (kN/m^2)
Peso propio	6.25	5,50
Solado	1,00	-
Tabiquería	1,00	-
Sobrecarga de uso*	3,00 / 5,00	1,00
Formación de cubierta	-	1,00
Nieve*	-	0,30
TOTAL	11,25 / 13,25	7,50

*cargas excluyentes

Sobrecargas horizontales

Los antepechos de escaleras, balcones, etc. se han calculado para resistir una sobrecarga lineal horizontal, actuando en su borde superior, de 0.80 kN/m . Y en general de 1.60 kN/m en zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos.





Acciones térmicas y reológicas

Debido a las dimensiones del edificio no es necesario considerar acciones térmicas o reológicas por no exceder ninguna dimensión 40 m y no tener pilares de rigidez grande, por lo cuál según no es necesario considerar acciones térmicas o reológicas.

Esto garantiza que no aparecerán tensiones adicionales que afecten a la durabilidad de los elementos estructurales por efecto térmico o reológico. Estas juntas NO GARANTIZAN la estabilidad de los cerramientos, que deberán estar provistas de sus correspondiente juntas de dilatación o retracción, en función la solución constructiva y de su soleamiento.

Acción sísmica

De acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de construcción sismoresistente (NCSE-02), para la localidad de Navia, Vigo, Pontevedra, debe considerarse una aceleración sísmica básica 0,04.

Según lo indicado no es necesario considerar la acción sísmica en el Proyecto

Acción del viento

Las disposiciones del DB-SE-AE no son de aplicación en los edificios situados a 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 menos que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

La presión dinámica del viento: $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$.

A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo D en función de la zona correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.

Por otro lado, como:

$$Q_e = q_b \times C_e \times C_p$$

Donde:

q_b = Presión dinámica del viento	0,45 kN/m ²
C_e = Coeficiente de exposición	2,5
C_p = Coeficiente eólico o de presión	0,80

Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D del DB-SE-AE.

- Altura de coronación de la construcción $\approx 10.00 \text{ m}$
- Situación del edificio Zona rural con obstáculos
- Zona B. 27 m/s

Acción de la nieve

De acuerdo con la norma de acciones en la edificación CTE-DB-SE-AE, se ha considerado la acción de nieve para edificios situados en lugares que se encuentren en alturas inferiores a las indicadas en el anejo E. En cualquier caso, siguiendo las indicaciones de la tabla adoptaremos un valor de 0.3 kN/m².



Coefficientes de seguridad, nivel de control

Hormigón armado

En los métodos de cálculo desarrollados en la Instrucción de Hormigón estructural EHE, la introducción de la seguridad se realiza a través de dos tipos de coeficientes:

- Coeficientes de minoración de la resistencia de los materiales.
- Coeficientes de ponderación de cargas y acciones en general.

Para un nivel de control normal y dependiendo del tipo de situación se adoptan los coeficientes de seguridad indicados en la siguiente tabla:

Nivel de control: NORMAL		Situación persistente o transitoria.		Situación accidental (Sismo, explosiones)	
Materiales	Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón.	1.50		1.30	
	Coeficiente de minoración de la resistencia del acero	1.15		1.00	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Acciones	Permanente	1.00	1.50	1.00	1.00
	Variable	0.00	1.60	0.00	1.00
	Accidental	-	-	1.00	1.00

Combinaciones de cálculo consideradas

Hormigón

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

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

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

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones y vibraciones.

Se han considerado las combinaciones de acciones simplificadas indicadas en el artículo 13 de la instrucción EHE, teniendo en cuenta el efecto favorable o desfavorable de las acciones, así como los coeficientes de ponderación:

- Situación una acción variable : $\gamma_{fg} G + \gamma_{fq} Q$
- Situación dos o más acciones variables: $\gamma_{fg} G + 0,9 (\gamma_{fg} Q) + 0,9 \gamma_{fg} W$
- Situaciones sísmicas: $G + 0,8 Q_{eq} + A_E$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad



entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

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

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

Análisis de las solicitaciones

El análisis de las solicitaciones en forjados se ha realizado de acuerdo a lo indicado en el art. 7 de la Instrucción EFHE. Se ha considerando una redistribución plástica de momentos, que puede ser la del 15% considerada en el art. 21.4 de la Instrucción EHE, como máximo, la que resulte de igualar los momentos en los apoyos y en el vano.

El análisis de las solicitaciones en vigas se ha realizado de acuerdo a lo indicado en el art. 21.4 de la Instrucción EHE, mediante un análisis lineal con redistribución limitada a un 15%.

Programas de cálculo utilizados

Para el cálculo de la estructura se ha utilizado el siguiente programa:

- Programa Cypecad Espacial
- Versión 2012
- Empresa: Cype Ingenieros, S.A.

Dicho programa realiza el análisis de las solicitaciones mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparillados de barras y nudos, elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

- **Pilares:** Son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura.
- **Vigas:** Se definen en planta fijando nudos en la intersección con el eje de pilares y/o sus caras, así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados. Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo,





una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Pueden ser de hormigón armado o metálicas en perfiles seleccionados de biblioteca.

- **Forjados unidireccionales:** Las viguetas son barras que se definen en los huecos definidos entre vigas, creando nudos en las intersecciones de borde y eje correspondiente de la viga que intersecta. Se puede definir doble y triple vigueta, que se representa por una única barra con alma de mayor ancho. La geometría de la sección en T a la que se asimila cada vigueta que se define en la correspondiente ficha de datos del forjado.
- **Muros de hormigón armado:** Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, pudiendo disminuirse su espesor en cada planta. En un muro una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección.
- **Losas macizas:** La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) y de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.
- **Nudos:** Se crea, por tanto, un conjunto de nudos generales rígidos de dimensión finita en la intersección de pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares. Dado que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones supuesta la deformación plana, se puede resolver la matriz de rigidez general y las asociadas y obtener los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos. Dado que el programa tiene en cuenta el tamaño del pilar, y suponiendo un comportamiento lineal dentro del soporte, con deformación plana y rigidez infinita, se plantea la compatibilidad de deformaciones. Las barras definidas entre el eje del pilar y sus bordes se consideran infinitamente rígidas.

Durabilidad

La durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que pueden llegar a provocar la degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Durabilidad del hormigón

Para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón se deben cumplir los requisitos siguientes:

a) Requisitos generales

- Máxima relación agua-cemento de

Tipo de hormigón	Clase de exposición	Máxima relación agua/cemento
Armado (Cimentación)	Ila	0.60
Armado (General)	Ila	0.60

- Contenido mínimo de cemento

Tipo de hormigón	Clase de exposición	Mínimo contenido cemento (kg/m³)
Armado (General)	Ila	275





Armado (Cimentación)	Ila	275
----------------------	-----	-----

Recubrimientos mínimos

El recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura, incluyendo cercos y estribos, y la superficie exterior de hormigón más cercana.

Tipo de hormigón	Tipo de elemento	Clase de exposición	Recubrimiento mínimo (mm)	Recubrimiento nominal (mm)
HA-25/B/20/ Ila	General	Ila	25	35
HA-25/B/20/ Ila	Cimentación	Ila	40	50

Separadores

Los recubrimientos mínimos deberán garantizarse con la disposición de los correspondientes elementos colocados en obra.

Disposición de separadores:

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas, losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 ϕ no mayor que 100 cm
	Emparrillado superior	50 ϕ no mayor que 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 ϕ ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas *		100 cm
Soportes *		100 ϕ no mayor que 200 cm

*: Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano en el caso de vigas, y por tramo, en el caso de soportes, acoplados a los cercos o estribos.

ϕ : diámetro de la armadura que se acople al separador

b) Requisitos adicionales

- Mínimo contenido de aire ocluido: cuando el hormigón está sometido a una clase de exposición F, ataque por sales fundentes.
- Resistencia del hormigón frente a ataques por sulfatos: en este caso el cemento a emplear deberá tener la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:90
- Resistencia del hormigón frente a ataque del agua del mar: en este caso el cemento a emplear deberá tener la característica adicional de resistencia frente al agua de mar, según la UNE 80303:96

Recomendaciones de ejecución.

Se seguirán, en todo momento, las indicaciones reflejadas en los planos, y las obligadas por la norma EHE. Además, consideramos oportuno hacer las siguientes consideraciones:

- A.- Los puntales se deben arriostrar convenientemente con el fin de evitar posibles desplazamientos laterales, producidos por la puesta en obra del hormigón, vibrado y demás operaciones propias del proceso constructivo.
- B.- Para mantener la separación entre armaduras principales de muros y pilares, es conveniente poner elementos de montaje (armaduras en Z, horquillas, etc.), que



mantengan la posición indicada en planos, evitando sus desplazamientos que darían como consecuencia resultados distintos a los previstos con el cálculo.

C.- En forjados, sería conveniente tapar cuantas roturas se produzcan en los bloques, con el fin de evitar que se introduzca el hormigón no cumpliéndose la misión aligerante de los mismos. Para conseguir los recubrimientos previstos en la norma EHE y considerados en el cálculo, deberán disponerse separadores en las armaduras inferiores del forjado. Las armaduras superiores se colocarán con la ayuda de elementos de montaje (armaduras en Z, puentes entre bloques, etc.).

D.- En el momento del vertido del hormigón, se cuidará que el encofrado esté húmedo y limpio de restos de materiales de obra. Las armaduras estarán también limpias y exentas de óxido no adherente. Se cuidará que en el vertido no sufran desplazamientos los bloques y las armaduras del forjado. Los pilares se hormigonarán de una sola vez. Los forjados se harán con hormigonado continuo, o siguiendo las instrucciones siguientes:

Se hormigonarán de una sola vez sin dejar juntas. Los cortes de hormigonado se dejarán a 1/5 de la luz entre pilares siguiendo el talud normal de hormigón.

E.- Cualquier junta de hormigonado que sea necesaria realizar, se dejará con el talud normal del hormigón y proveyendo armaduras de espera que cumplan con el mínimo de longitud de anclaje de 40 diámetros, para su posterior atado con alambre en espiral.

Tanto el hormigón como las armaduras, se limpiarán y untarán de resina epoxi, antes de proceder al nuevo hormigonado.

F.- Si después del desencofrado, por cualquier causa, se observaran coqueras o armaduras al descubierto, se procederá inmediatamente a su limpieza, aplicación de resina epoxi y sellado con lechada rica en cemento.

Normativa aplicable

En la realización de la obra objeto del presente Proyecto, serán de aplicación las siguientes normas o instrucciones de obligado cumplimiento:

Acciones en la edificación

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad Estructural: Acciones de la Edificación (DB-SE-AE)
- Norma sismorresistente NCSE-02.

Cemento

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos: RC-03.

Estructuras de forjados

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizado con elementos prefabricados: EFHE.

Estructuras de hormigón

- Instrucción para proyecto y ejecución en obras de hormigón estructural EHE.
- Pliego de condiciones técnicas generales para la recepción de bloques en obras (RB-90).

Estructuras de ladrillo

- Norma DB-SE-F: Muros resistentes de fábrica de ladrillos.
- RL-88: Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos.

Protección contra incendios

- DB-SI: Documento Básico : Seguridad en caso de Incendio.





ANEXO I : LISTADOS DE CÁLCULO

**MATERIALES****Hormigones**HA-25; $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$; $\gamma_c = 1.50$ **Aceros por elemento y posición****Aceros en barras**Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$; $\gamma_c = 1.15$ **Aceros en perfiles**

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico(MPa)	Módulo de elasticidad(GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx(kN·m)	My(kN·m)	Qx(kN)	Qy(kN)	T(kN·m)
P1	Carga permanente	84.3	0.3	-0.7	0.3	-0.7	0.0
	Sobrecarga de uso	50.2	0.2	-0.4	0.2	-0.4	0.0
P2	Carga permanente	92.6	0.2	-0.8	0.3	-0.9	0.0
	Sobrecarga de uso	56.6	0.2	-0.5	0.2	-0.5	0.0
P3	Carga permanente	102.4	0.5	-0.4	0.6	-0.4	0.0
	Sobrecarga de uso	59.5	0.3	-0.2	0.4	-0.2	0.0
P4	Carga permanente	196.3	-0.5	0.9	-0.5	1.0	0.0
	Sobrecarga de uso	112.6	-0.4	0.6	-0.4	0.6	0.0
P6	Carga permanente	165.4	-0.0	0.5	-0.1	0.4	0.0
	Sobrecarga de uso	23.9	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
P7	Carga permanente	106.2	-0.2	0.4	-0.2	0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	15.1	0.0	0.1	-0.0	0.1	0.0
P9	Carga permanente	305.6	0.2	-0.8	0.3	-1.1	0.0
	Sobrecarga de uso	108.5	0.2	-0.5	0.3	-0.6	0.0
P11	Carga permanente	189.7	0.0	-0.6	0.0	-0.5	0.0
	Sobrecarga de uso	27.4	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx(kN · m)	My(kN · m)	Qx(kN)	Qy(kN)	T(kN · m)
P12	Carga permanente	130.0	-0.1	-0.3	-0.1	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	18.6	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0
P14	Carga permanente	205.5	-0.2	0.1	-0.3	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	64.6	-0.0	0.1	-0.0	0.1	0.0
P16	Carga permanente	120.7	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	17.4	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
P18	Carga permanente	135.7	-0.1	-0.4	-0.1	-0.5	0.0
	Sobrecarga de uso	31.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	0.0
P20	Carga permanente	148.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	21.4	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
P21	Carga permanente	113.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	16.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P22	Carga permanente	97.6	0.1	-0.1	0.1	-0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P25	Carga permanente	105.4	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	15.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
P26	Carga permanente	131.1	0.6	0.5	0.5	0.5	0.0
	Sobrecarga de uso	18.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
P27	Carga permanente	160.9	-0.5	0.6	-0.4	0.5	0.0
	Sobrecarga de uso	23.2	-0.0	0.1	-0.0	0.1	0.0



3.1.2 DB- SI, EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

Introducción

En el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación está formado por seis elementos básicos (DB). El que compete a este anexo es el DB-SI (Documento Básico de Seguridad contra Incendios)

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

En el presente Documento Básico (DB) se especifican las exigencias básicas relativas a la seguridad en caso de incendio así como los valores mínimos de calidad y procedimientos cuyo cumplimiento asegura su satisfacción.

EXIGENCIA BÁSICA SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

1 Compartimentación en sectores de incendios

Nos encontramos ante un edificio de uso docente de una sola planta por lo que según normativa del DBSI (Tabla 1.1: Condiciones de compartimentación en sectores de incendio) no es necesario compartimentar en sectores de incendio, por lo que se considerará todo el local como un único sector de incendios.

La edificación consta de un sótano y un aparcamiento en la planta -1, pero solo se considerará un único sector de riesgo al estar el aparcamiento abierto al exterior. El sótano no se considerará como lugar de tránsito sino que se destinará a sala de instalaciones y se equipará con los medios necesarios en función de la superficie y el tipo de local

2 Locales de zona de riesgo especial

Se consideran en este apartado aquellos locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. Se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentaciones establecidas en este DB.

De acuerdo con esto y a partir de la tabla 2.1 (Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios) el edificio cuenta con los siguientes locales de riesgo especial:

Cocina -> riesgo bajo ($20 < P_{\text{instalada}} \leq 30$ kW)

Instalaciones de climatización -> riesgo bajo

Lavandería/Vestuarios ($20 > S > 100$ m²)

Local de contadores y cuadros generales de distribución -> riesgo bajo

Para las zonas de riesgo especial anteriormente definidas se establecen las siguientes condiciones (Tabla 2.2 del DBSI):

- Resistencia al fuego de la estructura portante → R90
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio → EI90
- Puertas de comunicación con el resto del edificio → EI2 45-C5
- Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local ≤ 25m



3 Espacios ocultos paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

El edificio constituye un único sector de incendio por lo que no se tendrán que aplicar los requisitos establecidos en el presente apartado.

4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos). Según esta tabla deberán cumplir las siguientes condiciones:

ZONAS OCUPABLES (zonas destinadas a permanencia y circulación de personas que no sean protegidas):

Revestimientos de techos y paredes: C-s2, d0

Revestimientos de suelos: EFL

RECINTOS DE RIESGO ESPECIAL:

Revestimientos de techos y paredes: B-s1, d0

Revestimientos de suelos: BFL-s1

FALSOS TECHOS:

Revestimientos de techos y paredes: B-s3, d0

Revestimientos de suelos: BFL-s2 (Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana)

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

EXIGENCIA BÁSICA SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

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

Dadas las características del edificio esta exigencia básica no será de aplicación ya que no cuenta con locales de riesgo especial alto y todo constituye un único sector de incendios.

EXIGENCIA BÁSICA SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES

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

1 Cálculo de Ocupación

Para el cálculo de la ocupación se tendrán en cuenta los requisitos establecido para los centros de educación infantil para las distintas aulas en función de las edades de los niños:

- 1 aula de 0-1 años = 15 niños
- 1 aula de 1-2 años = 13 niños
- 1 aula de 2-3 años = 20 niños
- 1 aula de usos múltiples / comedor = ocupada por los niños computados anteriormente.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la siguiente Tabla 2.1: densidades de ocupación, en la que en caso de escuelas infantiles es de 2m² por niño.

En el cómputo del profesorado se tendrá en cuenta que los centros de educación infantil en los que se imparta, el primer ciclo deberán contar con personal cualificado en número igual al de unidades en funcionamiento, más uno: 4 profesores



Para contabilizar la ocupación de la recepción se considerará una cuarta parte de la ocupación de los niños utilizando como criterio que no todos los niños serán recogidos al mismo tiempo. La ocupación infantil asciende a 48 niños por lo que consideramos una ocupación de 12 personas.

En el resto de espacios se utilizarán los valores de densidad de ocupación establecidos en la tabla 2.1 de la normativa:

- despacho 1 = 1 persona (director)
- despacho 2 = ocupado por alguno de los 4 profesores computados anteriormente
- recepción = 1 persona
- personal de limpieza = 1 persona

2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

La tabla 3.1 representada a continuación indica el número de salidas que debe haber en el local, como mínimo, así como de la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Vamos a considerar el edificio como de uso hospitalario, al precisar la mayoría de sus ocupantes (niños) ayuda para su evacuación. Para ello será necesario disponer de más de una salida de emergencia. En el plano de la instalación contraincendios se comprueba que la longitud de los recorridos de evacuación no excede en ningún caso de los 35 m permitidos para cada una de las dos salidas de emergencia instaladas.

3 Dimensionado de los recorridos de evacuación

Las dimensiones de pasillos y puertas, son siempre mayor o igual que $P/200$, siendo P el número de ocupantes asignados a dicho elemento de evacuación, por lo que será de 1 m de ancho por cada 200 personas que evacue. Este valor deberá ser mayor que 80cm para puertas y pasos y mayor a 1m para pasillos.

La ocupación total del edificio estará en torno a las 55 personas lo que quiere decir que en las puertas de salida del edificio y en los pasillos deberán tener una dimensión mínima de 1 m.

4 Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

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

5 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988.

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA". Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

5 Control del humo de incendio

No es de aplicación.

6 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No es de aplicación, porque la altura de evacuación no excede de 10m.





Los recorridos de evacuación vendrán indicados en el plano correspondiente.

EXIGENCIA BÁSICA SI 4 – INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 (Dotación de instalaciones de protección contra incendios).

1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Al tratarse de una escuela infantil, vamos a aplicar los criterios generales de aplicación del DBSI, en los que se indica que a los edificios, establecimientos o zonas de los mismos cuyos ocupantes precisen, en sumatoria, ayuda para evacuar el edificio (en este caso los niños) se les debe aplicar las condiciones específicas del uso Hospitalario.

De acuerdo con este DB se colocaran extintores portátiles (de eficacia 21A -113B) cada 15m de recorrido en planta como máximo y en las zonas de riesgo especial definidas anteriormente.

Se instalará una boca de incendio equipada de 25m de manguera.

No será necesario colocar una instalación de columna seca.

Será necesario colocar una instalación de sistema de alarma y detección de incendios

No será necesario colocar una instalación de hidrantes exteriores porque la superficie construida es inferior a los 5000 m².

2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los extintores y los pulsadores manuales de alarma estarán señalizados mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será de 210 x 210 mm considerando que la distancia de observación de la señal no excede de 10 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Serán foto luminiscentes, cumpliendo con las características de emisión luminosa establecidas en la norma UNE 23035-4:1999.

EXIGENCIA BÁSICA SI 5 – APROXIMACIÓN DE BOMBEROS

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra, deben cumplir las condiciones siguientes:

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| a) Anchura mínima libre | 3,5 m; |
| b) Altura mínima libre o gálibo | 4,5 m; |
| c) Capacidad portante del vial | 20 kN/m ² . |

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

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

- Facilitar el acceso al local, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;



c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos.



EXIGENCIA BÁSICA SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

1 Generalidades

La elevación de la temperatura debido a un incendio afectará al edificio de dos formas distintas. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En esta sección evaluaremos la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura a través de los métodos simplificados definidos en la presente normativa. Ante esto no será necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2 Resistencia al fuego de la estructura

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3 Elementos estructurales principales

Los forjados, vigas y soportes tendrán una resistencia al fuego igual o superior a los valores indicados en las tablas 3.1 (Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales) y

3.2 (Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios).

Según esto los elementos estructurales tendrán una resistencia al fuego igual o superior a :

- R 60 (valor establecido para edificios de uso docente y para plantas sobre rasante con una altura de evacuación inferior a 15m).
- Los elementos estructurales de las zonas de riesgo especial tienen una resistencia al fuego mínima en función del nivel de riesgo; todas son de riesgo especial bajo por lo que tendrán una resistencia al fuego R90.

4 Elementos estructurales secundarios

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

5 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

6 Determinación de la resistencia al fuego

El cálculo de la resistencia al fuego de los distintos elementos de la estructura se realizará comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C (Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón



armado) a F (Resistencia al fuego de los elementos de fábrica), para las distintas resistencias al fuego.

3.1.3 DB- SUA, EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1 Resbaladicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase durante toda su vida útil conforme a la tabla 1.2: Clase exigible a los suelos en función de su localización.

2 Discontinuidades en el pavimento

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

a) No hay juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresalen del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas forma un ángulo con el pavimento mayor de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resuelven con una pendiente no mayor del 25%.

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm.

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

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

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

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

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





3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentran.

3.2.3 Características constructivas

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

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

4.3 Rampas

Rampas de uso general

4.3.1 Pendiente de las rampas

Las rampas tienen una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

a) Las que pertenecen a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% si su longitud es menor que 3 m y del 8% cuando la longitud es menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.

b) Las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2% como máximo.

4.3.2 Tramos de las rampas

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, los tramos serán rectos y de una anchura constante de 1.200 mm, como mínimo. Asimismo, dispondrá de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1.200 mm., en la dirección de la rampa, como mínimo.



4.3.3 Pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm, y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1.100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

SECCIÓN SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

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

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

1.2 Impacto con elementos practicables

No es necesario cumplir ninguna condición de impacto en los términos del apartado 1.2 de la sección 2 del DB SUA.

1.3 Impacto con elementos frágiles

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

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

- En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.
- En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

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

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

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

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior



comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

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

2 Atrapamiento

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

No existen elementos de apertura y cierre automáticos.

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

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

SECCIÓN SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1 Aprisionamiento

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

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

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

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

SECCIÓN SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

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

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

2 Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SUA el edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio,





evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

2.2 Posición y características de las luminarias

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

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

2.3 Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

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

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

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

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

SECCIÓN SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

1 Piscinas

No existen piscinas de uso colectivo.





2 Pozos y depósitos

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

SECCIÓN SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

1 Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

2 Características constructivas

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 800 mm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 800 mm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

3 Protección de recorridos peatonales

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5.000 m², los itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 550 mm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.

Se cumple así el punto 1 del apartado 3 de la sección 7 del DB SUA.

Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1.200 mm, como mínimo, y con una altura de 800 mm, como mínimo.

Se cumple así el punto 2 del apartado 3 de la sección 7 del DB SUA.

4 Señalización

Se señalizarán conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) El sentido de la circulación y las salidas.
- b) La velocidad máxima de circulación de 20 km/h.
- c) Las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

Además : Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Se cumple así el punto 1 del apartado 4 de la sección 7 del DB SUA.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga estarán señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

Se cumple así el punto 2 del apartado 4 de la sección 7 del DB SUA.

SECCIÓN SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

1 Procedimiento de verificación

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





La densidad de impactos sobre el terreno N_e , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SUA es igual a 1,5 (nº impactos/año,km²)

La 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 H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 2000 m².

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

La frecuencia esperada de impactos **Ne es igual a 0,0015**, este valor se ha determinado mediante la expresión:

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

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1.

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.

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

2 Riesgo admisible

El edificio tiene Estructura de hormigón y Cubierta de hormigón.El coeficiente C_2 (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 1.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente C_3 (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio. (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Usos Pública concurrencia, Samitario, Comercial, Docente. El coeficiente C_4 (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 3

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

El riesgo admisible, **N_a es igual a 0,0018**, este valor se ha determinado mediante la expresión:

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

siendo:

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

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

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

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

La frecuencia esperada de impactos N_e es menor que el riesgo admisible N_a . Por ello, **no será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.**

SECCIÓN SUA 9 ACCESIBILIDAD

1 Condiciones de accesibilidad

1.1 Condiciones funcionales

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.





1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

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

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Se trata de un edificio en el que no hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, ni existen más de 200m² de superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio (excluida la superficie de zonas de ocupación nula), por ello no es necesario disponer de un ascensor accesible o una rampa accesible, cumpliendo lo indicado en el apartado 4 del SUA1.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles.

Itinerarios accesibles

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

Desniveles:

- No se disponen escalones.
- Los desniveles en el exterior se salvan mediante una rampa accesible, cuyas características se justifican en el apartado SUA-1.

Pendientes:

Situación: el exterior

En el itinerario existe una pendiente:

- En el sentido de la marcha: $3\% \leq 4\%$ exigido en DB-SUA, pero que cumple con las condiciones de rampa accesible.
- Transversal al sentido de la marcha: $0\% \leq 2\%$ exigido en DB-SUA.

Espacio para giro libre de obstáculos:

Se dispone en el vestíbulo de entrada.

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

Pasillos y pasos:

Situación: en planta

- Anchura libre de paso: $1,50\text{m} \geq 1,10\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Estrechamientos puntuales

Anchura: $1,00\text{m} \geq 1,00\text{m}$ exigido en DB-SUA

Longitud: $0,10\text{m} \leq 0,50\text{m}$ exigido en DB-SUA

Separación a huecos de paso o cambios de dirección: $2,00\text{m} \geq 0,60\text{m}$ exigido en DB-SUA

Puertas:

Situación: en planta

- Anchura libre de paso (por cada hoja): $0,80\text{m} \geq 0,80\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja): $0,80\text{m} \geq 0,78\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Altura de los mecanismos de apertura y cierre: $1,20\text{m} \leq 1,20\text{m}$ exigido en DB-SUA





- Espacio horizontal libre del barrido de las hojas: $1,20\text{m} \geq 1,20\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón: $0,50\text{m} \geq 0,30\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Fuerza de las puertas de salida: $25,00\text{N} \leq 25\text{N}$ exigido en DB-SUA

Pavimento: Situación: el exterior y en planta

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

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

Se disponen aseos accesibles y vestuarios accesibles, que cumplen las condiciones exigidas en el DB-SUA-9.

1.2.8 Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas, y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles según la definición de DB-SUA.

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

2.1 Dotación

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

2.2 Características

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

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



3.1.4 DB- HS, EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

Introducción

Tal y como se expone en "objeto" del DB-HS.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

2 Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, ...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

2.1 Muros

MURO DE SÓTANO
Grado de impermeabilidad El grado de impermeabilidad es 1 Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.
Condiciones de las soluciones constructivas Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:
C) Constitución del muro: No se establecen condiciones en la constitución del muro.
I) Impermeabilización: I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1 En muros pantalla contruidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.
D) Drenaje y evacuación: D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías. D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.
V) Ventilación de la cámara: No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara.

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

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





2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

2.1.3.4 Paso de conductos

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

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

2.1.3.5 Esquinas y rincones

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

2.2 Suelos

SOLERA

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 2

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 del HS1 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera Baja

Condiciones de las soluciones constructivas

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

C) Constitución del muro:

C2Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I) Impermeabilización:

I1Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno.

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

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

Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

D) Drenaje y evacuación:

D2Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara del suelo.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

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



2.2.3.1 Encuentros de los suelos con los muros

El encuentro entresuelo y muro se realiza mediante muro pantalla hormigonado in situ y suelo encastrado y sellado en el intradós del muro.

El suelo se encastra y sella en el intradós del muro de la siguiente forma:

a) debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;

a) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

2.3 Fachadas

FACHADA OPACA

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

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

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

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

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

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

C) Composición de la hoja principal:

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

- $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la higroscopicidad del material componente de la hoja principal.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal

Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la



|cara interior de la hoja principal.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

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

2.3.3.1 Juntas de dilatación

En el proyecto no existen juntas de dilatación.

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

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

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes:

- a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

2.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo;



b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 5 se dispondrá precerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro.

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

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

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

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

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

En el proyecto no existen antepechos y remates superiores de las fachadas.

2.3.3.8 Anclajes a la fachada

En el proyecto no existen anclajes a la fachada.

2.3.3.9 Aleros o cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deberán

a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;

b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

O en el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2.4 Cubiertas

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

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





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

Existen cubiertas planas o con pendiente inferior a la que aparece en la tabla o cuyo solape de las piezas de la protección sea insuficiente, por ello la cubierta dispondrá de una capa de impermeabilización.

En alguna cubierta del proyecto se utiliza como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal.

Existe una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, se dispondrá inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante y en el caso de utilizarse grava la capa separadora será antipunzonante;

Existen cubiertas planas sin capa de impermeabilización autoprotegida.

La cubierta dispondrá de una capa de protección.

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

2.4.3 Condiciones de los componentes

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

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

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas tendrá una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 del HS1 en función del uso de la cubierta y del tipo de tejado.

2.4.3.2 Aislante térmico

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización, existen materiales bituminosos y bituminosos modificados que se indican en el proyecto.

Se cumplen estas condiciones para dichos materiales:

1. Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
2. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
3. Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
4. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
5. Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

2.4.3.5 Capa de protección

Existen capas de protección cuyo material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

En la capa de protección se usan estos materiales u otros que produzcan el mismo efecto.





- a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
- c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

2.4.3.5.2 Solado fijo

El solado fijo tendrá estas características.

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes:

- baldosas recibidas con mortero,
- capa de mortero,
- piedra natural recibida con mortero,
- hormigón, adoquín sobre lecho de arena,
- mortero filtrante, aglomerado asfáltico
- u otros materiales de características análogas.

- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

- Las piezas no deben colocarse a hueso.

2.4.3.5.3 Solado flotante

Existe solado flotante ejecutado con piezas apoyadas sobre soportes.

Las piezas se colocarán con junta abierta.

Las piezas apoyadas sobre soportes se dispondrán horizontalmente.

Los soportes estarán diseñados y fabricados expresamente para este fin, tendrán una plataforma de apoyo para repartir las cargas y se dispondrán sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía.

Las piezas serán resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.1 Cubiertas planas

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

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolonga por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta

El encuentro con el paramento se realiza redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por los remates superiores de la impermeabilización, dichos remates se realizarán de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;





b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón será una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento estará enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento sobresale de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización se rebaja alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización se prolonga 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón será estanca.

Cuando el sumidero se dispondrá en la parte horizontal de la cubierta, se sitúa separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero queda por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

2.4.4.1.8 Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

Se realizarán los accesos y las aberturas situados en un paramento horizontal disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

3 Dimensionado

3.1 Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2 del HS1.

4 Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

4.1.1 Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.



Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) La absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s } 0,5)$ ó $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$).
- b) La succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$).
- c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- e) estabilidad dimensional ($\%$);
- f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura ($\%$);
- k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

5 Construcción

5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 Muros

5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.





- Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

En la ejecución el revestimiento hidrófugo de mortero cumple estas condiciones.

- El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

En la ejecución de los sistemas de drenaje se cumplirán estas condiciones:

- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

5.1.2 Suelos

5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltes de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.



5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.3 Fachadas

5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal

En la ejecución de la hoja principal de las fachadas se cumplirán estas condiciones.

- Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a $1 \text{ Kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
- Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico

En la ejecución del aislante térmico se cumplirán estas condiciones: (apartado 5.1.3.3)

- Debe colocarse de forma continua y estable.
- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior

El revestimiento exterior se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

5.1.4 Cubiertas

5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie será uniforme y limpia.

5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor

En la ejecución de la barrera contra el vapor se cumplirán estas condiciones:

- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.





- Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

En la ejecución de la impermeabilización se cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

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

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

5.3 Control de la obra terminada

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

6 Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año





Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 años
	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.		
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

1.1 Ámbito de aplicación

Para los edificios y locales con otros usos diferentes de los edificios de viviendas la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

2 Diseño y dimensionado

2.3 Espacios de almacenamiento inmediato

Se dispondrán en el edificio, un espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

Se calcula el número estimado de ocupantes en función de las aulas y los profesores;

Aula 0-1 ; 15 niños 2 profesores

Aula 1-2 ; 13 niños 1 profesor

Aula 2-3 ; 20 niños 1 profesor

Total; 48 niños y 4 profesores

El número total de ocupantes se divide entre dos ($52/2=26$) ya que se considera que se va a generar 1/2 de los residuos que se generarían en una vivienda.

Fracción	Coefficiente de almacenamiento [dm ³ /persona]. Según tabla 2.3	Nº estimado de ocupantes habituales del edificio	Capacidad exigida, según HS, de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm ³]	Capacidad de proyecto correspondiente al almacenamiento en el edificio por fracción [dm ³]	Superficie en planta	Situación
Envases ligeros	7.8	26	202,8	205	>= 30x30cm	Cocina
Materia orgánica	3	26	78	80	>= 30x30cm	Cocina
Papel / Cartón	10.85	26	282,1	300	>= 30x30cm	Aulas Cocina
Vidrio	3.36	26	87,36	90	>= 30x30cm	Cocina
Varios	10.50	26	273	275	>= 30x30cm	Aulas Cocina



Con independencia de lo anteriormente expuesto, el espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³.

Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.

Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

3 Mantenimiento y conservación

3.1 Almacén de contenedores de edificio

Se señalarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

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

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1 del HS2.

SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

1.1 Ámbito de aplicación

Al no ser un edificio de viviendas ni tener aparcamiento o garaje cerrado, se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Estas condiciones quedan justificadas en la memoria de Instalaciones de Calefacción y refrigeración del apartado 4. ANEJOS A LA MEMORIA.

SECCIÓN HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

1 características de la instalación.

Instalaciones particulares

Instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PEX), colocado superficialmente y fijado al paramento, para los siguientes diámetros: 20 mm, 16 mm, 25mm.

2 Cálculos

Caudales demandados.

Caudal instantáneo mínimo para cada aparato.

En el cálculo emplearemos los caudales unitarios mínimos para AFS y ACS, fijados en la Tabla 2.1 del DB HS 4, correspondientes a los distintos puntos de consumo de la instalación que son:

TIPO DE APARATO	Caudal instantáneo mínimo de A.F.S. [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S. [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065



Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Caudal instalado de A.F.S.

En el presente proyecto existen, a los efectos del cálculo de las instalaciones de fontanería, un único tipo de suministro, con los puntos de consumo que se describen en los correspondientes Planos, y en base a ellos, determinamos los caudales instantáneos:

TIPO DE VIVIENDA	Lavabo	Bidet	W.C.	Bañera	Ducha	Fregadero	Lavadora Vertedero	Lavavaj Grifo	Caudal Instalado l/s
	0,10 l/Ud	0,10 l/Ud	0,10 l/Ud	0,30 l/Ud	0,20 l/Ud	0,20 l/Ud	0,20 l/Ud	0,15 l/Ud	
Único	8	0	5	0	1	1	0	1	1.85

Presión máxima/mínima

En base a lo establecido en el Art. 2.1.3. del DB HS4, en los puntos de consumo la presión mínima (presión residual) deberá ser:

100 Kpa (10,19 m.c.d.a) para grifos comunes.

150 Kpa (15,29 m.c.d.a) para fluxores y calentadores.

Así mismo, la presión máxima en la instalación no ha de sobrepasar 500 Kpa (50,95 m.c.d.a).

3 CONDICIONES DE DISEÑO

En cumplimiento del apartado 3 del DB HS 4. la instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio estará compuesta de una acometida, una instalación general, una contabilización única y la instalación particular.

Redes de distribución.

Tramos.

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:





Factor de fricción:

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

e Rugosidad absoluta
D Diámetro [mm]
Re Número de Reynolds

Pérdidas de carga:

$$J = f(Re, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re Número de Reynolds
er Rugosidad relativa
L Longitud [m]
D Diámetro
v Velocidad [m/s]
g Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Tuberías de acometida y de alimentación:

$$Q_e = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc Caudal simultáneo
Qt Caudal bruto

Montantes e instalación interior:

$$Q_e = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc Caudal simultáneo
Qt Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:





- i. tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
 - ii. tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 2.50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Comprobación de la presión.

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20 % al 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo, Bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera de 1,40 m o más	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

Equipos, elementos y dispositivos de la instalación.

Contadores



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

4 Dimensionado de la instalación

Reserva de espacio en el edificio

El local, estará dotado de un contador general único para el que se deberá prever un espacio para un armario o una cámara de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1. del DB, cuyas principales características serán:

Estará destinado exclusivamente a este fin, y situado en armario ubicado en el local de instalaciones.

El armario tendrá las dimensiones establecidas en la Tabla 4.1 del DB HS 4, estará dotado de una puerta y cerradura homologadas por la entidad suministradora.

Estará perfectamente impermeabilizado interiormente, de forma que impida la formación de humedad en los locales periféricos. Dispondrá de un desagüe capaz de evacuar el caudal máximo de agua que aporte la acometida en la que se instale.

En los planos que acompañan a esta memoria se refleja el local de instalaciones.

Datos de la instalación.

Caudal acumulado con simultaneidad

Velocidad mínima: 0.5 m/s

Velocidad máxima: 2.0 m/s

Velocidad óptima: 1.0 m/s

Coeficiente de pérdida de carga: 1.2

Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad de agua fría: 1.01×10^{-6} m²/s

Viscosidad de agua caliente: 0.478×10^{-6} m²/s

Factor de fricción: Colebrook-White

Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

Dimensionado de la instalación particular

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. del DB HS 4. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Derivación particular.

En base a los puntos de consumo instalados en cada tramo, y los correspondientes coeficientes de simultaneidad, obtendremos los caudales de cálculo circulantes por cada tramo de la instalación interior del edificio que nos servirán para dimensionar las secciones de la tubería.

Material: Tubo de polietileno reticulado (PEX), según UNE-EN ISO 15875-2

Diámetro de las derivaciones de los aparatos sanitarios

En la tabla siguiente, acompañamos los diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos realizados con tubería de POLIPROPILENO.

ALIMENTACION DE APARATOS	POLIPROPILENO	
	DIAM. NOMINAL MINIMO (mm)	DIAM. INTERIOR MINIMO (mm)
Lavabo, Bidet	10 x 12	10
Ducha	10 x 12	12
Bañera > 1,40 m	16 x 18	16
Inodoro cisterna	10 x 12	10
Urinario grifo	10 x 12	10
Fregadero	10 x 12	10



Lavavajillas	10 x 12	10
Lavadora	16 x 18	16

Comprobación de la presión

Procedimiento de comprobación de la presión residual.

Una vez definidos los diámetros de toda la instalación se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado HS 4.2.3 y que en ningún punto se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

Pérdidas de carga lineales.

Consiste obtener el valor de pérdida de carga lineal I , utilizando la fórmula de FLAMANT que es la más adecuada para tuberías de pequeño diámetro con agua a presión, con la siguiente fórmula:

$$I = \alpha \cdot \frac{V^{7/4}}{D^{5/4}}$$

Donde: I =Pérdida de carga lineal, en m/m V =Velocidad del agua, en m/s
 α =Coeficiente de rugosidad de la tubería D =Diámetro interior de la tubería, en m

Como valores de α , coeficiente de rugosidad, adoptaremos $570 \cdot 10^{-6}$ para tuberías de cobre, $560 \cdot 10^{-6}$ para tuberías de plástico, $700 \cdot 10^{-6}$ para tuberías de acero y $540 \cdot 10^{-6}$ para tuberías de fundición.

Pérdidas de carga secundarias.

El sistema empleado es el de la "longitud equivalente" consistente en equiparar las pérdidas localizadas en los obstáculos, a una longitud de tubería recta de igual diámetro que el del obstáculo y que produce la misma pérdida de carga que él.

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la siguiente fórmula:

$$L_e = \frac{K \cdot V^2}{2 \cdot g}$$

Donde: L_e = Longitud en pérdidas por elementos singulares (m)
 V = Velocidad de circulación del agua (m/s)
 G = Aceleración de la gravedad (m/s^2)
 K = Constante a dimensional de coeficiente de resistencia que depende de cada tipo de accesorio que se incluyen en la instalación

Como simplificación se puede considerar que las pérdidas secundarias son un porcentaje de las primarias, en nuestro caso consideraremos según establece el DB HS en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

Pérdidas de carga total del tramo.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

donde: J_T = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a



JU	= Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
L	= Longitud del tramo, en metros
Leq	= Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros
ΔH	= Diferencia de cotas, en metros

Una vez calculados todos los tramos, y todas las pérdidas de carga, podremos comprobar si la presión existente en el grifo más desfavorable de la instalación alcanza el mínimo deseado mediante la siguiente expresión:

$$P_r > P_a - Z - J$$

Donde:	P_r	= Presión residual en el aparato más desfavorable, en m.c.a
	P_a	= Presión de acometida (suministrada por la Cia. Suministradora) en m.c.a.
	Z	= Diferencia de cotas entre acometida y aparato mas desfavorable, en metros
	J	= Perdidas de carga totales (lineales+localizadas), en m.c.a.

Una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión residual que queda después de descontar a la presión inicial en la acometida la altura geométrica y las pérdidas totales hasta el punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida se podrá re calcular la instalación considerando menores velocidades, lo cual produce mayores diámetros - menores perdidas de carga, y si aún no alcanzamos un mínimo, se deberá recurrir a instalar un grupo de presión.

Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

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

SECCIÓN HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

El edificio dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

1 Diseño de la instalación

El trazado de la red de Saneamiento del edificio se ha realizado tomando de partida los siguientes criterios básicos:

- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas, de manera que la recogida de aguas tanto fecales como pluviales se realice de la manera más sencilla posible.
- Evacuación rápida, sin estancamientos de las aguas usadas, en el tiempo más corto y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable; realizando un recorrido lo más corto posible, encaminado hacia la salida sin rodeos innecesarios.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad a las distintas partes de la instalación, reposiciones o limpieza que fuesen necesarias.

Sistema elegido

La instalación se ha diseñado mediante sistema separativo, de manera que las aguas fecales y las pluviales discurran por bajantes y colectores independientes. Las aguas discurrirán en todo su trayecto por gravedad, pudiendo acometer a la cota de la red general pública sin necesidad de





bombear ningún tipo de agua ya que la cota de la red de saneamiento y pluviales municipal se encuentran a una cota de -4,10 y -5,10 respectivamente.

Dado que la red urbana es separativa, el sistema separativo de evacuación del edificio tendrá dos conexiones finales, una para aguas pluviales y otra para residuales, antes de su salida a la red exterior.

Existen dos tipos de redes, la red enterrada de colectores para las aguas pluviales, y las enterradas para aguas fecales, que discurren según trazado adjunto en plano de saneamiento y confluyen en hacia el punto de conexión más cercano. El material utilizado para las redes es PVC que soporte el vertido de aguas calientes.

La dimensión mínima de los colectores enterrados será de 90 para las aguas pluviales y de 110 para las residuales, como resulta recomendable para intentar salvar la dificultad de mantenimiento que puedan tener, con el fin de evitar posibles atascos. Tendrán una pendiente del 1-4%.

La dimensión mínima de los colectores colgados será de 90 mm, como resultado del cálculo desarrollado en apartados siguientes, y con una pendiente del 1% como mínimo. No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores. En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Acometidas

Se ha proyectado una acometida para aguas fecales y otra para aguas pluviales hacia la calle de las Ufas, por donde se van canalizando las recogidas de aguas del edificio.

Para ello, se han dispuesto dos arquetas sifónicas registrables, fácilmente accesible, dentro de la edificación, no más lejos de 2 m del límite de la misma, siendo la última arqueta antes de la acometida.

La acometida se realiza mediante dos arquetas o pozos de registro general que recogen los caudales de los colectores, en el interior del edificio. Desde estos puntos partirán los ramales principales o acometidas hasta conectar con la red general de saneamiento o pluviales.

Instalación exterior (patio)

La recogida de aguas pluviales de Acerados, exteriores y jardines se realizarán mediante sumideros sifónicos de fundición que estarán conectados a una red de colectores enterrados perimetralmente, y desde éstos hacia la arqueta sifónica general que está conectada a su vez con la acometida a la red urbana de pluviales.

Los imbornales habría que colocarlos de manera que no evacuen una superficie mayor de 300 m², ni que exista entre ellos distancias superiores a 50 m.

Instalación interior

Los desagües de los distintos aparatos de los núcleos húmedos se realizarán con tuberías de PVC independientes para cada aparato, con pendiente del 2,5% al 5 % y a una distancia máxima 4 m.

En todos los núcleos húmedos del edificio, los aparatos sanitarios tendrán cada uno sus sifones individuales, conectando así a la red general enterrada; los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación.

ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS Y DE LOS MATERIALES

Conducciones

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.





Las bajantes de pluviales serán de PVC, por su facilidad de uniones, instalación y buen resultado de estanqueidad y estarán provistos de ventilación primaria.

Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando unas holguras en el interior de las copas de 5 mm.

En los pasos a través de los forjados, estos se protegerán con pasatubo de PVC. Este contratubo será como mínimo de un diámetro 20 mm superior al de la tubería pasante, para posible dilatación. Así mismo, se colocará alrededor lana de vidrio de aislante.

La sujeción se hará a muros de espesor no inferior a 12 cm, mediante abrazaderas con un mínimo de dos por tubos, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores a 150 cm.

Las pendientes que hay que colocar en las derivaciones serán siempre mayores del 1.5%, a ser posible se situarán entre el 2 y el 3%, y en los aparatos que lleven sifón individual, entre el 2,5 y 5%.

Los colectores de la red enterrada serán de PVC. El montaje de las siguientes piezas se hará como se enuncia:

Arqueta de paso

Tendrá una dimensión mínima de 40 x 40 cm. Se realizará enterrada tal como queda representado en la documentación gráfica, una vez que encofrado el hueco se procede al enfoscado y bruñido interior con mortero de cemento 1:3, dejando las esquinas ligeramente redondeadas.

Se cubrirá con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

La unión de la arqueta propiamente dicha con la tapa se efectuará mediante perfil metálico, empotrado en la primera, en "L" 50,5 mm. y otro igual en la tapa al que irán soldada la armadura interponiendo junta de goma entre ambas.

Arqueta sumidero

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica.

Arqueta sifónica

Las arquetas sifónicas estarán enterradas y serán registrables, la dimensión de las mismas es de 70x80 cm.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Sifones

Los cierres hidráulicos o sifones garantizarán la ausencia de malos olores provenientes de la red de saneamiento. Éstos serán:

- Sifón general: entre la acometida y el colector.
- Sifones de cada aparato
- Bote sifónico

Por último decir que para la puesta en servicio de la instalación, se harán las siguientes comprobaciones:

- Prueba general de estanqueidad de los colectores (juntas).
- Prueba general de desagüe de la red.

No se aceptará la instalación si se tuviesen pérdidas apreciables manteniendo la red taponada durante 24 horas.





2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

2.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

El diámetro de los desagües de los distintos aparatos sanitarios los obtenemos de la tabla 4.1 (UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios) así como las unidades de descarga correspondiente a cada uno en función de su uso:

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	10	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	-	100	-

2.2 Sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

2.3 Ramales colectores horizontales

En la tabla 4.3 (Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante) se obtiene el diámetro de los ramales colectores según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector que es de un 2%. Y en la tabla 4.5 (Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada) se obtienen los colectores horizontales siguiendo el mismo criterio anterior.

Al tratarse de una red enterrada el diámetro mínimo a instalar es de 125mm; este diámetro presenta una capacidad máxima de 234 UD para ramales colectores y de 480 UD para colectores horizontales de aguas residuales. Como se observa en el esquema siguiente ningún tramo de la red alcanza las UD máximas por lo que todo el conjunto tendrá un diámetro de 125mm. Aseo y cuarto de limpieza

3 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

3.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

Se disponen dos sumideros para servir a superficies inferiores a 100m² según lo indicado en la tabla 4.6 (Número de sumideros en función de la superficie de cubierta). El número de puntos de



recogida de agua se colocan con el objetivo de no tener pendientes superiores a 0,5% y para evitar una sobrecarga excesiva en cubierta.

3.2 Bajantes de aguas de pluviales

El diámetro de los bajantes de aguas pluviales se dimensiona en función de la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante. El valor lo obtenemos de la tabla 4.8 (Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h).

Vigo cuenta con una intensidad pluviométrica de 90mm/h por lo que a la superficie servida por cada bajante tendremos que aplicar el siguiente factor de corrección:

$f = i / 100$; $f = 0,90$ (siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar)

BAJANTE	BAJANTE. m2 CUBIERTA SERVIDA	SUPERFICIE DE	DIAMETRO CALCULADO (mm)	DIAMETRO INSTALADO (mm)
S1	60,85		50	110
S2	86,22		50	110
S3	57,78		50	110
S4	89,90		50	110

3.3 Colectores horizontales de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de la red colgada de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9 (Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h), en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. En Vigo tenemos una intensidad pluviométrica de 90mm/h según el Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas, por lo que estamos del lado de la seguridad.

4 Dimensionado de la red de ventilación

Dadas las características del edificio la red de bajantes cuenta exclusivamente con bajantes de aguas pluviales con una altura de planta por lo que no se considera necesario su ventilación. No se dotará, por tanto, al edificio de ventilación primaria ni de ventilación secundaria ya que estamos ante menos de 8m de altura.

5 Accesorios

Las dimensiones de las arquetas las obtenemos en función del diámetro de salida de éstas a partir de la tabla 4.13 (Dimensiones de las arquetas).



3.1.5 DB-HR, EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

1 Justificación y normativa aplicada

Las aulas han de estar suficientemente insonorizadas para permitir una conversación en voz baja, sin interferencias debido al ruido de la calle o de los alrededores.

Se intentará evitar todo lo posible los ruidos exteriores, bien mediante el aislamiento natural (orientación del edificio y distribución de espacios) y/o por la incorporación de revestimientos en obra (fibra de vidrio y corcho).

Los ruidos internos, derivados del uso del edificio se pueden suprimir bien sea suprimiendo los ruidos en su origen, bien modificando los tiempos de resonancia (tratamientos acústicos, forma del techo,...) o bien reduciendo los ruidos de las instalaciones y los desplazamientos de las personas.

2 Valores límite de aislamiento

Atendiendo a la "Ordenanza Municipal de Protección del Medio Contra la Contaminación Acústica Producida por la Emisión de Ruidos y Vibraciones" del ayuntamiento de Vigo, la Norma Básica de la Edificación y al DB HR de protección frente a ruidos y vibraciones, la misión de los elementos constructivos que conforman los recintos es impedir que en éstos se sobrepasen los niveles de inmisión recomendado. Para ello se determinan una serie de condiciones.

1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

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

Tomaremos como base para el cálculo el DBHR y la Ordenanza Municipal De Protección Del Medio Contra La Contaminación Acústica Producida Por La Emisión De Ruidos Y Vibraciones del ayuntamiento de Vigo.

Consideramos la guardería como zona protegida, por lo que, siguiendo el CTE, obtenemos las siguientes condiciones exigibles:

Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso:

- El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA en las paredes que separan las distintas aulas

Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que 50 dBA.

Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre las aulas y las zonas comunes de la guardería, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 50 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del muro no será menor que 50 dBA.

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

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, no será menor que 55 dBA. Se aplicará este criterio a al aislamiento entre las aulas y la zona de aparcamiento e instalaciones situadas en la planta baja de la guardería

Protección frente al ruido procedente del exterior:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del

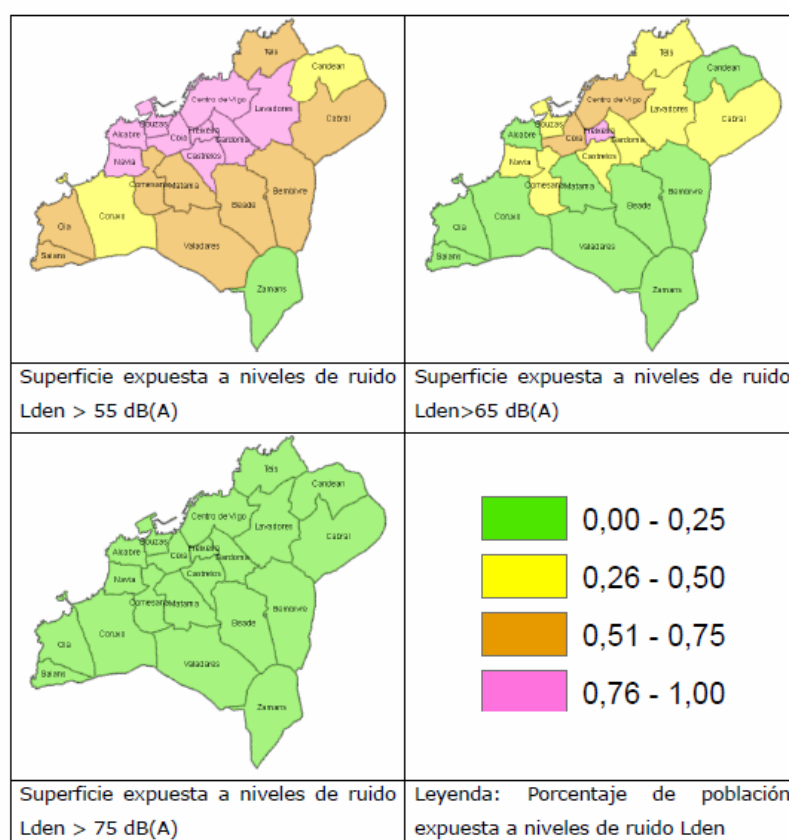


índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

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

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

– El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido.



Mapa estratégico del Ayuntamiento de Vigo

La guardería objeto del presente proyecto se localiza en la zona de Navia, por lo que tomamos como referencia el índice de ruido $65 < L_d \leq 70$.



Atendiendo a la Tabla 2.1 del DBHR del CTE, obtenemos que la fachada de la guardería debe tener un valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de 32dBA.

3 Cálculo de ruidos de la guardería

Los valores de recepción son los niveles de evaluación máximos recomendados en el ambiente exterior o interior y se fijan en función del período horario y de la zona de sensibilidad acústica.

Siguiendo la Ordenanza Municipal, estos valores se medirán en forma y en las condiciones señaladas en el reglamento de protección contra la contaminación acústica, siendo como máximo los siguientes:

EN EL EXTERIOR

Tabla 1
Valores de recepción de ruido en el ambiente exterior procedente de las actividades o instalaciones sujetas a licencia municipal

Zona de Situación	Niveles máximos permitidos en la emisión al medio ambiente exterior en Db (A)	
	8.00h	22.00h
Zona de equipamiento sanitario	45	35
Zona residencial de servicios terciarios no comercial	55	45
Zonas comerciales	65	55
Zonas con actividades industriales o servicios urbanos salvo los de administración	70	55

El horario de actividad de la guardería es de 8 de la mañana a las 17:30 de la tarde y se encuentra situada en una zona residencial de servicios terciarios, con lo que el valor máximo permitido de recepción de ruido en el ambiente exterior procedente de la guardería es de 55dB(A).

EN EL INTERIOR

Tabla 2

Valores de recepción de ruido en el ambiente interior procedente de las actividades o instalaciones sujetas a licencia municipal

Clase de Actividad	Niveis máximos permitidos de transmisión de ruido de los locales ou recintos en dB (A)	
	8.00h	22.00h
Equipamiento sanitario	30	25
Cultural o religioso	30	30
Educativo	40	30
Para ocio	40	40



Los valores de recepción son los niveles de evaluación máximos recomendados en el ambiente interior se fijan en función del período horario y de la zona de sensibilidad acústica. Para el caso de la guardería objeto del presente proyecto, el valor queda fijado en un máximo de 40dB(A).

Para el estudio de ruidos generados por el desarrollo de la actividad se tendrán en cuenta todos los equipos instalados.

En la tabla expuesta a continuación se tienen en cuenta los niveles medios generales de cada elemento instalado en la guardería

	MAQUINA	NIVEL SONORO (dB)	10 Log(10(Db/10))
1	Lavavajillas(Resistencia y Bomba)	45	$10 \cdot \text{LOG}(10^{(Db1/10)})$
2	Bomba de agua de la instalación solar térmica	47	$10 \cdot \text{LOG}(10^{(Db2/10)})$
3	Campana extractora	45	$10 \cdot \text{LOG}(10^{(Db3/10)})$
4	Microondas	55	$10 \cdot \text{LOG}(10^{(Db4/10)})$
5	Bullicio niños medio	62	$10 \cdot \text{LOG}(10^{(Db5/10)})$
6	Freidora	45	$10 \cdot \text{LOG}(10^{(Db6/10)})$
7	Televisión a volumen medio	60	$10 \cdot \text{LOG}(10^{(Db7/10)})$
TOTAL			64,83745869

Como podemos comprobar, el sumatorio de los sonidos producidos por la maquinaria a instalar nos da un nivel sonoro de 65dB >55dB permitidos durante el día en el exterior

4 CONCLUSIONES

El objetivo de los aislamientos es atenuar, en la medida de lo posible el nivel de ruido que atraviesa la fachada y medianeras del local.

En la guardería, los niveles de ruido son lo suficientemente pequeños para permitir que el empleo de los materiales de una densidad tal que atenúe el ruido en los valores determinados en el apartado 2 del presente proyecto será suficiente para alcanzar los parámetros de ruido acepta

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

FICHAS JUSTIFICATIVAS ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)		
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio; b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)		
Solución de elementos de separación verticales entre: AULAS Y ZONA DE DESCANSO		
Elementos constructivos	Tipo	Características





			de proyecto	exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base		m (kg/m ²) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> = R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> =	
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Puerta corredera de madera.	R_A (dBA) <input type="text"/> 34 ≥ <input type="text"/> 30 =	
	Cerramiento	Tabique sencillo tipo "TRESPA" autoportante, de 90 mm de espesor (2X10mm)	R_A (dBA) <input type="text"/> 57 ≥ <input type="text"/> 50 =	
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales				
Fachada	Tipo		Características de proyecto	exigidas
			m (kg/m ²) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> = R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> =	



Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio; b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación verticales entre: AULA-COCINA			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base		m (kg/m ²) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 70 = R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 50 =
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Vidrio laminar 6+6	R_A (dBA) <input type="text"/> 32 ≥ <input type="text"/> 30 =
	Cerramiento	*Doble hoja de ladrillo hueco doble, a tabicón con aislamiento TECSOUND 2FT 45 o similar entre ambos.	R_A (dBA) <input type="text"/> 50 ≥ <input type="text"/> 50 =
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo		Características de proyecto exigidas
			m (kg/m ²) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> = R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> =

*SE UTILIZARA ESTE MATERIAL U OTRO QUE CUMPLA CON LAS CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS MÍNIMAS DE ESTE APARTADO DEL DB-HR



Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio; b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación verticales entre: AULAS , AULAS-PASILLOS Y AULAS-AULA USOS MÚLTILES			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	*Doble acristalamiento de aislamiento acústico 50 dB, conjunto formado por vidrio exterior laminado acústico de 5+5/12/5+5 CLIMALIT STADIP	m (kg/m ²) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> = R_A (dBA) <input type="text"/> 50 ≥ <input type="text"/> 50 =
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 30 =
	Cerramiento		R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> 50 =
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo		Características de proyecto exigidas
			m (kg/m ²) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> = R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> =

*SE UTILIZARA ESTE MATERIAL U OTRO QUE CUMPLA CON LAS CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS MÍNIMAS DE ESTE APARTADO DEL DB-HR



Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: c) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio; d) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación verticales entre: DESPACHOS-COCINA; DESPACHOS-VESTUARIO Y DESPACHOS-ALMACÉN			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	*Doble hoja de ladrillo hueco doble, a tabicón con aislamiento TECSOUND 2FT 45 o similar entre ambos.	m (kg/m ²) <input type="text" value="89"/> ≥ <input type="text" value="70"/> = R_A (dBA) <input type="text" value="50"/> ≥ <input type="text" value="50"/> =
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA) = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text" value="30"/> =
	Cerramiento		R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text" value="50"/> =
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo		Características de proyecto exigidas
			m (kg/m ²) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> = R_A (dBA) <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> =

*SE UTILIZARA ESTE MATERIAL U OTRO QUE CUMPLA CON LAS CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS MÍNIMAS DE ESTE APARTADO DEL DB-HR

**FICHAS JUSTIFICATIVAS ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL**

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre: a) un recinto de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio; b) un recinto protegido o habitable y un recinto de <i>instalaciones</i> o un recinto de <i>actividad</i> . Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación horizontales entre: SEPARACIÓN ENTRE PLANTA SUPERIOR Y SÓTANO			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Losa maciza de HA de 25 cm	m (kg/m ²) = <input type="text" value="625"/> ≥ <input type="text" value="26"/> R_A (dBA) = <input type="text" value="64"/> ≥ <input type="text" value="55"/>
	Suelo planta baja		ΔR_A (dBA) = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> ΔL_w (dB) = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>
	Techo suspendido		ΔR_A (dBA) = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>

**FICHAS JUSTIFICATIVAS FACHADA****Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)**

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:

PARTE FACHADA DE VIDRIO (aulas $D_{2m,nT,Atr} = 32\text{dBA}$, parte ciega 100% $R_{A,Tr} = 35\text{ dBA}$)

Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Vidrio aislante 32mm (5+5/12/5+5)	<input type="text"/> =S _c		$R_{A,Tr}(\text{dB A}) = \boxed{40} \geq \boxed{35}$
Huecos		<input type="text"/> =S _h		$R_{A,Tr}(\text{dB A}) = \boxed{} \geq \boxed{}$

⁽¹⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.**Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)**

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:

FACHADA DE LADRILLO (estancias $D_{2m,nT,Atr} = 37\text{dBA}$, parte ciega $R_{A,Tr} = 50\text{ dBA}$, parte hueco $\leq 15\%$ $R_{A,Tr} = 31\text{ dBA}$)

Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	*Doble hoja de ladrillo cerámico; ½ pie de LHD de 11,5 cm de espesor, cámara con aislamiento TECSOUND 2FT 45 o similar, tabicón de LHD de 8 cm de espesor	<input type="text"/> =S _c	13,3%	$R_{A,Tr}(\text{dB A}) = \boxed{50} \geq \boxed{50}$
Huecos	Vidrio aislante 32mm (5+5/12/5+5)	<input type="text"/> =S _h		$R_{A,Tr}(\text{dB A}) = \boxed{40} \geq \boxed{31}$

⁽¹⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.**Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)**

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:

PARTE SUELO HACIA APARCAMIENTO EXTERIOR (más desfavorable; estancias $D_{2m,nT,Atr} = 37\text{dBA}$, parte ciega 100% $R_{A,Tr} = 39\text{ dBA}$)

Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Losa maciza de HA de 25 cm	<input type="text"/> =S _c		$R_{A,Tr}(\text{dB A}) = \boxed{64} \geq \boxed{39}$
Huecos		<input type="text"/> =S _h		$R_{A,Tr}(\text{dB A}) = \boxed{} \geq \boxed{}$

⁽¹⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

*SE UTILIZARA ESTE MATERIAL U OTRO QUE CUMPLA CON LAS CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS MINÍMAS DE ESTE APARTADO DEL DB-HR



CÁLCULO SIMPLIFICADO DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

Sala de usos múltiples

Altura libre(m)	Superficie techo(m ²)	Volumen (m ³)
3,00	55,00	150,00
$\alpha_{mt} =$	$h \cdot (0,23 - 0,12/\sqrt{st})$	Aulas volumen ≤ 350 m ³ , sin butacas tapizadas
$\alpha_{mt} =$	0,64 s	

Conclusión:

Es necesario utilizar un material en el techo que tenga una absorción acústica media \geq 0,64 s

Se utilizará un techo formado por paneles acusticos de madera aglomerada con magnesita, tipo "Heradesing Fine" , con una absorción acústica media de 0,70s

Aula 2-3

Altura libre(m)	Superficie techo(m ²)	Volumen (m ³)
3,00	43,00	129,00
$\alpha_{mt} =$	$h \cdot (0,23 - 0,12/\sqrt{st})$	Aulas volumen ≤ 350 m ³ , sin butacas tapizadas
$\alpha_{mt} =$	0,64 s	

Conclusión:

Es necesario utilizar un material en el techo que tenga una absorción acústica media \geq 0,64 s

Se utilizará un techo formado por paneles acusticos de madera aglomerada con magnesita, tipo "Heradesing Fine" , con una absorción acústica media de 0,70s

Aula 0-1

Altura libre(m)	Superficie techo(m ²)	Volumen (m ³)
3,00	33,00	99,00
$\alpha_{mt} =$	$h \cdot (0,23 - 0,12/\sqrt{st})$	Aulas volumen ≤ 350 m ³ , sin butacas tapizadas
$\alpha_{mt} =$	0,63 s	

Conclusión:

Es necesario utilizar un material en el techo que tenga una absorción acústica media \geq 0,63 s

Se utilizará un techo formado por paneles acusticos de madera aglomerada con magnesita, tipo "Heradesing Fine" , con una absorción acústica media de 0,70s

**Aula 1-2**

Altura libre(m)	Superficie techo(m ²)	Volumen (m ³)
3,00	40,00	12,00
$\alpha_{mt} =$	$h \cdot (0,23 - 0,12/\sqrt{st})$	Aulas volumen $\leq 350 \text{ m}^3$, sin butacas tapizadas
$\alpha_{mt} =$	0,63 s	

Conclusión:

Es necesario utilizar un material en el techo que tenga una absorción acústica media $\geq 0,63 \text{ s}$

Se utilizará un techo formado por paneles acusticos de madera aglomerada con magnesita, tipo "Heradesing Fine" , con una absorción acústica media de $0,70 \text{ s}$



3.1.6 DB-HE, EXIGENCIA BÁSICA DE AHORRO DE ENERGÍA

HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Caracterización y cuantificación de las exigencias Demanda energética.

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

Determinación de la zona climática a partir de registros climáticos.

zona Climática

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 "zona climática", "... En localidades que no sean capitales de provincia y que dispongan de registros climáticos contrastados, se podrán emplear, previa justificación, zonas climáticas específicas. ..

El procedimiento para la determinación de la zona climática se recoge en el apéndice D"

La zona climática determinada a partir de registros climáticos según se recoge en el apéndice D es C1

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

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

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

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

Valores límite de los parámetros característicos medios.

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

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA C1										
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno U _{lim} : 0,73 W/m ² K										
Transmitancia límite de suelos U _{lim} : 0,50 W/m ² K										
Transmitancia límite de cubiertas U _{lim} : 0,41 W/m ² K										
Factor solar modificado límite de lucernarios F _{lim} : 0,37										
	Transmitancia límite de huecos(1) U _{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}					
% de superficie de huecos					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	--	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	--	-	-



de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	-	--	-	-
de 31 a 40	2,6 (2,9)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	-	0,56	-	0,60
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	-	-	-	0,47	-	0,52
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	-	-	-	0,42	-	0,46

(1) En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_M, definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,52 W/m² K se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas C1, C2, C3 y C4.

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

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

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

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

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

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m². K

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

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



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

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

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

Condensaciones.

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

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

Permeabilidad al aire

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

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

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

Verificación de la limitación de demanda energética.

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

Esta opción está basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los *cerramientos y particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

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

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

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

En el caso de que en una determinada fachada la superficie de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la



transmitancia media de dicha fachada U_F (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.

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

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

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

Documentación justificativa

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



Apéndice H Fichas justificativas de la opción simplificada

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de carga interna baja	x	Zona de carga interna alta
-----------------------	-----------	-----------------------------------	----------	-----------------------------------

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
N	Muro en contacto con el aire	17,00	0,72	12,27	$\Sigma A = 45,00$
	Muro en contacto con el aire	28,00	0,73	20,44	$\Sigma A \cdot U = 32,71$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
E	Muro en contacto con el aire	28,00	0,72	20,21	$\Sigma A = 53,00$
	Muro en contacto con el aire	25,00	0,73	18,25	$\Sigma A \cdot U = 38,46$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
O				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE	Muro en contacto con el aire	65,00	0,73	47,45	$\Sigma A = 65,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 47,45$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
SO	Muro en contacto con el aire	44,00	0,73	32,12	$\Sigma A = 44,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 32,12$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,73$
C-TER				0,00	$\Sigma A = 0,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$



ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de carga interna baja	χ	Zona de carga interna alta
-----------------------	-----------	-----------------------------------	--------------------------	-----------------------------------

SUELOS (U_{sm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
En contacto con espacios no habitables	330,00	0,25	82,50	$\Sigma A = 330,00$
			0,00	$\Sigma A \cdot U = 82,50$
			0,00	$U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,25$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm}, F_{Lm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
En contacto con el aire	340,00	0,30	101,42	$\Sigma A = 340,00$
			0,00	$\Sigma A \cdot U = 101,42$
			0,00	$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,30$

Tipos	A (m ²)	F	A · F (m ²)	Resultados
Lucernarios			0,00	$\Sigma A = 0,00$
Lucernarios			0,00	$\Sigma A \cdot F = 0,00$
Lucernarios			0,00	$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$



ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de carga interna baja	Zona de carga interna alta	carga x
-----------------------	-----------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------

HUECOS (U_{Mm}, F_{Hm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
N	Huecos			0,00	$\Sigma A =$ 0,00
	Huecos			0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 0,00
	Huecos			0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	F	A · U (W/°K)	A · F (m ²)	Resultados
E	Huecos	2,50	2,40	0,73	6,00	1,82	$\Sigma A =$ 2,50
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 6,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$ 1,82
	Huecos				0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 2,40
	Huecos				0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ 0,73
O	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	Huecos				0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
S	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	Huecos				0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
SE	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	Huecos				0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$
SO	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F =$ 0,00
	Huecos				0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
	Huecos				0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$



FICHA 2 CONFORMIDAD - Demanda energética

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

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\max}(\text{proyecto})^{(1)}$		$U_{\max}^{(2)}$
Muros de fachada	0,73	\leq	0,95
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0,00		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0,00		
Suelos	0,25	\leq	0,65
Cubiertas	0,30		0,53
Vidrios de huecos y lucernarios	2,40	\leq	4,40
Marcos de huecos y lucernarios	2,40		
Medianerías	0,00	\leq	1,00

Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	<input type="text"/>	\leq	<input type="text" value="1,2 W/m²K"/>
--	----------------------	--------	--

MUROS DE FACHADA

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

**HUECOS**

	$U_{Hm}(4)$		$U_{Hlim}(5)$	$F_{Hm}(4)$		$F_{Hlim}(5)$
N		\leq	4,4			
E	2,40	\leq	4,4	0,73	\leq	
O						
S		\leq	4,4		\leq	
SE		\leq	4,4		\leq	
SO						

CERR. CONTACTO TERRENO

$U_{Tm}(4)$		$U_{Mlim}(5)$
	\leq	0,73

SUELOS

$U_{Sm}(4)$		$U_{Slim}(5)$
0,25	\leq	0,5

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS

$U_{Cm}(4)$		$U_{Clim}(5)$
0,30	\leq	0,41

LUCERNARIOS

F_{Lm}		F_{Llim}
	\leq	0,37

$U_{max}(\text{proyecto})$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

U_{max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

En edificios de viviendas, $U_{max}(\text{proyecto})$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

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



FICHA 3 CONFORMIDAD - Condensaciones

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rsmi,n}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
PARED OPACA N	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	1351,63	1351,63	2035,37	2191,8	2203,33	0	0
	$f_{Rsmi,n}$	0,56	P_n	1111,71	1112,2	1257,99	1257,99	1285,32	0	0
PARED VIDRIO N	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$f_{Rsmi,n}$	0,56	P_n	0	0	0	0	0	0	0
PARED OPACA E	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	1351,63	1351,63	2035,37	2191,8	2203,33	0	0
	$f_{Rsmi,n}$	0,56	P_n	1111,71	1112,2	1257,99	1257,99	1285,32	0	0
PARED VIDRIO E	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$f_{Rsmi,n}$	0,56	P_n	0	0	0	0	0	0	0
PARED VIDRIO E	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$f_{Rsmi,n}$	0,56	P_n	0	0	0	0	0	0	0
PARED VIDRIO SO	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$f_{Rsmi,n}$	0,56	P_n	0	0	0	0	0	0	0
CUBIERTA	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	1230,62	1237,53	1510,35	1897,76	2007,25	2054,24	2269,71
	$f_{Rsmi,n}$	0,56	P_n	902,21	902,29	902,4	902,4	1285	1285,08	1285,31
	f_{Rsi}	0	$P_{sat,t,n}$	0	0	0	0	0	0	0
	$f_{Rsmi,n}$	0	P_n	0	0	0	0	0	0	0



Cerramientos utilizados

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

Nombre : cubierta invertida
U: 0,29826 W/m²h°K

Materiales:

Plaqueta o baldosa de gres
Espesor (cm): 1,5
Cond. (W/m²hK): 2,3
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000
Espesor (cm): 5
Cond. (W/m²hK): 1,8
Subcapa, fieltro
Espesor (cm): 5
Cond. (W/m²hK): 0,05
XPS Expandido con dióxido de carbono CO₂ [0.034 W/[mK]]
Espesor (cm): 4
Cond. (W/m²hK): 0,034
Cloruro de Polivinilo (PVC)
Espesor (cm): 5
Cond. (W/m²hK): 0,17
Mortero de áridos ligeros (vermiculita, perlita)
Espesor (cm): 5
Cond. (W/m²hK): 0,41
BH aligerado hueco espesor 250mm
Espesor (cm): 25
Cond. (W/m²hK): 0,472
Enlucido de Yeso 1000<d<1300
Espesor (cm): 1,5
Cond. (W/m²hK): 0,57

Nombre : ACRISTALAMIENTO DOBLES BAJO EMISIVOS 0,030,1
HORIZONTAL 41255,1a
U: 2,40 W/m²h°K

Nombre : PARED OPACA
U: 0,72173 W/m²h°K
Ra: 47 (dBA)
m: 220 (kg/m²)
Ratr: 44 (dBA)

Materiales:

1/2 pie LP métrico o catalán 40mm<G<60mm
Espesor (cm): 11,5
Cond. (W/m²hK): 0,667
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 cm
Espesor (cm): 3
Cond. (W/m²hK): 0
EPS Poliestireno Expandido [0,046 W/[mK]]
Espesor (cm): 4
Cond. (W/m²hK): 0,046





Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]

Espesor (cm): 7

Cond. (W/m²hK): 0,432

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800<d<2000

Espesor (cm): 1,5

Cond. (W/m²hK): 1,3

Nombre : ACRISTALAMIENTO DOBLES BAJO EMISIVOS 551255

U: 0,73 W/m²h°K

Nombre : SOLERA

U: 0,42573 W/m²h°K

Ra: 47 (dBA)

m: 225 (kg/m²)

Materiales:

Linóleo

Espesor (cm): 5

Cond. (W/m²hK): 0,17

Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000

Espesor (cm): 5

Cond. (W/m²hK): 1,8

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

Espesor (cm): 2

Cond. (W/m²hK): 0,031

FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado Canto 300mm

Espesor (cm): 30

Cond. (W/m²hK): 0,256

Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm

Espesor (cm): 20

Cond. (W/m²hK): 0

Características exigibles a los productos

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

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

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

a) la conductividad térmica λ (W/mK);

b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .

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

a) la densidad ρ (kg/m³);

b) el calor específico C_p (J/kg.K).

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

a) Parte semitransparente del hueco por:

i) la transmitancia térmica U (W/m²K);

ii) el factor solar, g_L .

b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:

i) la transmitancia térmica U (W/m²K);





ii) la absorptividad α .

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

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

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

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los *cerramientos y particiones interiores*.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los *cerramientos y particiones interiores* de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

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

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



CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE PROYECTO.

CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROYECTO.

Edificio para Guardería

Zona Climática C1.

Los proyectistas de una Guardería cuyo promotor es el Cocello de Vigo

INTRODUCCIÓN.

La presente memoria desarrolla el certificado de eficiencia energética.

Para ello se utilizará el procedimiento descrito en el "REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción."

La Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética. Este certificado deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

Debe, por lo tanto, fomentarse entre el público la difusión de esta información y en particular en el caso de las viviendas, que constituyen un producto de uso ordinario y generalizado, siguiendo las directrices de la Ley 26/1984, de 19 de julio, general para la defensa de los consumidores y usuarios, que establece el derecho de los consumidores y usuarios a la información correcta sobre los diferentes productos puestos a su disposición en el mercado, a fin de facilitar el necesario conocimiento sobre su adecuado uso, consumo y disfrute.

El objetivo principal de este real decreto consiste en establecer el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada. También se establecen en el mismo las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados.

Con el fin de facilitar la interpretación, por parte de los consumidores, del certificado de eficiencia energética, se aprueba un distintivo común en todo el territorio nacional denominado etiqueta de eficiencia energética, garantizando, en todo caso, las especificidades que sean precisas en las distintas comunidades autónomas. En el caso de los edificios ocupados por autoridades públicas o instituciones que presten servicios públicos a un número importante de personas y que sean frecuentados habitualmente por ellas, será obligatoria la exhibición de este distintivo de forma destacada.



DESARROLLO:

El presente se expide para cumplir el art. 6., del R. D. 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el "Procedimiento Básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción" (BOE 21/01/2007).

Todo ello siguiendo el DOCUMENTO RECONOCIDO por el MINISTERIO DE LA VIVIENDA (Dirección General de Arquitectura y Política de la Vivienda); el MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA), denominado "*OPCIÓN SIMPLIFICADA PARA LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS*".

Como datos de partida que se tendrán en cuenta en el proceso de certificación se parte del REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción así como de los datos y tablas del Documento Reconocido que desarrolla la **Opción Simplificada para la Calificación de Eficiencia Energética de Edificios**.

NORMATIVA ENERGÉTICA DE APLICACIÓN:

R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB-HE Ahorro de Energía y R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se modifica el R.D. 314/2006

R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias

R.D. 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE, del Consejo

**CERTIFICO:**

PRIMERO: El edificio se IDENTIFICA como (1).

SEGUNDO: La norma energética de aplicación en el momento de la firma del presente certificado es:

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido", del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación"

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.

Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo.

Real Decreto 142/2003, de 7 de febrero, por el que se regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico

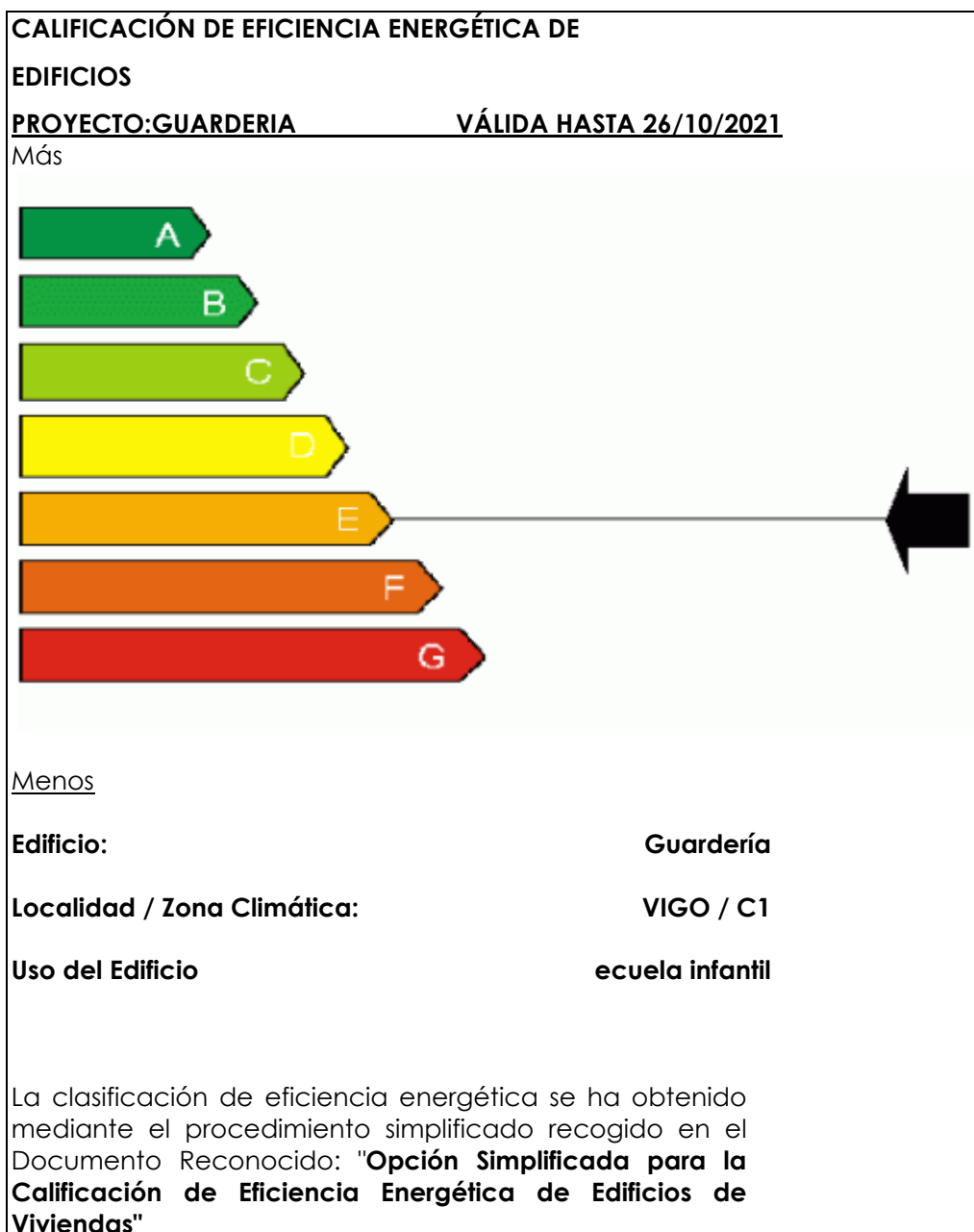
TERCERO: La obtención de la calificación de eficiencia energética del edificio se ha realizado mediante la utilización de la **opción simplificada**, de carácter prescriptivo que desarrolla la metodología de cálculo de una manera indirecta; como Procedimiento Básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, aprobado por el Real Decreto citado, en su artículo 4.

La opción simplificada, mediante la cual se determina la clase de eficiencia energética a asignar a los edificios de viviendas, se ha utilizado porque se cumple estrictamente con la opción simplificada de la Sección HE-1 "Limitación de demanda energética" del DB-HE "Ahorro de energía" del Código Técnico de la Edificación (CTE) y para los que se ha decidido no utilizar la opción general de dicha Sección.

El edificio cuya calificación se realiza mediante la opción simplificada, cumple con los requisitos de la Sección HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas y con los porcentajes previstos en la Sección HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente, del mismo DB-HE.

CUARTO: Respecto a la descripción de las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones normales de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación de eficiencia energética del proyecto del edificio están suficientemente justificados en el punto "3. **Cumplimiento del CTE**", y en concreto el punto "**3.6. Ahorro de Energía**" así como el apartado de "**Cumplimiento de Otros Reglamentos y Disposiciones**", del proyecto, tal y como determina el "ANEJO I. CONTENIDO DEL PROYECTO", del R. D. 314/2006, de 17 de marzo.

QUINTO: La calificación de eficiencia energética del edificio, expresada mediante la etiqueta que figura en el ANEXO II, del R. D. 47/2007, de 19 de enero, corresponde a una **CLASE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA E**, por la siguiente Opción Técnica:

**Etiqueta de Eficiencia Energética del Edificio** según Anexo II del R.D. 47/2007

SEXTO: La descripción de las características energéticas del edificio es:

a) ZONA CLIMÁTICA: Según el Apéndice D, del DB HE 1, entrando en la Tabla D. 1., y para el municipio de (2) Vigo, con altura de población de (3)0, nos encontramos en la ZONA CLIMÁTICA C1.

b) COMPACIDAD "C" (relación entre el factor "V" y el factor "S"):

$$\frac{\text{"V"}}{\text{"S"}} = \frac{(4) 960(\text{mtrs}^3)}{(5) 200(\text{mtrs}^2)} = 4,8 \text{ mtrs} \dots (6) 2'00 \text{ mtrs}$$



		OPCIONES CLASE D	PROYECTO
CONCEPTO		Opción 1	
Envolvente térmica	Compacidad c en m	c=2	
Instalación de calefacción	Rendimiento de la Bomba de calor-Aparatos Divididos	Todos	
	X Rendimiento de la Bomba de calor-Aparatos Compactos	Todos	F
	Rendimiento de la Bomba de calor-Aparatos Conducto Único	F	
	Rendimiento de la Caldera individual	G.N. Todas LIQ/GLP **	
	Rendimiento de la Caldera individual mixta con acumulación	G.N. Todas LIQ/GLP **	
	Rendimiento de la Caldera individual mixta sin acumulación	G.N. **	
	Rendimiento de la Caldera eléctrica efecto Joule		
Instalación de refrigeración	X Rendimiento del generador Aire/Aire- Aparatos Divididos		D
Instalación de ACS	Rendimiento de la Caldera sin acumulación	Todas	
	Rendimiento de la Caldera con acumulación	Todas	
	Rendimiento de la Caldera eléctrica efecto Joule	Todas	Cualquiera

SÉPTIMO: En relación con las pruebas, comprobaciones e inspecciones que se tengan llevar a cabo durante la ejecución del edificio, queda especificado en el punto "III. PLIEGO DE CONDICIONES", epígrafe "PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO", según el ANEJO I. CONTENIDO DEL PROYECTO", DEL R. D. 314/2006, de 17 de marzo.

OCTAVO: Si se mejora la Opción Técnica, aquí especificada, en consecuencia se podría adoptar un nivel mejorable de **etiquetado de eficiencia energética**, debiéndose de practicar de nuevo la correspondiente justificación respecto al ANEXO II, del R. D. 47/2007, de 19 de enero.

Por todo ello se EXPIDE el presente en .

Vigo, octubre del 2011

Juan Luís Piñeiro Ferradás
Arquitecto Municipal

Álvaro Crespo Casal
Ingeniero director del proyecto

David Carvajal Rodríguez-Cadarso
Arquitecto Municipal

Iago Acuña López
Arquitecto

Alejandro López Domínguez
Arquitecto

Luis Vicente Vilar Montoro
Ingeniero Técnico de obras públicas



EXIGENCIA BÁSICA HE 2 – RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación queda definida en el proyecto del edificio.

EXIGENCIA BÁSICA HE 3 – EFICIENCIA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Al no ser un edificio de viviendas ni tener aparcamiento o garaje cerrado, se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Estas exigencias quedan justificadas en el apartado 4 Eficiencia energética de la iluminación en la memoria de Instalaciones de Electricidad y Telecomunicaciones del apartado 4. ANEJOS A LA MEMORIA.

EXIGENCIA BÁSICA HE 4 – CONTRIBUCIÓN SOLAR MINIMA DE ACS

Justificación de la solución adoptada.

Colocación de un total de 2 paneles solares térmicos verticales en superposición arquitectónica en una de las cubiertas orientadas hacia el sur. La conexión de los paneles será en retorno invertido y las canalizaciones bajarán hasta la planta -1, sala de instalaciones, donde estará el resto de elementos de la instalación.

El aporte de energía auxiliar se realizará mediante bomba de calor. El depósito acumulador será vertical de la capacidad calculada.

Grupo de bombeo con dos bombas en paralelo con toda la valvulería y conexiones necesarias, así como el correspondiente vaso de expansión debidamente calculado.

Configuración básica de la instalación.

La configuración de la instalación se puede consultar en el plano adjunto en este proyecto.

Se utilizará circulación forzada mediante bomba hidráulica.

Descripción general de las instalaciones y sus componentes.

Los principales elementos que compondrán la instalación solar térmica para ACS son los siguientes:

- Colectores solares verticales
- Acumulador
- Intercambiador
- Bomba de circulación
- Sistema de control
- Sistemas de seguridad

Criterios generales de diseño.

Para el diseño de la instalación se han seguido los criterios establecidos en la ordenanza municipal sobre captación y aprovechamiento de la energía solar para usos térmicos en edificaciones e instalaciones en el término municipal de Vigo, el CTE en su Documento Básico de Ahorro de Energía, sección HE4, así como las recomendaciones del Pliego de Condiciones Técnicas del IDEA.

Criterios de integración arquitectónica.



La elección de la integración de los paneles se ha realizado para:

- Impedir la desfiguración de la perspectiva del paisaje o prejuicios a la armonía paisajística y arquitectónica.
- La preservación y protección de los edificios, conjuntos, contornos y paisajes incluidos en los correspondientes catálogos o planes urbanísticos de protección del patrimonio.

Decripción del sistema de energía auxiliar.

Como sistema de energía auxiliar se usará una bomba de calor de las dimensiones necesarias.

Justificación de los parámetros

Calculo de la demanda de ACS

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

Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60°C (1)

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

(1) Los litros de ACS/día a 60°C de la tabla se han calculado a partir de la tabla 1 (Consumo unitario diario medio) de la norma UNE 94002:2005 "Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria: cálculo de la demanda energética".

Para el cálculo se ha utilizado la ecuación (3.2) con los valores de $T_i = 12^\circ\text{C}$ (constante) y $T = 45^\circ\text{C}$.

En nuestro caso se trata de una guardería, es decir, se tomará la demanda por el número de alumnos y administrativos que estarán en el centro.

Contribución solar mínima

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 1 y 2 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60 °C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

a) general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras;



b) efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.



Nuestra instalación necesitará un aporte solar del 30%

Demanda total da edificación (l/d)	Aporte solar (%)
0 – 50	0
50 – 6.000	30
6.000 – 7.000	35
7.000 - 8.000	45
8.000 - 9.000	52
9.000 - 10.000	55
10.000 - 12.500	65
> 12.500	70

Táboa 1. Caso xeral

Demanda total da edificación (l/d)	Aporte solar (%)
0-50	0
50 – 1.000	60
1.000 - 2.000	63
2.000 -3.000	66
3.000 - 4.000	69
> 4.000	70

Táboa 2. Efecto Joule

Calculo de la energía consumida

Para obtener la energía consumida aplicaremos la formula:

$$P = \text{caudal} \times \text{salto térmico}$$

En la siguiente tabla se pueden ver los valores obtenidos para nuestra instalación:

	Energía consumida (Kcal/día)	Energía consumida (Kwh/día)	Energía consumida (Kcal/mes)	Energía consumida (KWh/mes)
Enero	7706,4	8,961	238898,4	277,789
Febrero	7644	8,888	214032	248,874
Marzo	7534,8	8,761	233578,8	271,603
Abril	7378,8	8,580	221364	257,400
Mayo	7176	8,344	222456	258,670
Junio	6879,6	8,000	206388	239,986
Julio	6567,6	7,637	203595,6	236,739
Agosto	6162	7,165	191022	222,119
Septiembre	6099,6	7,093	182988	212,777
Octubre	6536,4	7,600	202628,4	235,614
Noviembre	7207,2	8,380	216216	251,414
Diciembre	7488	8,707	232128	269,916



Calculo de la energía incidente

Con los datos de la radiación incidente y los diferentes valores para los factores de corrección obtendremos la energía aprovechable.

K	Factor de corrección en función del lugar de emplazamiento y el ángulo de inclinación.	
Fi	Pérdidas debidas a la desorientación respecto al SUR geográfico	
Fs	Pérdidas debida a la sombras	
F1	1,05	Si la instalación se encuentra en una zona de montaña u en atmósferas libres de polución, la radiación puede ser mayor, por tanto multiplicaremos por 1,05
	0,95	Si la instalación esta en un nucleo urbano, entonces multiplicaremos por 0,95
F2	0,94	Cuando la radiación incidente esta por debajo de los 200 w/m ² , NO se produce un intercambio, por lo que esa energía NO se aprovecha (esto normalmente ocurre a 1ª hora de la mañana y a la última hora de la tarde.

Mes	Días	H (Mj/m ²)	K	Fi	Fs	F1	F2	Radiación incidente Kwh/m ² día
Enero	31	5,4	1,08	0,83572	1	0,95	0,94	1,247
Febrero	28	7,56	1,06	0,83572	1	0,95	0,94	1,714
Marzo	31	12,96	1,05	0,83572	1	0,95	0,94	2,911
Abril	30	15,12	1,03	0,83572	1	0,95	0,94	3,331
Mayo	31	19,8	1,02	0,83572	1	0,95	0,94	4,320
Junio	30	21,96	1,02	0,83572	1	0,95	0,94	4,791
Julio	31	22,68	1,02	0,83572	1	0,95	0,94	4,948
Agosto	31	21,24	1,04	0,83572	1	0,95	0,94	4,725
Septiembre	30	16,2	1,06	0,83572	1	0,95	0,94	3,673
Octubre	31	10,08	1,08	0,83572	1	0,95	0,94	2,329
Noviembre	30	6,12	1,09	0,83572	1	0,95	0,94	1,427
Diciembre	31	4,68	1,09	0,83572	1	0,95	0,94	1,091

En nuestra instalación no se tendrán pérdidas por sombras debido a que en los alrededores de la edificación no existe ninguna otra edificación ni árboles. En cuanto a las pérdidas por desorientación con respecto al Sur, estas serán del 16,428%. Según la tabla 2.4 del DB-HE4, nuestro porcentaje de pérdidas esta por debajo del 30% para superposición arquitectónica.

Tabla 2.4 Pérdidas límite			
Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Cálculo del rendimiento del panel

Una vez que tenemos seleccionado un panel, el fabricante nos da los datos necesarios para obtener el rendimiento óptico.





Los paneles irán colocados en superposición arquitectónica, orientados al sur con una desviación con respecto a este de 8 grados. La inclinación de los paneles será de 5 grados.

η	Rendimiento (η)
η'	Rendimiento óptico (η')
$U1$	Coeficiente de pérdidas W/m ² °C
$U2$	Coeficiente de pérdidas W/m ² °C ² (En realidad la eficiencia de un colector no disminuye linealmente al aumentar la temperatura, si no que lo hace de forma cuadrática, por ello e esta empleando la nueva normativa europea EN12975)
T_{acum}	Temperatura de acumulación (T_{acum})
T_{amb}	Temperatura ambiente (T_{amb})
I	Irradianción (I) W/m ²
R_i	Radiación incidente (R_i) Wh/m ² día
H	Numero de horas de sol utiles (H)
E'	Energía real que aprovechamos

Mes	Días	η'	$U1$ W/m ² °C	$U2$ W/m ² °C ²	T_{acum} °C	T_{amb} °C
Enero	31	0,819	4,227	0,049	60	11
Febrero	28	0,819	4,227	0,049	60	12
Marzo	31	0,819	4,227	0,049	60	14
Abril	30	0,819	4,227	0,049	60	16
Mayo	31	0,819	4,227	0,049	60	18
Junio	30	0,819	4,227	0,049	60	20
Julio	31	0,819	4,227	0,049	60	22
Agosto	31	0,819	4,227	0,049	60	23
Septiembre	30	0,819	4,227	0,049	60	20
Octubre	31	0,819	4,227	0,049	60	17
Noviembre	30	0,819	4,227	0,049	60	14
Diciembre	31	0,819	4,227	0,049	60	12

Mes	I W/m ²	R_i Wh/m ² día	H	η	E' KWh/m ²
Enero	155,9332797	1247,466238	8	0,25	9,48
Febrero	190,4567795	1714,111015	9	0,35	16,63
Marzo	323,4171727	2910,754554	9	0,54	48,58
Abril	350,652303	3331,196879	9,5	0,56	55,88
Mayo	454,7294082	4319,929378	9,5	0,62	82,85
Junio	504,3362528	4791,194401	9,5	0,64	91,88
Julio	520,8718676	4948,282742	9,5	0,65	99,17
Agosto	497,3653563	4724,970885	9,5	0,64	93,66
Septiembre	408,1216703	3673,095033	9	0,60	65,76
Octubre	258,7337382	2328,603643	9	0,47	33,69
Noviembre	178,3607205	1426,885764	8	0,31	13,28
Diciembre	145,4863917	1091,147937	7,5	0,20	6,78
TOTAL ANUAL				0,48	51,47



Cálculo de la energía solar almacenada

La energía almacenada se calculará:

$E_{\text{almacenada}} = \text{Radiación incidente} \times \text{rendimiento} \times \text{factor pérdidas instalación}$

Mes	Días	Radiación incidente Kwh/m2 día	η	Perdidas por tuberías y η del depósito	E solar almacenada día	E solar almacenada mes
Enero	31	1,25	0,25	0,85	0,26	8,06
Febrero	28	1,71	0,35	0,85	0,50	14,13
Marzo	31	2,91	0,54	0,85	1,33	41,29
Abril	30	3,33	0,56	0,85	1,58	47,50
Mayo	31	4,32	0,62	0,85	2,27	70,42
Junio	30	4,79	0,64	0,85	2,60	78,09
Julio	31	4,95	0,65	0,85	2,72	84,29
Agosto	31	4,72	0,64	0,85	2,57	79,61
Septiembre	30	3,67	0,60	0,85	1,86	55,90
Octubre	31	2,33	0,47	0,85	0,92	28,63
Noviembre	30	1,43	0,31	0,85	0,38	11,29
Diciembre	31	1,09	0,20	0,85	0,19	5,76

Cálculo de la superficie necesaria de paneles

La superficie útil de nuestros paneles es de 2,02 m². Con la energía calculada en los apartados anteriores y con el dato de contribución solar mínimo obtenido en el segundo apartado, podemos calcular los m² que necesitaremos.

Mes	Energía consumida (Kwh/día)	% que debemos cubrir	Energía almacenada (Kwh/m2)	m ² de paneles que debemos poner
Enero	8,96	30%	0,26	10,34
Febrero	8,89	30%	0,50	5,28
Marzo	8,76	30%	1,33	1,97
Abril	8,58	30%	1,58	1,63
Mayo	8,34	30%	2,27	1,10
Junio	8,00	30%	2,60	0,92
Julio	7,64	30%	2,72	0,84
Agosto	7,17	30%	2,57	0,84
Septiembre	7,09	30%	1,86	1,14
Octubre	7,60	30%	0,92	2,47
Noviembre	8,38	30%	0,38	6,68
Diciembre	8,71	30%	0,19	14,05
Media de m ²				3,94



Con un total de 2 paneles será suficiente para cubrir el 30% de la demanda de ACS y en ningún mes se pasará del 100% de aportación solar.

Cálculo del volumen del depósito

El CTE nos permite que el valor este comprendido entre 50 y 180 litros/m² panel. A modo orientativo diremos que 70 litros/m² es un valor válido; y por lo tanto el volumen del depósito será: $4 \text{ m}^2 \times 70 \text{ litros/m}^2 = 280 \text{ l}$ => Tomamos un depósito de 300 litros.

El cálculo de las necesidades punta de ACS de edificio se utiliza otro método de cálculo diferente al solar. Una vez calculada la potencia punta que necesitamos, la repartimos entre caldera y depósito de acumulación de ACS, que deben mantener la relación de 40- 60, asignando el 40% de la necesidad energética a la acumulación en el depósito y el 60% a la producción en la caldera, evitando de este modo el retardo en la demanda de A.C.S.

Cálculo de la bomba

El CTE, nos dice que a partir de 50 m² debemos tener un número mínimo de 2 bombas, debiendo soportar el caudal independientemente en caso de fallo de alguna de ellas.

Para nuestro caso como tenemos 4 m² de panel no es necesario utilizar 2 bombas.

Para paneles planos verticales necesitaríamos 40 L/h – m², por lo tanto, nos da un valor de $40 \text{ L/hora-m}^2 \times 4 \text{ m}^2 = 160 \text{ L/hora}$. => Instalaríamos una bomba que nos aporten un caudal de 160 L/hora.

Cálculo del vaso de expansión

El volumen del vaso de expansión es igual al volumen del líquido multiplicado por un coeficiente medio 1,20. Por lo tanto será $V_{\text{vaso expansión}} = V_{\text{líquido}} \times 1,20 = 20 \times 1,20 = 24 \text{ litros}$. Es importante tenerlo en cuenta puesto que es un depósito de unas medidas considerables para estos volúmenes.

EXIGENCIA BÁSICA HE 5 – CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1 Ambito de aplicación

No es de aplicación.



3.2 OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas de otras normas específicas.

3.2.1 JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 329/2005

El presente proyecto cumple con la Normativa establecida en el Decreto 329/2005, del 28 de julio, por el que se regulan los centros de menores y los centros de atención a la infancia. Este decreto establece la clasificación de los centros de atención a la infancia y sus servicios complementarios, así como una serie de requisitos materiales, arquitectónicos, funcionales y de personal, específicos para cada centro.

Por las características del centro se trata de una **escuela infantil 0-3**.

A continuación se justifica las condiciones que deben cumplir dichos centros:

ESCUELA INFANTIL 0-3		
PARÁMETRO	NORMATIVA	PROYECTO
ART.20 REQUISITOS COMUNES		
1. Situación y accesibilidad		
Deberán estar apartados de las actividades consideradas como molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y en los proyectos arquitectónicos se tendrá en cuenta una buena integración con el medio ambiental así como su adecuación a las condiciones bioclimáticas del lugar.	Sí	Cumple
Estarán ubicados en locales situados en planta baja, de uso exclusivo, salvo en aquellos edificios concebidos únicamente para este fin, y con acceso independiente desde el exterior.	Sí	Cumple
2. Espacios exteriores		
Deberán estar tratados con los materiales adecuados según los usos, disponiendo de las instalaciones necesarias tales como drenaje, iluminación, toma de agua, señalizaciones, etc	Sí	Cumple
Los desniveles del terreno, muros de contención o elementos peligrosos, cuando sean inevitables por la topografía del terreno, deberán estar debidamente protegidos y señalizados	Sí	Cumple
Cuando en el recinto del propio centro exista un espacio al aire libre dedicado al esparcimiento de los/as niños/as, este deberá estar debidamente delimitado, evitando un tratamiento excesivamente cerrado. Será recomendable la existencia de soportales (adosados o exentos, según las condiciones bioclimáticas de la zona).	Sí	Cumple
Cuando el espacio al aire libre para esparcimiento sea un parque de uso comunitario, público o privado, este deberá estar debidamente mantenido y conservado y ofrecerá unas condiciones de seguridad adecuadas.	Sí	Cumple
En las áreas exteriores de juegos que dispongan de equipos de aparatos (toboganes, columpios, estructuras para trepar, balancines, estructuras multijuegos, etc.) estos deberán ajustarse a la normativa autonómica que regula la seguridad en los parques infantiles.	Sí	Cumple
3. Espacios interiores		
Los materiales utilizados serán adecuados a la edad de los/as niños/as. Se evitarán superficies rugosas y aristas en las paredes y, en caso de existir, contarán con la protección adecuada. Los pavimentos serán de superficie cálida, lisa y antideslizante, impermeable y continua, de modo que permitan futuras redistribuciones del espacio. Las pinturas serán impermeables y no tóxicas.	Sí	Cumple
La altura libre de los espacios interiores y de circulación será, como mínimo, de 2,5 metros.	Sí	Cumple
El centro dispondrá, por lo menos, de un aseo para el personal, el cual contará con un lavabo, un inodoro y una ducha.	Sí	Cumple
Los servicios sanitarios estarán dotados de agua fría y caliente, con grifos monomando. El tamaño de los sanitarios será proporcionado a las edades de los/as niños/as.	Sí	Cumple
El mobiliario será de superficie no porosa, que no pueda hacer astillas, de bordes romos y ángulos redondeados, sin salientes agresivos y de medidas	Sí	Cumple



adecuadas a los/as niños/as.		
El diseño de puertas y ventanas responderá a criterios de funcionalidad, seguridad y durabilidad. Las puertas de paso dispondrán de la protección necesaria para evitar pillar los dedos.	Sí	Cumple
El centro dispondrá de un sistema de calefacción centralizado y regulable, que incluya todas las salas para el mantenimiento de una temperatura idónea. Los elementos calefactores poseerán la protección necesaria para evitar las quemaduras por contacto, atrapamientos u otros riesgos para la integridad de los/as niños/as. Habrá un termómetro en la pared de cada una de las salas destinadas a los niños/as.	Sí	Cumple
Los aparatos de iluminación deberán incorporar difusores o elementos que eviten el deslumbramiento y la rotura y posterior caída de las lámparas.	Sí	Cumple
Los enchufes de la luz serán de seguridad.	Sí	Cumple
El acristalamiento será de doble vidrio y cámara estanca intermedia por razones de ahorro energético. Los vidrios serán irrompibles por debajo de 150 cm.	Sí	Cumple
En todas las dependencias del centro deben instalarse detectores de humos.	Sí	Cumple
Las estancias deben disponer de una iluminación y ventilación natural directa. Se exceptúan almacenes y cuartos de limpieza y basura, así como los aseos. Estos últimos deberán contar con algún sistema de ventilación, ya sea natural, ya forzada o mecánica.	Sí	Cumple
El centro deberá contar con una recepción para el control en la entrega y devolución de los/as niños/as.	Sí	Cumple
ART.27 REQUISITOS ESPECÍFICOS		
1. Requisitos materiales y arquitectónicos		
Las escuelas infantiles 0-3 deberán contar con un mínimo de 3 unidades, excepto en los casos en que la demanda no justifique la existencia de un centro completo, y reunir los siguientes requisitos materiales:	Sí	Cumple
Contar con una sala por cada unidad con una superficie de 2 m por niño/a y un mínimo de 30 m. Las salas destinadas a niños/as menores de 2 años dispondrán de áreas diferenciadas para el descanso y la higiene.	Sí	Cumple
Disponer de un espacio adecuado para la preparación de alimentos y, cuando haya niños/as menores de 1 año, con capacidad para los equipamientos que determine la normativa vigente.	Sí	Cumple
Contar con una sala de usos múltiples de 30 m que, en su caso, podrá ser usada como comedor.	Sí	Cumple
Disponer de un patio exterior de juegos de uso exclusivo del centro, con una superficie mínima de 50 m. Esta superficie se incrementará en 25 m por cada 3 nuevas unidades o fracción.	Sí	Cumple
Contar con un aseo con 2 lavabos y 2 inodoros por cada sala destinada a niños/as de 2 a 3 años que deberá ser visible y accesible desde ésta.	Sí	Cumple
Contar con un despacho de administración y/o secretaria.	Sí	Cumple
En el caso de edificios que tienen como única finalidad la de escuela infantil 0-3, las unidades correspondientes a niños/as de 0-1 o 0-2 se situarán siempre en planta baja, siendo también preferente esta situación para las unidades correspondientes a niños/as de 1-2 años.	Sí	Cumple
En el caso de tratarse de centros ubicados en empresas o en polígonos industriales, deberán permanecer suficientemente apartados de la actividad industrial para garantizar la seguridad y tranquilidad de los/as niños/as.	Sí	No afecta



3.2.2 GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Normativa de referencia:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Contenido del estudio:

- I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m³ de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
- II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- IV. Medidas para la separación de residuos.
- V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
- VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares.
- VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional, han permitido establecer los siguientes valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra para estimar las cantidades definidas en la siguiente página:

Fase	Cantidad estimada
estructuras	0,01500 m ³ /m ² construido (encofrado de madera) 0,00825 m ³ /m ² construido (encofrado metálico)
cerramientos	0,05500 m ³ /m ² construido
acabados	0,05000 m ³ /m ² construido

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

Se trata de prever de manera "aproximada" la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos.



Código	Descripción	t	m³
08	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión.		
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 11	0.5	0.5
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 17		
15	Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.		
15 01 01	Envases de papel y cartón.		
15 01 02	Envases de plástico.		
15 01 03	Envases de madera.		
15 01 04	Envases metálicos.		
15 01 07	Envases de vidrio.		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.		
17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)		
17 01 01	Hormigón.	2.20	1.00
17 01 02	Ladrillos.	1.00	1.00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	0.12	0.10
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.		
17 02 01	Madera.	1.20	2.00
17 02 02	Vidrio.	0.13	0.05
17 02 03	Plástico.	0.26	0.10
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01		
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	0.03	1.00
17 04 02	Aluminio.	0.5	1.00
17 04 03	Plomo.		
17 04 04	Zinc.		
17 04 05	Hierro y acero.	2.60	0.33
17 04 06	Estaño.		
17 04 07	Metales mezclados.		
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.		
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.		
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10		
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17 06 01 y 17 06 03.		
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.		
17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01	0.96	0.80
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		
17 09 04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	2.80	1.20



II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN	(marcar con X)	
D 10	Incineración en tierra		X
D 11	Incineración en el mar		X
R	VALORIZACIÓN		
R 1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía		X
R 4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos		X
R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos		X

En la tabla que sigue se indican si las acciones de REUTILIZACIÓN consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Destino	Operación	SI	NO
	REUTILIZACIÓN	(marcar con X)	
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X



IV. Medidas para la separación de residuos.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m³.

V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Se adjuntará plano para obra de la planta global de trabajo en el que se indique la situación de los elementos de almacenamiento de residuos, manejo, separación y operaciones de entrada y salida del perímetro de la obra para retirar los residuos de la misma.

En cualquier caso, por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.

Un contenedor para residuos pétreos.

Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.

Uno o varios contenedores para materiales contaminados.

En el caso de obra nueva, y durante la fase de enyesados, un contenedor específico para este tipo de residuos.

VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Pliego de condiciones de la parte referente a residuos forma parte del contenido del Pliego de condiciones generales y particulares del proyecto.

VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

El coste previsto de la gestión de residuos está indicado en el capítulo *Gestión de residuos* del PRESUPUESTO.



3.2.3 CONTAMINACIÓN ACÚTICA DE GALICIA

REGULACIÓN DEL RUIDO EN LA EDIFICACIÓN

OBJETO

Protección de las personas contra los ruidos y las vibraciones imputables a cualquier causa.

ÁMBITO

Todos los elementos constructivos constituyentes de la edificación, en tanto en cuanto facilitan o dificultan la transmisión de los ruidos y de las vibraciones producidas en su entorno.

Las actividades que produzcan perturbación por ruidos o vibraciones deberán someterse al procedimiento de evaluación de incidencia ambiental. En todos los proyectos de obras o instalaciones industriales, comerciales o de servicios que puedan provocar ruidos o vibraciones se presentará un estudio justificativo del cumplimiento de las medidas establecidas en esta Ley. Aplicable a proyectos de obras o instalaciones industriales, comerciales y de servicios que puedan provocar ruidos o vibraciones.

La autoridad municipal NO otorgará licencia de apertura de las instalaciones, de las actividades o de los establecimientos sometidos a lo dispuesto en esta Ley si los proyectos presentados por los interesados no se ajustan a lo dispuesto en la misma.

En las licencias de apertura y en las declaraciones de incidencia ambiental se deberán señalar las medidas correctoras y los controles que deberán cumplir las actividades y las instalaciones.

Una vez iniciada la actividad o puestas en funcionamiento las instalaciones, también se podrán realizar inspecciones para comprobar que las actividades y las instalaciones cumplen la normativa

CONCEPTO	PARÁMETRO	PROYECTO
Condiciones exigibles a elementos constructivos que componen la edificación	Determinadas en la Norma Básica de edificación sobre condiciones acústicas (NBE-CA-88)	(a) CUMPLE
Excepto forjados constitutivos de primera planta de la edificación, cuando sea de uso residencial y en la planta baja puedan localizarse, con arreglo al planeamiento, usos susceptibles de producir molestias por ruidos o vibraciones	Aislamiento bruto a ruido aéreo exigible de, al menos, 55 dB(A)	(b) _____
Aparatos elevadores, instalaciones de ventilación y acondicionamiento de aire y sus torres de refrigeración, la distribución y evacuación de aguas, la transformación de energía eléctrica y los demás servicios de los edificios	Instalados con las precauciones de localización y aislamiento que garanticen un nivel de transmisión sonora a los locales y ambientes próximos que cumplan lo dispuesto en el Título II del anexo de esta Ley	(c) _____
NORMAS MÍNIMAS PARA EVITAR EN LO POSIBLE LA TRANSMISIÓN DE RUIDOS POR LA ESTRUCTURA		
Todos los elementos con órganos móviles se mantendrán en perfecto estado de conservación, principalmente en lo referente a la suavidad de sus rodamientos		(d) _____
No se permitirá el anclaje directo de máquinas o soportes de éstas en las paredes medianeras, techos o forjados de separación de recintos.	Se realizará interponiendo los adecuados dispositivos antivibratorios	(e) CUMPLE Se utilizaran amortiguadores acústicos
Máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de órganos con movimiento alternativo.	Deberán estar ancladas en bancadas independientes, sobre el suelo y aisladas de la estructura de la edificación por medio de los adecuados antivibradores	(f) CUMPLE Se utilizaran amortiguadores acústicos y/o bancadas independientes con sistemas antivibradores.
Conductos por los que circulen fluidos líquidos o gaseosos en forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento	Dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de las vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas y los soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios. Las aberturas de los muros para el paso de las conducciones se dotarán de materiales antivibratorios.	(g) CUMPLE Se utilizaran abrazaderas acústicas y bandas acústicos en los pases por muros.
Circuitos de agua	Se evitará la producción de los golpes de elevadores hidráulicos, y las secciones y la disposición de las válvulas y de la grifería deberán ser tales que el fluido circule por las mismas en régimen laminar para los gastos nominales	(h) CUMPLE En la ejecución se atenderá a las indicaciones de la memoria de instalaciones

(a) SE ADJUNTA EN EL APRATADO DB-HR LA JUSTIFICACIÓN SOBRE LAS CONDICIONES ACÚSTICAS

(b) INDICAR TIPO DE FORJADO, PESO Y SI CUMPLE

(c) (e) (h) INDICAR MEDIDAS Y SI CUMPLE

(d) INDICAR MEDIDAS O SI SE PRESENTA ESTRECYM

(f) y (g) INDICAR PORQUÉ CUMPLE





VALORES DE RECEPCIÓN DE RÚIDO		AMBIENTE EXTERIOR		AMBIENTE INTERIOR	
Zonas de sensibilidade acústica (*)		De 08:00. a 22:00	De 22:00 a 08:00	De 08:00 a 22:00	De 22:00 a 08:00
X	Alta sensibilidade: Áreas sanitarias, docentes, culturais o espazos protegidos	60	50	30	25
	Moderada sensibilidade: VIVIENDAS, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.	65	55	35	30
	Baja sensibilidade: Restaurantes, bares, locales o centros comerciais	70	60	40	35
	Zona de servidumbre: Sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sist. generales de infraestructuras	75	65	40	35

VALORES DE RECEPCIÓN A LAS VIBRACIONES EN EL AMBIENTE INTERIOR

Uso del recinto afectado	Período	Curva base
Sanitario	Diurno	1
	Nocturno	1
Residencial	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Oficinas	Diurno	4
	Nocturno	4
Almacén y comercial	Diurno	8
	Nocturno	8

A partir de la presentación del correspondiente certificado de fin de obra, el Ayuntamiento comprobará el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este título.

Sin el informe favorable sobre el cumplimiento de los requisitos acústicos exigidos no se concederá la licencia de primera utilización.

DECRETO 320/2002, REGLAMENTO QUE ESTABLECE LAS ORDENANZAS TIPO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

OBJETO

Protección de las personas contra los ruidos y las vibraciones imputables a cualquier causa.

ÁMBITO

Todas las actividades e instalaciones industriales, comerciales y de servicios, construcciones y obras, edificaciones, actividades de ocio, de espectáculos y recreativas, tráfico que generan ruidos y/o vibraciones susceptibles de producir molestias, así como aquellas actividades que implique una perturbación por ruidos de vecindad y estén en Ayuntamientos de Galicia que no tengan ordenanzas municipales sobre ruido y vibraciones o que estén sin adaptar a la Ley 7/1997. NO se otorgará LICENCIA DE APERTURA de las instalaciones, de las actividades o de los establecimientos sometidos a lo dispuesto en esta Ley si los proyectos presentados por los interesados no se ajustan a lo dispuesto en la misma.

Art. 8º.- Proyectos de obras o instalaciones: Los estudios de proyectos de actividades clasificadas y/o sujetas al reglamento de espectáculos y actividades recreativas, contendrán las medidas específicas adicionales prescritas en la siguiente tabla.



**PROYECTOS DE OBRAS O INSTALACIONES (ACTIVIDADES DE OCIO, ESPECTÁCULOS Y RECREATIVAS)**

CONCEPTO	PARÁMETRO	PROYECTO
Aviso de niveles sonoros, en establecimientos públicos que dispongan de equipo musical de elevada potencia.	No podrán superar niveles sonoros máximos de 90 dB(A), en ningún punto accesible por los usuarios.	CUMPLE
Certificado final de obra	Recogerá que los materiales proyectados para tratamiento acústico de paredes, techos y suelos, que garanticen los aislamientos mínimos requeridos, fueron instalados.	CUMPLE
Doble puerta en establecimientos con equipo musical de emisión ≥ 80 dB(A)	Será obligatoria, con cierre automático y dispositivo antipánico de apertura manual, constituyendo un vestíbulo cortavientos.	No afecta
MEDIDAS ADICIONALES ESPECÍFICAS DEL ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO		
Deberá describir, con carácter específico los siguientes aspectos:	Características de los equipos musicales (potencia acústica y gama de frecuencias) Localización del equipo, nº de altavoces y medidas correctoras. Sistema de aislamiento acústico con detalle de las pantallas aislantes, especificación de gamas de frecuencias y absorción acústica.	_____
Medidas correctoras de techos	Reparación de defectos del forjado. Falsos techos no unidos rigidamente al techo. Evitar múltiples perforaciones para la iluminación. Evitar uniones rígidas de instalaciones. Usar material absorbente en la cámara de aire entre los dos techos. Se prohíben retornos de aire por el falso techo. Los altavoces se instalarán sin que exista contacto directo con el forjado. Instalar debajo de este techo los conductos de ventilación, climatización e iluminación.	_____
Medidas correctoras de cerramientos laterales y fachadas	En locales destinados a café concierto, cantante y karaoke, con niveles de emisión de 90 dB(A), deben suprimirse las ventanas o darles un tratamiento especial (doble o triple cristal).	No afecta
Medidas correctoras de pisos	Es aconsejable la ejecución de pisos flotantes. Será obligatorio para niveles de ruido de 90 dB(A).	No afecta
Medidas correctoras de pilares	Para niveles de 90 dB(A), aislamiento mediante sistemas masa-resorte como paredes de obra de fábrica de ladrillo apoyados sobre sistemas elásticos.	No afecta
Medidas correctoras de altavoces	Se prohíbe el anclaje de las instalaciones electroacústicas en techos, pilares y paredes. Los altavoces de sonido medio y agudo se situarán suspendidos mediante materiales elásticos evitando puentes acústicos. Los altavoces de bajos se colocarán sobre un bloque de inercia sustentado sobre resortes metálicos de baja frecuencia de resonancia. Está contraindicado el uso de altavoces de grandes niveles de potencia acústica. En locales con niveles iguales a 90 dB(A), deberán separarse las zonas de ruido elevado y pistas de baile de las zonas menos ruidosas.	No afecta
Otras condiciones	Se dejará un punto de inspección por cada 50 m ² , en el que se podrá observar el aislamiento.	

ANEXO I

Zonas de sensibilidad y tipos de recintos:

Alta sensibilidad acústica: áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.

Moderada sensibilidad acústica: viviendas, hoteles o zonas de especial protección como centros históricos.

Baja sensibilidad acústica: restaurantes, bares, locales o centros comerciales.

Zona de servidumbre: servidumbres sonoras a favor de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que la reclamen.

Zonas específicas justificadas por los usos del suelo o la concurrencia de otras causas.



3.2.4 ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA

EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN								
USO	CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	PROYECTO*	
RESIDENCIAL	HOTELES	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
	+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	----	
	RESIDENCIAS	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
	+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	----	
	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
COMERCIAL	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD	
	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	> 100/499 m ²	PR	----	----	----	----	
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
SANITARIO ASISTENCIAL	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CLÍNICAS Y DISPENSARIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	CENTROS DE REHABILITACIÓN	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	FARMACIAS	TODAS	PR	----	----	----	----	
	RESIDENCIAS	< 25 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
		≥ 25 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	----	
	APARTAMENTOS TUTELADOS	TODOS	AD	AD	AD	AD	----	
OCIO	CENTROS DE DÍA	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	HOGARES-CLUB	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	DISCOTECAS	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
	DISCO BAR	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES DE ATRACCIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
DEPORTIVO	PARQUES ACUÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES TEMÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
CULTURAL	MUSEOS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	TEATROS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	AD	
	CINES	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	SALAS DE CONGRESOS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	CASA DE CULTURA	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	BIBLIOTECAS	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	CENTROS CÍVICOS	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----	
ADMINISTRATIVO	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	OFICINAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	> 200-499 m ²	PR	----	AD	----	----	
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----	
TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO	+ DE 50 TRABAJADORES	AD	AD	AD	----	AD	
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	x
RELIGIOSO	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m ²	PR	----	AD	----	----	
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----	
TRANSPORTE	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTACIÓN AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTACIÓN FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ÁREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	GASOLINERAS	TODOS	PR	----	AD	----	----	

AD: ADAPTADO

PR: PRACTICABLE

CAP: CAPACIDAD O DIMENSIÓN DE LOS EDIFICIOS

ITIN: ITINERARIO DE ACCESO

APAR: APARCAMIENTO

ASE: ASES

DOR: DORMITORIOS

VES: VESTUARIOS

LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO QUE EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD O DIMENSIONES NO SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL CUADRO ANTERIOR DEBERÁN, EN TODO CASO, REUNIR LAS CONDICIONES PARA SER CONSIDERADOS PRACTICABLES.



EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

CONCEPTO		PARÁMETRO		MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO	
				ADAPTADO	PRACTICABLE		
I N F A N T I L O S	ACCESO DESDE LA VÍA PÚBLICA Base 2.1.1	PUERTAS DE PASO	ANCHO MÍNIMO	0,80 m.		CUMPLE	
			ALTO MÍNIMO	2 m.		CUMPLE	
		ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CUMPLE		
	COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	CORREDORES QUE COINCIDAN CON VÍAS DE EVACUACIÓN	ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	CUMPLE		
		CORREDORES	ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	CUMPLE		
		ESPACIO MÍNIMO DE GIRO EN CADA PLANTA	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CUMPLE		
		CAMBIOS DE DIRECCIÓN: ANCHO MÍNIMO	INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	CUMPLE		
		PAVIMENTOS	SERÁN ANTIDESLIZANTES		CUMPLE		
	PAVIMENTOS Base 2.1.3	GRANDES SUPERFICIES	FRANJAS DE PAVIMENTO CON DISTINTA TEXTURA PARA GUIAR A INVIDENTES				
		INTERRUPCIONES, DESNIVELES, OBSTÁCULOS, ZONAS DE RIEGO	CAMBIO DE TEXTURA EN EL PAVIMENTO		CUMPLE		
		DIFERENCIAS DE NIVEL EN EL PAVIMENTO CON ARISTAS ACHAFLANADAS O REDONDEADAS	2 cm.	3 cm.	CUMPLE		
		RAMPAS Base 2.2.1	ANCHO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m		
	PENDIENTE MÁXIMA LONGITUDINAL *		LONGITUD < 3 m.	10%	12%	CUMPLE	
			L ENTRE 3 Y 10 m.	8%	10%	CUMPLE	
			LONGITUD ≥ 10 m.	6%	8%	CUMPLE	
	* POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%						
	PENDIENTE MÁXIMA TRANSVERSAL		2%	3%	CUMPLE		
	LONGITUD MÁXIMA DE CADA TRAMO		20 m.	25 m.	CUMPLE		
	DESCANSOS		ANCHO MÍNIMO	EL DE LA RAMPA	EL DE LA RAMPA	CUMPLE	
			LARGO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	CUMPLE	
	GIROS A 90°		PERMITIRÁN INSCRIBIR UN CÍRCULO DE Ø MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	CUMPLE	
	PROTECCIÓN LATERAL		DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES		CUMPLE		
	ESPACIO BAJO RAMPAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		CUMPLE		
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		CUMPLE		
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO 10 LUX		CUMPLE		
	ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO	1,20 m	1,00 m			
		DESCANSO MÍN	1,20 m	1,00 m			
		TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m				
		DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS MEDIANTE RAMPA				
		TABICA MÁXIMA	0,17 m	0,18 m			
		DIMENSIÓN HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm			
		ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m				
		PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m				
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX			