Propiedad
**GOBIERNO VASCO**
**Dpto. de Educación**
Proyecto
**Reforma de cocina y cumplimiento del DB-SI en el "CIP DEUSTUKO IKASTOLA IPI" de Bilbao, (Bizkaia)**
Emplazamiento
**Iruña Kalea 2, 48014 Deusto (Bilbao)**

Fase
**Proyecto EJECUCION**
Documento y revisión
**MEMORIA – CUMPLIMIENTO DEL CTE / 02**
Fecha
**Diciembre 2023**

ARQUITECTOS
Expte : E2116

**I2G** APRAIZ MARCHAL BARBERENA **ARQUITECTOS** s.l.p.
calle Villarías nº 10 Dpto. 406 - 48001 **Bilbao**
Tel. 946 000 681 / Fax 946 000 682 / www.i2garquitectos.com

# INDICE

**1. DB-SE: EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL 4**

1.1. INTRODUCCIÓN 5

1.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE) – APARTADO 3.1.1 5

1.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE) – APARTADO 3.1.2 7

1.4. CIMENTACIONES (SE-C) – APARTADO 3.1.3 8

1.5. ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A) – APARTADO 3.1.6 11

**2. DB-SI: EXIGENCIAS BASICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 15**

2.1. SI 1 :PROPAGACIÓN INTERIOR 17

2.2. SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR 21

2.3. SI 3 :EVACUACIÓN DE OCUPANTES 25

2.4. SI 4 :INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 38

2.5. SI 5 :INTERVENCIÓN DE BOMBEROS 41

2.6. SI 6 :RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA 42

**3. DB-SUA: EXIGENCIAS BASICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACION 44**

INTRODUCCIÓN 45

3.1. SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS 46

3.2. SECCIÓN SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO 50

3.3. SECCIÓN SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS 51

3.4. SECCIÓN SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA 52

3.5. SECCIÓN SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN 54

3.6. SECCIÓN SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO 54

3.7. SECCIÓN SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO 55

3.8. SECCIÓN SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO 55

3.9. SECCIÓN SUA 9 ACCESIBILIDAD 55

**4. DB-HS: EXIGENCIAS BASICAS DE SALUBRIDAD 58**

4.1. INTRODUCCIÓN 59

4.2. SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD 60

4.3. SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS 75

4.4. SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR 75

4.5. SECCIÓN HS 4 SUMINISTRO DE AGUA 75

4.6. SECCIÓN HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS 81

**5. DB-HR: EXIGENCIAS BASICAS DE PROTECCION AL RUIDO 84**

**6. DB-HE: EXIGENCIAS BASICAS DE AHORRO DE ENERGIA 85**

# 1. DB-SE: EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

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

| | apartado | | Procede | No procede |
|---|---|---|---|---|
| DB-SE | E.1.a | Seguridad estructural: | ☒ | ☐ |
| DB-SE-AE | E.1.b | Acciones en la edificación | ☒ | ☐ |
| DB-SE-C | E.1.1 | Cimentaciones | ☐ | ☒ |
| DB-SE-A | E.1.2.1 | Estructuras de acero | ☒ | ☐ |
| DB-SE-F | E.1.2.2 | Estructuras de fábrica | ☐ | ☒ |
| DB-SE-M | E.1.2.3 | Estructuras de madera | ☐ | ☒ |

Deberán tenerseen cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

| | apartado | | Procede | No procede |
|---|---|---|---|---|
| NCSE | E.1.2.4. | Norma de construcción sismorresistente | ☐ | ☒ |
| CE | E.1.2.5 | Instrucción de hormigón estructural | ☒ | ☐ |

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

***Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).***

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

***10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:*** *la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.*
***10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio****: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.*

# 1.1.INTRODUCCIÓN

Se procederá a describir los SISTEMAS CONSTRUCTIVOS y sus ESPECIFICACIONES de acuerdo con lo prescrito en el DB-SE (Seguridad Estructural) en el presente PROYECTO DE EJECUCION a redactar.

El proyecto contempla la ejecución de un formado mixto en base a chapa colaborante y hormigón armado, y la ejecución de una nueva escalera en losa de hormigón armado, todo ello sobre un entramado estructural de nuevas vigas metálicas de perfilees laminados en caliente, los cuales descansaran sobre la actual estructura metálica de pilares HEB140 (los cuales serán reforzados en la medida de lo posible).

Se justifican las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE DB-SE. La justificación se realiza para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. También se justifican las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

# 1.2.SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE) – APARTADO 3.1.1

## Análisis estructural y dimensionado

| | |
|---|---|
| Proceso | -DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO<br>-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES<br>-ANALISIS ESTRUCTURAL<br>-DIMENSIONADO |

| | | |
|---|---|---|
| Situaciones de dimensionado | PERSISTENTES | Condiciones normales de uso. |
| | TRANSITORIAS | Condiciones aplicables durante un tiempo limitado. |
| | EXTRAORDINARIAS | Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio. |

| | |
|---|---|
| Periodo de servicio | 100 Años |
| Método de comprobación | Estados límites |
| Definición estado limite | Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. |
| Resistencia y estabilidad | ESTADO LIMITE ÚLTIMO:<br><br>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:<br>- perdida de equilibrio<br>- deformación excesiva<br>- transformación estructura en mecanismo<br>- rotura de elementos estructurales o sus uniones<br>- inestabilidad de elementos estructurales |
| Aptitud de servicio | ESTADO LIMITE DE SERVICIO<br><br>Situación que de ser superada se afecta:<br>el nivel de confort y bienestar de los usuarios |

| |
|---|
| correcto funcionamiento del edificio<br>apariencia de la construcción |

## Acciones

Clasificación de las acciones

| | |
|---|---|
| PERMANENTES | Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas. |
| VARIABLES | Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas. |
| ACCIDENTALES | Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión. |

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE

Datos geométricos de la estructura

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación del Código Estructural (CE).

Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial, formando las barras los elementos que definen la nueva estructura: vigas metálicas, losas de hormigón armado y forjados mixtos.
Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, para simular el comportamiento del nuevo forjado y a los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos.

## Verificacion de la estabilidad

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

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

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

## Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

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

## Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

## Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o

el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

| | |
|---|---|
| Flechas | La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz |
| desplazamientos horizontales | El desplome total limite es 1/500 de la altura total |

## 1.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE) – APARTADO 3.1.2

| | | |
|---|---|---|
| **Acciones Permanentes (G):** | Peso Propio de la estructura: | Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/$m^3$. |
| | Cargas Muertas: | Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). |
| | Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: | Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.<br>En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.<br>Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C. |

| | | |
|---|---|---|
| **Acciones Variables (Q):** | La sobrecarga de uso: | Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.<br>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:<br>Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios. |
| | Las acciones climáticas: | *El viento:*<br>Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.<br>La presión dinámica del viento Qb=1/2 x Rx $Vb^2$. A falta de datos más precisos se adopta R=1.25 kg/$m^3$. La velocidad del viento se obtiene del Anejo E. Bilbao está en zona C, con lo que v=29 m/s, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.<br>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.<br><br>*La temperatura:*<br>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros<br><br>*La nieve:*<br>La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.<br>El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, sk, puede deducirse del Anejo E, en función de la zona y de la altitud topográfica del emplazamiento de la obra; Bilbao, está en la zona invernal 1 y a una altitud aproximada a 0m, por lo tanto le corresponde una sk = 0,30 KN/$m^2$.<br>En emplazamientos con altitudes superiores a las máximas tabuladas en el citado Anejo, como carga de nieve se adoptará la indicada por la ordenanza municipal, cuando exista, o se establecerá a partir de los datos empíricos disponibles. |

| | | |
|---|---|---|
| | Las acciones químicas, físicas y biológicas: | Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.<br>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE. |
| | Acciones accidentales (A): | Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.<br>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.<br>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes.<br>Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1 |

### 1.3.1. CARGAS GRAVITATORIAS POR NIVELES.

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

| **Niveles** | Sobrecarga de Uso | Sobrecarga de Tabiquería | Peso propio del Forjado | Peso propio del Solado/ C.Muertas | Carga Total |
|---|---|---|---|---|---|
| Forjado mixto (Chapa colaborante) | 3,00 KN/m2 | 1,00 KN/$m^2$ | 2,10 KN/m2 | 1,00 KN/m2 | 7,10 KN/m2 |
| Escalera (Losa) | 3,00 KN/$m^2$ | 1,00 KN/$m^2$ | 4,50 KN/$m^2$ | 1,00 KN/$m^2$ | 9,50 KN/$m^2$ |

Otras:
Verticales: Cerramientos 8.00 KN/ml
Horizontales: Barandillas 0.8 KN/m a 1.20 metros de altura
Horizontales: Viento. La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, qe puede expresarse como:
qe = qb x ce x cp
siendo:
qb: la presión dinámica del viento. El valor puede obtenerse mediante el anejo E, en función del emplazamiento geográfico de la obra. Bilbao al estar en la zona C, le corresponde 0,52 KN/m2.
ce: el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
cp: el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

## 1.4. CIMENTACIONES (SE-C) – APARTADO 3.1.3

No existe afección prevista, ni nueva cimentación en proyecto.

## 1.3.4. CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)

### 1.4.1. ESTRUCTURA

| | |
|---|---|
| Descripción del sistema estructural: | El proyecto contempla la ejecución de un formado mixto en base a chapa colaborante y hormigón armado, y la ejecución de una nueva escalera en losa de hormigón armado, todo ello sobre un entramado estructural de nuevas vigas metálicas de perfilees laminados en caliente, los cuales descansaran sobre la actual estructura metálica de pilares HEB140 (los cuales serán reforzados en la medida de lo posible). |

### 1.4.2. PROGRAMA DE CÁLCULO:

| | |
|---|---|
| Nombre comercial: | Cypecad Espacial |
| Empresa | Cype Ingenieros<br>Avenida Eusebio Sempere nº5<br>Alicante. |
| Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas. | El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites del Código Estructural |

### 1.4.3. ESTADO DE CARGAS CONSIDERADAS:

| | |
|---|---|
| Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de: | CÓDIGO ESTRUCTURAL<br>DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO) |
| Los valores de las acciones serán los recogidos en: | DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)<br>Los valores de las cargas consideradas se detallan en el apartado 1.3.1 de Acciones en la edificación del presente documento. |

### 1.4.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

| | |
|---|---|
| *-Hormigón* | HA-30/B/20/ XC1 |
| *-tipo de cemento.* | CEM III/A, CEM III/B |
| *-tamaño máximo de árido.* | 20 mm. |
| *-máxima relación agua/cemento* | HA-30/B/20/XC1= 0.55 |
| *-mínimo contenido de cemento* | HA-30/B/20/ XC1= 300 kg/m$^3$ |
| *-$F_{CK}$* | 30 Mpa (N/mm$^2$)=300 Kg/cm$^2$ |
| *-tipo de acero* | B-500S |

| | |
|---|---|
| *-$F_{YK}$* | 500 N/mm$^2$=5100 kg/cm$^2$ |

## Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Código Estructural para esta obra es normal.
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo al Código Estructural

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Hormigón | Coeficiente de minoración | | | 1.50 |
| | Nivel de control | | | ESTADISTICO |
| Acero | Coeficiente de minoración | | | 1.15 |
| | Nivel de control | | | NORMAL |
| Ejecución | Coeficiente de mayoración | | | |
| | Cargas Permanentes… | 1.35 | Cargas variables | 1.5 |
| | Nivel de control… | | | NORMAL |

## Durabilidad

***Recubrimientos exigidos:*** Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el código estructural establece los siguientes parámetros:
Para ambiente XC1/XC2, y vida útil 100 años se establece un valor nominal de recubrimiento de 30 mm + un incremento de 10 mm para elementos hormigonados in-situ.

***Mínimo contenido cemento:*** HA30: Mínimo contenido de cemento es de 300 kg/m$^3$

***Resistencia mínima recomendada:*** Resistencia mínima es de 30 Mpa.

***Relación agua cemento:*** HA30: La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c ≤ 0.55

### 1.4.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS FORJADOS

#### 1.4.5.1. Características técnicas de las losas macizas de hormigón armado.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Material adoptado: | Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura. | | | |
| Sistema de unidades adoptado: | Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura. | | | |
| Dimensiones y armado: | Canto Total | 15 cm. | Hormigón "in situ" | HA-30 |
| | Peso propio total | 4,5 KN/m$^2$ | Acero refuerzos | B 500 S |

#### 1.4.5.2. Características técnicas de los forjados de chapa colaborante.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Material adoptado: | Los forjados de chapa colaborante están compuestos de una chapa que puede ser colaborante o utilizarla como encofrado (como es el caso), la armadura de los nervios, una armadura de reparto y hormigón vertido en obra en la formación de la losa superior (capa de compresión). | | | |
| Sistema de unidades adoptado: | Se representan en los planos de los forjados de este tipo, los detalles de la sección del forjado, en la que se indica el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura. | | | |
| Dimensiones y armado: | Canto Total | 13 cm. | Hormigón "in situ" | HA-30 |
| | Peso propio total | 2,10 KN/m$^2$ | Acero refuerzos | B500S |

## 1.5. ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A) – APARTADO 3.1.6

### 1.5.1. BASES DE CÁLCULO

#### Criterios de verificación

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

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ☐ | Manualmente | ☐ | Toda la estructura: | Presentar justificación de verificaciones | |
| | | ☐ | Parte de la estructura: | Identificar los elementos de la estructura | |
| ☒ | Mediante programa informático | ☐ | Toda la estructura | Nombre del programa: | |
| | | | | Versión: | |
| | | | | Empresa: | |
| | | | | Domicilio: | |
| | | ☒ | Parte de la estructura: | Identificar los elementos de la estructura: | Estructura del entramado de pilares, vigas y cerchas para apoyo de cubiertas. |
| | | | | Nombre del programa: | METAL 3D |
| | | | | Versión: | 2015.g |
| | | | | Empresa: | CYPE INGENIEROS S.A. |
| | | | | Domicilio: | Eusebio Sempere, 5 (Alicante) |

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

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

#### Modelado y análisis

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

☒ la estructura está formada por pilares y vigas

- ☒ existen juntas de dilatación — ☒ separación máxima entre juntas de dilatación d>40 metros — ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? si ☒ / no ☐ ► justificar
- ☐ no existen juntas de dilatación — ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? si ☒ / no ☐ ► justificar

☐ La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo

☒ Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

### Estados límite últimos

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

| | |
|---|---|
| $E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ | siendo:<br>$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras<br>$E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras |

y para el estado límite último de resistencia, en donde

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

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

### Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

| | |
|---|---|
| $E_{ser} \leq C_{\lim}$ | siendo:<br>$E_{ser}$ el efecto de las acciones de cálculo;<br>$C_{\lim}$ valor límite para el mismo efecto. |

### Geometría

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

## 1.5.2. DURABILIDAD

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

## 1.5.3. MATERIALES

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: **S275JR**

| Designación | Espesor nominal t (mm) | | | | Temperatura del ensayo Charpy |
|---|---|---|---|---|---|
| | $f_y$ (N/mm²) | | | $f_u$ (N/mm²) | |
| | t ≤ 16 | 16 < t ≤ 40 | 40 < t ≤ 63 | 3 ≤ t ≤ 100 | ºC |
| S235JR | 235 | 225 | 215 | 360 | 20 |
| S235J0 | | | | | 0 |
| S235J2 | | | | | -20 |
| S275JR | 275 | 265 | 255 | 410 | 2 |
| S275J0 | | | | | 0 |
| S275J2 | | | | | -20 |
| S355JR | 355 | 345 | 335 | 470 | 20 |
| S355J0 | | | | | 0 |
| S355J2 | | | | | -20 |
| S355K2 | | | | | -20[(1)] |
| S450J0 | 450 | 430 | 410 | 550 | 0 |

[(1)] Se le exige una energía mínima de 40J.
$f_y$ tensión de límite elástico del material
$f_u$ tensión de rotura

## 1.5.4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del *"Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

## 1.5.5. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

Para la determinación de los valores de cálculo, coeficientes de seguridad para las acciones, combinación de acciones, etc., se han tenido en cuenta las indicaciones del apartado 4.- (Tabla 4.1) del "Documento Básico SE. Seguridad Estructura. Bases de cálculo.

Por su parte en lo que respecta a la resistencia de los materiales, el valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 4 del *"Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"*. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Los coeficientes de seguridad parciales para determinar la resistencia serán los indicados en el apartado 2.3.3.- del DB SE-A, anteriormente indicado.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado *"6 Estados límite últimos"* del *"Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
    - Flexión compuesta sin cortante
    - Flexión y cortante
    - Flexión, axil y cortante

Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
- Tracción
- Compresión
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados

## 1.5.6. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado *"7.1.3. Valores límites"* del *"Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"*.

## 1.5.7. ACCIONES ACCIDENTALES

Se ha considerado el impacto de vehículos contra elementos estructurales correspondientes al entramado del edificio, de acuerdo con las indicaciones del apartado 4.3.- del DB SE-AE.

# 2. DB-SI: EXIGENCIAS BASICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

*REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.*

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

**11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior**: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.
**11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior**: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros *edificios*.
**11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes**: el *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
**11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios**: el *edificio* dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
**11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos**: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
**11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura**: la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

**I2G** APRAIZ MARCHAL BARBERENA **ARQUITECTOS** s.l.p.
calle Villarías nº 10 Dpto. 406 - 48001 **Bilbao**
Tel. 946 000 681 / Fax 946 000 682 / www.i2garquitectos.com


# INTRODUCCIÓN.

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) "El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación."

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. "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 en caso de incendio"."

Las exigencias básicas son las siguientes

Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

A continuación, se pasa a justificar las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE DB-SI. La justificación se realiza para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. También se justifican las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE. La memoria justificativa está acompañada de sus correspondientes planos, incluidos en la documentación gráfica del presente proyecto básico, capítulo C.11 (CUMPLIMIENTO DB-SI).

# 2.1. SI 1 :PROPAGACIÓN INTERIOR

## 2.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

El proyecto corresponde a la intervención de un centro escolar existente, por lo que se considera el conjunto de la edificación de cara a la justificación de la sectorización.
El edificio objeto de estudio tiene un uso principal establecido como **Docente**.
Para cumplir el límite de superficie establecido por la normativa para cada sector, se prevé compartimentar el edificio en 5 sectores de incendio. Para uso docente, y si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m2. *(Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio)*

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

El edificio se ha compartimentado verticalmente en 3 sectores diferentes (Ala Norte I, Ala Norte II, Ala Sur), contando con otro sector en planta baja (Comedor), y Sector de Riesgo Mínimo en el vestíbulo de la Escalera B.

Se especifican a continuación los Sectores de Incendio del edificio (Ver plano de Sectorización de Incendios de la documentación gráfica):

| Sector SD.00 – COMEDOR |
|---|
| **Uso previsto:** Docente<br>**Superficie:** 374,77m² (≤4000m²)<br>**Situación:**<br>Planta sobre rasante con altura de evacuación h≤15 m.<br>- La resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de **EI60.**<br>- **Puertas** entre sectores de incendios: resistencia al fuego mínima es de **EI30** (la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentra. La resistencia de la puerta se reduce a la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas). *(tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio)* |

| Sector SD.01 – ALA NORTE I |
|---|
| **Uso previsto:** Docente<br>**Superficie:** 3.652,6 m² (≤4000m²)<br>**Situación:**<br>3 Plantas sobre rasante con altura de evacuación h≤15 m.<br>- La resistencia al fuego de las **paredes y techos** que delimitan el sector de incendio es de **EI60**.<br>- **Puertas** entre sectores de incendios: resistencia al fuego mínima es de **EI30** (la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentra. La resistencia de la puerta se reduce a la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas). *(tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio)* |

## Sector SD.02 – ALA NORTE II (RECREO CUBIERTO)

**Uso previsto:** Docente
**Superficie:** 1.076,43m² (≤4000m²)
**Situación:**
3 Plantas sobre rasante con altura de evacuación h≤15 m.

- La resistencia al fuego de las **paredes y techos** que delimitan el sector de incendio es de **EI60**.
- **Puertas** entre sectores de incendios: resistencia al fuego mínima es de EI30 (la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentra. La resistencia de la puerta se reduce a la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas). *(tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio)*

## Sector SD.03 – ALA SUR

**Uso previsto:** Docente
**Superficie:** 2.411,92m² (≤4000m²)
**Situación:**
3 Plantas sobre rasante con altura de evacuación h≤15 m.

- La resistencia al fuego de las **paredes y techos** que delimitan el sector de incendio es de **EI60**.
- **Puertas** entre sectores de incendios: resistencia al fuego mínima es de **EI30** (la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentra. La resistencia de la puerta se reduce a la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas). *(tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio)*

## Sector SD.04 – (SRM) SECTOR DE RIESGO MÍNIMO

**Uso previsto:** Docente
**Superficie:** 54,48 m² (≤4000m²)
**Situación:**
Planta sobre rasante con altura de evacuación h≤15 m (Vestíbulo escalera B en planta baja)
La resistencia al fuego de las **paredes y techos** que delimitan el sector de incendio es de **EI120**.

- **Puertas** entre sectores de incendios: resistencia al fuego mínima es de **EI60**. La resistencia de la puerta se reduce a la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas). *(tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio)*

Se cumplirá el requisito de la tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio de que la resistencia al fuego de todas las puertas que delimitan sectores de incendio es superior a EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

## 2.1.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

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

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

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

La sala de calderas ubicada en planta baja cuenta con 4 calderas atmosféricas, de 115KW de potencia cada una, haciendo un total de 456 KW de potencia total instalada en la sala de calderas, por lo que según la tabla " *Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios"* este local es un local de RIESGO MEDIO, y debe cumplir con las condiciones que se establecen en la norma para ese tipo de local.

La cocina debería de considerarse local de riego alto al tener aparatos eléctricos con una potencia total mayor de 50kW. Sin embargo, cuando la potencia instalada excede de 50Kw es obligatorio proteger los aparatos de cocina mediante un sistema automático de extinción, que se coloca en la campana extractora, por lo que se protegen todos los aparatos bajo la misma y la cocina no se considera local de riesgo especial, como estable el CTE DB SI:
*"...en usos distintos de Hospitalario y Residencial Público no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación."*

En conclusión, al haber instalado un sistema automático de extinción de incendios en la campana extractora de la cocina, todos los aparatos de la cocina quedan protegidos y la cocina no se considera un local de riesgo.

Los locales y zonas de riesgo especial son los siguientes:

| SALA DE CALDERAS | |
|---|---|
| Uso: | Salas de calderas con potencia útil nominal<br>P = 456kW (instalación existente) |
| Potencia local | 200 < P ≤ 600 kW |
| Clasificación | **Riesgo Medio** |
| Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial | Sí. En la actualidad, la sala de calderas corresponde a un local de riesgo especial medio y cumple las condiciones de aplicación.<br>(Sala de máquinas de instalación de climatización s/ RITE)<br>La resistencia al fuego de las paredes y techos del recinto con el resto del edificio serán **EI 120**. La sala de calderas cuenta con vestíbulo previo de independencia.<br>La resistencia al fuego de las paredes y techos del recinto con el resto del edificio serán EI 120. |

| SALA DE MÁQUINAS DE ASCENSOR | |
|---|---|
| Uso: | Sala de máquinas del ascensor |
| Volumen local | En todo caso |
| Clasificación | **Riesgo Bajo** |
| Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial | Sí. |

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

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios**

| Característica | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
|---|---|---|---|
| Resistencia al fuego de la estructura portante | R 90 | R 120 | R 180 |
| Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio | EI 90 | EI 120 | EI 180 |
| Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio | - | Si | Si |
| Puertas de comunicación con el resto del edificio | $EI_2$ 45-C5 | 2 x $EI_2$ 30 -C5 | 2 x $EI_2$ 45-C5 |
| Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local | ≤ 25 m | ≤ 25 m | ≤ 25 m |

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

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

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) y en las que no existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor, se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 $cm^2$. Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i?o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

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

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

| Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos | | |
|---|---|---|
| **Situación del elemento Revestimientos (1)** | **De techos y paredes (2) (3)** | **De suelos (2)** |
| Zonas ocupables (4) | C-s2,d0 | EFL |
| Pasillos y escaleras protegidos | B-s1,d0 | CFL-s1 |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5) | B-s1,d0 | BFL-s1 |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas), o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio. | B-s3,d0 | BFL-s2 (6) |

## 2.2. SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 2.2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

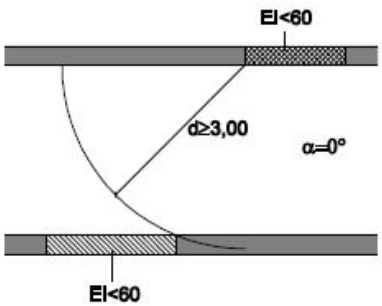
Los elementos verticales separadores de otro edificio serán al menos EI-120. (apartado 1.1 de la sección 2 del DB-SI): No procede.

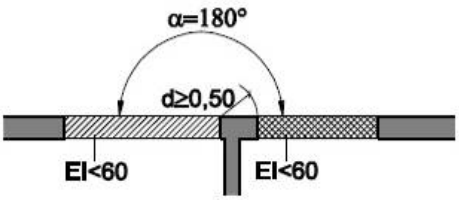
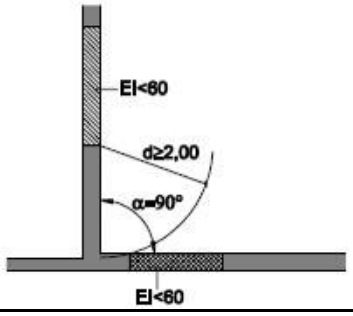
#### 2.2.1.1. Riesgo de propagación horizontal:

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α, la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

| α | 0º (1) | 45º | 60º | 90º | 135º | 180º |
|---|---|---|---|---|---|---|
| d (m) | 3,00 | 2,75 | 2,50 | 2,00 | 1,25 | 0,50 |

(1) Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

| Situación | Gráfico | Distancia mínima | ¿Se cumplen los requisitos? |
|---|---|---|---|
| Fachadas enfrentadas |  | 3 m | Sí *1 |
| **Situación** | **Gráfico** | **Distancia mínima** | **¿Se cumplen los requisitos?** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fachadas a 180º |  | 0,50m | Sí |
| Fachadas a 90º |  | 2,00m | Sí *2 |

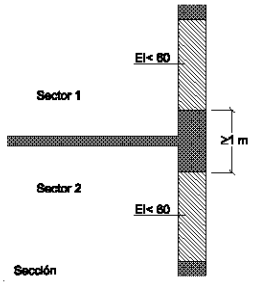
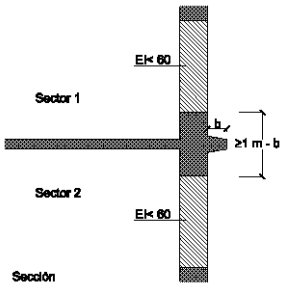
Medidas correctoras para cumplir las condiciones establecidas:

*1 En el caso de la escalera B, la cual se trata de una escalera protegida, los huecos ubicados en el volumen de la antigua rampa, que será demolida en el proyecto para pasar a incorporar una escalera y nuevas aulas, enfrentados a los de la escalera, están ubicados a menos de 3 entre si. Por lo que, en la reforma, se contempla el cierre de los huecos de pavés correspondientes al volumen de la rampa en su fachada enfrentada a la escalera protegida B.

*2 En el caso de la escalera B, la cual se trata de una escalera protegida, los huecos ubicados perpendicularmente a los de la escalera, en el ala Sur del edificio y en orientación Norte, están a menos de 2 metros de distancia considerando el radio desde el vértice más próximo entre ellas. Se contempla el cierre de los huecos del ala sur que quedan próximos a la escalera en su orientación Norte.

### 2.2.1.2. Riesgo de propagación vertical:

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

| Situación | Gráfico | Condiciones | ¿Se cumplen las condiciones? |
|---|---|---|---|
| Encuentro forjado fachada |  | La fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada | Sí |
| Encuentro forjado-fachada con saliente |  | La fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura menos la dimensión del saliente, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada | Sí |

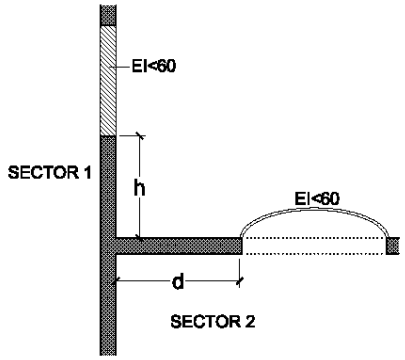
### 2.2.1.3.Clase de reacción al fuego de los materiales:

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

## 2.2.2. CUBIERTAS

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

Los encuentros entre cubierta y fachada pertenecientes a sectores de incendio y edificios diferentes, cumplirán las distancias d y h:

| RIESGO DE PROPAGACIÓN EXTERIOR DEL INCENDIO POR LA CUBIERTA (apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Situación | Gráfico | D (m) | Altura h (m) mínima. | ¿Se cumplen los requisitos? |
| Encuentro cubierta - fachada |  | =2.50 | 0 | Sí |

Se cumple el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues en el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenecen a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será de , en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5m de distancia de la proyección vertical de zonas de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI_60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecen a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

# 2.3. SI 3 :EVACUACIÓN DE OCUPANTES

## 2.3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACION Y SALIDAS DE EDIFICIO

El establecimiento, de uso docente, ocupa un edificio con uso propio y exclusivo, por lo que no se produce ningún tipo de situación de incompatibilidad entre elementos de evacuación.

Se considera *salida del edificio* a la puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro, entendiendo como *espacio exterior seguro* aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

1. Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
2. Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos 0,5P $m^2$ dentro de la zona delimitada con un radio 0,1P m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
3. Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.
4. Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
5. Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.
6. La cubierta de un edificio se puede considerar como espacio exterior seguro siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

El cómputo de ocupantes asignados a cada salida se realiza en base a los datos de ocupación reflejados en el siguiente apartado (2.3.2 CALCULO DE LA OCUPACION).

En las plantas altas del edificio existen salidas de planta a 3 escaleras (dos preexistentes y una nueva escalera en el ala Sur, que se ejecuta tras la demolición de la rampa preexistente de cara a cumplir con los recorridos de evacuación requeridos en la normativa). Las 3 escaleras de evacuación tienen capacidad para evacuar hasta un máximo de 1.373 personas provenientes de las plantas 1,2 y 3, y son protegidas, contando además con vestíbulos de independencia que comunican distintos sectores.

Las salidas de edificio comunican en Planta Baja con distintas vías públicas a través de espacios exteriores seguros que cumplen con los requisitos establecidos en la normativa. (Ver cuadro de salidas de edificio)

A continuación, se reflejan las distintas **salidas de edificio** consideradas y las características que cada una de ellas cumple:

CUADRO DE SALIDAS DEL EDIFICIO

| | | | CARACTERÍSTICAS | | | ESPACIO EXTERIOR SEGURO (EES) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SALIDAS | UBICACIÓN | Nº OCUPANTES | Anchura de cálculo (m) | Anchura de diseño (m) | CUMPLE | S=0,5P(m²) en un radio R=0,1P(m) | Comunicado con red viaria | Distancia 15m | Disipación calor, humo y gases | Acceso bomberos | Salida por cubierta | CUMPLE |
| **SE-01** | SALIDA EN PLANTA BAJA (C/ Botica vieja) | 370 | 1,85 | 1,85 | SI | SI (>15 m²) n R< 37 | SI | SI | SI | SI | NP | **SI** |
| CON O SIN BLOQUEO | P.03 | 106 | | | | | | | | | | |
| | P.02 | 54 | | | | | | | | | | |
| | P.01 | 39 | | | | | | | | | | |
| (EN CASO DE BLOQUEARSE CUALQUIERA DE LAS OTRA SALIDAS DE PLANTA O EDIFICIO EL NÚMERO DE OCUPANTES DE ESTA SALIDA NO INCREMENTA) | P.00 | 171 | | | | | | | | | | |
| | Total CON/ SIN bloqueo | 370 | | | | | | | | | | |
| **SE-02** | SALIDA EN PLANTA BAJA (C/ Iruña) | 340 | 1,68 | 1,70 | SI | SI (>167,5m²) n R< 33,5 | SI | SI | SI | SI | NP | **SI** |
| | P.03 | 12 | | | | | | | | | | |
| | P.02 | 40 | | | | | | | | | | |
| | P.01 | 35 | | | | | | | | | | |
| | P.00 | 58 | | | | | | | | | | |
| | Total sin bloqueo | 145 | | | | | | | | | | |
| BLOQUEO SALIDA SE -04 | | 190 | | | | | | | | | | |
| | Total con bloqueo | 335 | | | | | | | | | | |
| **SE-03** | SALIDA EN PLANTA BAJA (C/ Iruña) | 360 | 1,32 | 2,00 | SI | SI (>131,5 m²) n R< 26,3 | SI | SI | SI | SI | NP | **SI** |
| | P.03 | 12 | | | | | | | | | | |
| | P.02 | 43 | | | | | | | | | | |
| | P.01 | 35 | | | | | | | | | | |
| | P.00 | 65 | | | | | | | | | | |
| | Total sin bloqueo | 155 | | | | | | | | | | |
| BLOQUEO SALIDA SE -04 | | 108 | | | | | | | | | | |
| | Total con bloqueo | 263 | | | | | | | | | | |
| **SE-04** | SALIDA EN PLANTA BAJA (C/ Jon Arrospide) | 510 | 2,53 | 2,55 | SI | SI (>253 m²) n R< 5,6) | SI | SI | SI | SI | NP | **SI** |
| | P.03 | 130 | | | | | | | | | | |
| | P.02 | 32 | | | | | | | | | | |
| | P.01 | 72 | | | | | | | | | | |
| | P.00 | 182 | | | | | | | | | | |
| | Total sin bloqueo | 416 | | | | | | | | | | |
| BLOQUEO SALIDA SE-02 | | 90 | | | | | | | | | | |
| | Total conbloqueo | 506 | | | | | | | | | | |
| **SE-05** | SALIDA EN PLANTA BAJA (C/ Botica Vieja) | 180 | 0,49 | 0,90 | SI | SI (>59 m²) n R< 1,7) | SI | SI | SI | SI | NP | **SI** |
| | P.03 | | | | | | | | | | | |
| | P.02 | | | | | | | | | | | |
| | P.01 | | | | | | | | | | | |
| | P.00 | 17 | | | | | | | | | | |
| | Total sin bloqueo | 17 | | | | | | | | | | |
| BLOQUEO SALIDA SE-02 | | 80 | | | | | | | | | | |
| | Total conbloqueo | 97 | | | | | | | | | | |

Para el cálculo de las salidas del edificio en planta baja, se ha considerado el 100% de la ocupación de planta baja, aplicando simultaneidad entre espacios de planta baja y plantas altas (provenientes de las 3 escaleras); ya que, por ejemplo, si se computa la ocupación del comedor al

100%, se entiende que el número de alumnos que está ocupando el comedor, no va a estar en las aulas de las plantas superiores.

### 2.3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI,

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la en función de la **superficie útil** de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En función de esta tabla, la **ocupación prevista** será la siguiente:

NOTAS:

* De cara a establecer la ocupación para la evacuación de los núcleos verticales, y de la totalidad del edificio en la planta baja, se ha tenido en cuenta el carácter SIMULTÁNEO o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo. (Según CTE DB SI): (Si se considera que los alumnos están en las aulas, considerando su ocupación al 100%, no se ha considerado ocupación en el comedor de los alumnos, ni en los patios, talleres y aulas auxiliares como música, informática, plástica, etc)
Para la determinación de ocupación simultánea en las distintas zonas del edificio, se ha llevado a cabo una distribución lógica y equilibrada entre las distintas zonas del edificio, considerando el uso real conocido de las estancias.
La ocupación con simultaneidad sólo se ha utilizado para el cálculo de la evacuación total de los núcleos verticales y del edificio. Las salidas de planta de cada una de las plantas se han calculado con los máximos de cada planta.

* Esta Ocupación se ha cotejado con la conocida existente en el edificio (número de alumnos, personal docente, etc), con objeto de realizar el cálculo del lado de la seguridad, con los valores del CTE DB SI, reduciendo en el caso de las aulas a ocupaciones más razonables y que cumplen los ratios de ocupaciones máximas en aulas s/ DECRETO 185/2010, de 6 de julio, por el que se aprueba el Acuerdo Regulador de las condiciones de trabajo del personal funcionario docente no universitario de la Comunidad Autónoma de Euskadi:

*- Educación Infantil:*
*- Aulas de 2 años: 18 alumnos/as por unidad.*
*- Aulas de 3 años: 23 alumnos/as por unidad.*
*- Educación Primaria:*
*- Para toda la etapa: 25 alumnos/as por unidad.*
*- Educación Secundaria:*
*- Para todo el ciclo: 25 alumnos/as por unidad.*

* Se han dispuesto vestíbulos de independencia entre sectores, por resultar necesario en la comunicación entre sectores cuando dicho paso deba ser salida de planta. De cara a la asignación de ocupantes a cada escalera, al planteamiento de hipótesis de bloqueo, el vestíbulo de independencia permite, de forma segura atravesar dos sectores en caso necesario hasta otra salida de planta.

| P.00 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | AMPA | OFICINA | 10 | 14,21 | 2 | 2 |
| 02 | SECRETARÍA | OFICINA | 10 | 36,10 | 4 | 4 |
| 03 | DIRECCIÓN | OFICINA | 10 | 21,18 | 3 | 3 |
| 04 | SALA DE PROF. | OFICINA | 10 | 18,11 | 2 | 2 |
| 05 | CONSERJERÍA Y F. | OFICINA | 10 | 22,64 | 3 | 3 |
| 06 | VESTÍBULO 1 | GENERAL | 10 | 11,31 | 2 | 0 |
| 07 | VESTÍBULO 2 | GENERAL | 10 | 15,60 | 2 | 0 |
| 08 | VESTÍBULO 3 | GENERAL | 10 | 24,98 | 3 | 0 |
| 09 | VESTÍBULO 4 | GENERAL | 10 | 57,28 | 6 | 0 |
| 10 | VESTÍBULO 5 | GENERAL | 10 | 28,81 | 3 | 0 |
| 11 | PASILLO (SRM) | GENERAL | 10 | 60,91 | 7 | 0 |
| 12 | PASILLO | GENERAL | 10 | 60,53 | 7 | 0 |
| 13 | PASILLO | GENERAL | 10 | 130,91 | 14 | 0 |
| 14 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 19,05 | 2 | 0 |
| 15 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 3,68 | 1 | 0 |
| 16 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 17,36 | 2 | 0 |
| 17 | RAMPA | GENERAL | 10 | 47,98 | 5 | 0 |
| 18 | AULA 2 AÑOS 1 | AULA INFANTIL | 2 | 53,94 | 19 | 19 |
| 19 | AULA 2 AÑOS 2 | AULA INFANTIL | 2 | 52,66 | 19 | 19 |
| 20 | VESTÍBULO INFANTIL | GENERAL | 10 | 39,30 | 4 | 4 |
| 21 | ASEO/CAMBIADOR INFANTIL | ASEO | 3 | 14,01 | 5 | 0 |
| 22 | ASEO/CAMBIADOR INFANTIL | ASEO | 3 | 13,77 | 5 | 0 |
| 23 | USOS MÚLTIPLES | OTRO | 5 | 48,07 | 10 | 0 |
| 24 | ASEO COMEDOR | ASEO | 3 | 14,56 | 5 | 0 |
| 25 | ASEO COMEDOR | ASEO | 3 | 14,48 | 5 | 0 |
| 26 | ASEO ADAPTADO | ASEO | 3 | 8,22 | 3 | 0 |
| 27 | VESTUARIOS PATIO | OTRO | 5 | 46,93 | 10 | 0 |
| 28 | VESTUARIOS PATIO | OTRO | 5 | 43,15 | 9 | 0 |
| 29 | ASEO PATIO | ASEO | 3 | 22,70 | 8 | 0 |
| 30 | ASEO PATIO | ASEO | 3 | 12,22 | 5 | 0 |
| 31 | ASEO ADAPTADO | ASEO | 3 | 6,98 | 3 | 0 |
| 32 | ASEO ADAPTADO | ASEO | 3 | 4,35 | 2 | 0 |
| 33 | ASEO PROFESORES | ASEO | 3 | 11,59 | 4 | 0 |
| 34 | COCINA | ZONA SERVICIO | 10 | 62,02 | 7 | 7 |
| 35 | COMEDOR | COMEDOR | 1 | 306,01 | 307 | 0 |
| 35.1 | DISTRIBUIDOR COMEDOR | GENERAL | 10 | 43,27 | 5 | 0 |
| 36 | VESTUARIOS COCINA | OTRO | 5 | 7,52 | 2 | 0 |
| 37 | DISTRIBUIDOR COCINA | GENERAL | 10 | 22,33 | 3 | 0 |
| 38 | ALMACÉN COCINA I | ALMACÉN | 40 | 28,03 | 1 | 0 |
| 39 | ALMACÉN COCINA II | ALMACÉN | 40 | 16,47 | 1 | 0 |
| 40 | ALMACÉN COCINA (FRIO) | ALMACÉN | 40 | 5,95 | 1 | 0 |
| 41 | VESTUARIOS MONIT. | OTRO | 5 | 11,83 | 3 | 0 |
| 42 | VESTUARIOS MONIT. | OTRO | 5 | 12,02 | 3 | 0 |
| 43 | CUARTO BASURAS | MANTENIMIENTO | 0 | 3,23 | 0 | 0 |
| 44 | CUARTO LIMPIEZA COC. | MANTENIMIENTO | 0 | 3,83 | 0 | 0 |
| 45 | GAS | MANTENIMIENTO | 0 | 2,09 | 0 | 0 |
| 46 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 11,29 | 1 | 1 |
| 47 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 12,52 | 1 | 1 |
| 48 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 13,69 | 1 | 1 |
| 49 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 2,96 | 1 | 1 |
| 50 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 27,23 | 1 | 1 |
| 51 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 8,50 | 1 | 1 |
| 52 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 27,38 | 1 | 1 |
| 53 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 9,33 | 1 | 1 |
| 54 | SERVIDOR | MANTENIMIENTO | 0 | 6,33 | 0 | 0 |
| 55 | CALDERAS | MANTENIMIENTO | 0 | 17,47 | 0 | 0 |
| 56 | ALM/ CARRITOS | ALMACÉN | 40 | 11,19 | 0 | 0 |
| 57 | BOMBAS | MANTENIMIENTO | 0 | 3,99 | 0 | 0 |
| 58 | CUARTO LIMPIEZA | MANTENIMIENTO | 0 | 13,77 | 0 | 0 |
| **TOTAL P.00** | | | | 1.687,82 | **525** | **71** |

El recinto "35.1" corresponde a una zona diferenciada dentro del comedor, cuyo uso se considera de tránsito, por lo que la ocupación que se le ha asignado es la de un distribuidor.

*Para que una zona tenga la consideración de zona de densidad de ocupación diferenciada no es preciso que esté delimitada físicamente mediante paredes y puertas, sino que puede estar diferenciada de otras zonas con densidad de ocupación diferente mediante líneas en un plano, teniendo en cuenta que dicha diferenciación de zonas compromete al titular de la actividad en lo relativo a la utilización que haga del espacio en cuestión. Nótese que SI 3-2 y su tabla 2.1 se refiere a "zonas".*

**DB-SI - USOS Y OCUPACION DE LOCALES**

| CÓD | LOCAL | USOS | DENSIDAD. (m²/pers.) | SUPERFICIE (m²) | OCUPACIÓN CTE DB SI |
|---|---|---|---|---|---|
| P.01 | | | | | |
| 64 | TUTORÍA 1 | OFICINA | 10 | 18,53 | 2 |
| 65 | TUTORÍA 2 | OFICINA | 10 | 12,92 | 2 |
| 66 | ARCHIVO | ALMACÉN | 40 | 31,59 | 1 |
| 67 | CONSULTOR | OFICINA | 10 | 10,14 | 2 |
| 68 | VESTÍBULO | GENERAL | 10 | 12,24 | 2 |
| 69 | VESTÍBULO | GENERAL | 10 | 16,10 | 2 |
| 70 | PASILLO | GENERAL | 10 | 116,14 | 12 |
| 71 | PASILLO | GENERAL | 10 | 170,97 | 18 |
| 72 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 19,44 | 2 |
| 73 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 15,71 | 2 |
| 74 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 37,33 | 4 |
| 75 | RAMPA | GENERAL | 10 | 77,45 | 8 |
| 76 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 62,94 | 24 |
| 77 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 69,53 | 24 |
| 78 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 67,66 | 24 |
| 79 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 55,35 | 24 |
| 80 | AULA | MUSICA | 5 | 66,93 | 14 |
| 81 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 68,92 | 24 |
| 82 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 67,93 | 24 |
| 83 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 74,66 | 24 |
| 84 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 79,27 | 24 |
| 85 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 76,21 | 24 |
| 86 | AULA | AULA INFANTIIL | 2 | 83,44 | 24 |
| 87 | RECREO CUBIERTO INF | OTRO | 5 | 282,81 | 57 |
| 88 | USOS MÚLTIPLES | AULA INFANTIL | 2 | 120,18 | 24 |
| 89 | ASEO ADAPTADO | ASEO | 3 | 7,28 | 3 |
| 90 | ASEO | ASEO | 3 | 5,35 | 2 |
| 91 | ASEO | ASEO | 3 | 4,98 | 2 |
| 92 | ASEO | ASEO | 3 | 9,37 | 4 |
| 93 | ASEO | ASEO | 3 | 9,00 | 3 |
| 94 | ASEO | ASEO | 3 | 5,39 | 2 |
| 95 | ASEO | ASEO | 3 | 5,80 | 2 |
| 96 | ASEO | ASEO | 3 | 10,41 | 4 |
| 97 | ASEO | ASEO | 3 | 12,50 | 5 |
| 98 | ASEO | ASEO | 3 | 12,02 | 5 |
| 99 | AUXILIAR (OFFICE) | OFFICE | 5 | 38,93 | 8 |
| 100 | AUXILIAR DESDOBLE | OTRO | 5 | 19,54 | 4 |
| 101 | AUXILIAR DESDOBLE | OTRO | 5 | 20,07 | 5 |
| 102 | CUARTO ASCENSOR | MANTEN. | 0 | 2,03 | 0 |
| 103 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 5,86 | 1 |
| 104 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 3,95 | 1 |
| 105 | ALMACÉN | ALMACÉN | 40 | 13,32 | 1 |
| TOTAL P.01 | | | | 1.900,19 | 444 |

**I2G** APRAIZ MARCHAL BARBERENA **ARQUITECTOS** s.l.p.
calle Villarías nº 10 Dpto. 406 - 48001 **Bilbao**
Tel. 946 000 681 / Fax 946 000 682 / www.i2garquitectos.com



## DB-SI - USOS Y OCUPACION DE LOCALES

| CÓD | LOCAL | USOS | DENSIDAD. (m²/pers.) | SUPERFICIE (m²) | OCUPACIÓN CTE DB SI |
|---|---|---|---|---|---|
| P.02 | | | | | |
| 106 | TUTORÍA 1 | OFICINA | 10 | 28,47 | 3 |
| 107 | TUTORIA 2 | OFICINA | 10 | 11,89 | 2 |
| 108 | LOGOPEDIA | OFICINA | 10 | 9,37 | 1 |
| 109 | ESP. ADMIN. | OFICINA | 10 | 50,15 | 6 |
| 110 | VESTÍBULO | GENERAL | 10 | 13,34 | 2 |
| 111 | VESTÍBULO | GENERAL | 10 | 18,32 | 2 |
| 112 | PASILLO | GENERAL | 10 | 129,42 | 13 |
| 113 | PASILLO | GENERAL | 10 | 204,52 | 21 |
| 114 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 37,51 | 4 |
| 115 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 15,47 | 2 |
| 116 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 19,36 | 2 |
| 117 | RAMPA | GENERAL | 10 | 78,34 | 8 |
| 118 | RECREO CUBIERTO | OTRO | 5 | 285,63 | 58 |
| 119 | BIBLIOTECA | OTRO | 5 | 63,62 | 13 |
| 120 | LABORATORIO | OTRO | 5 | 97,46 | 20 |
| 121 | INFORMATICA | OTRO | 5 | 44,42 | 9 |
| 122 | INGLES | OTRO | 5 | 64,81 | 13 |
| 123 | ASEO ADAPTADO | ASEO | 3 | 6,74 | 3 |
| 124 | ASEO | ASEO | 3 | 3,77 | 2 |
| 125 | ASEO | ASEO | 3 | 6,65 | 3 |
| 126 | ASEO | ASEO | 3 | 8,94 | 3 |
| 127 | ASEO | ASEO | 3 | 8,28 | 3 |
| 128 | ASEO | ASEO | 3 | 14,83 | 5 |
| 129 | ASEO | ASEO | 3 | 12,98 | 5 |
| 130 | ASEO | ASEO | 3 | 7,21 | 3 |
| 131 | AUXILIAR (DESDOBLE) | OTRO | 5 | 18,79 | 4 |
| 132 | AUXILIAR | OTRO | 5 | 10,22 | 3 |
| 133 | AUXILIAR | OTRO | 5 | 20,17 | 5 |
| 134 | AUXILIAR | OTRO | 5 | 19,65 | 4 |
| 135 | RECREO CUBIERTO | OTRO | 5 | 132,35 | 27 |
| 136 | CUARTO LIMP. | MANTEN. | 0 | 3,71 | 0 |
| 137 | AULA | AULA | 1,5 | 63,04 | 26 |
| 138 | AULA | AULA | 1,5 | 69,39 | 26 |
| 139 | AULA | AULA | 1,5 | 67,61 | 26 |
| 140 | AULA | AULA | 1,5 | 56,90 | 26 |
| 141 | AULA | AULA | 1,5 | 35,87 | 26 |
| 142 | AULA | AULA | 1,5 | 64,03 | 26 |
| 143 | AULA | AULA | 1,5 | 62,02 | 26 |
| 144 | AULA | AULA | 1,5 | 61,87 | 26 |
| 145 | AULA | AULA | 1,5 | 55,48 | 26 |
| 146 | AULA | AULA | 1,5 | 54,84 | 26 |
| TOTAL P.02 | | | | 2.037,44 | 509 |

## DB-SI - USOS Y OCUPACION DE LOCALES

| CÓD | LOCAL | USOS | DENSIDAD . (m²/pers.) | SUPERFICIE (m²) | OCUPACIÓN CTE DB SI |
|---|---|---|---|---|---|
| P.03 | | | | | |
| 147 | JEFE DE ESTUDIOS | OFICINA | 10 | 14,68 | 2 |
| 148 | ORIENTACIÓN | OFICINA | 10 | 12,43 | 2 |
| 149 | TUTORIA 1 | OFICINA | 10 | 10,61 | 2 |
| 150 | TUTORIA 2 | OFICINA | 10 | 9,48 | 1 |
| 151 | TUTORIA 3 | OFICINA | 10 | 10,34 | 2 |
| 152 | SALA PROFESORES | OFICINA | 10 | 51,80 | 6 |
| 153 | VESTÍBULO | GENERAL | 10 | 16,60 | 2 |
| 154 | VESTÍBULO | GENERAL | 10 | 12,38 | 2 |
| 155 | PASILLO | GENERAL | 10 | 185,82 | 19 |
| 156 | PASILLO | GENERAL | 10 | 73,16 | 8 |
| 157 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 23,33 | 3 |
| 158 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 37,23 | 4 |
| 159 | ESCALERA | GENERAL | 10 | 15,51 | 2 |
| 160 | GIMNASO | OTRO | 5 | 283,69 | 57 |
| 161 | INFORMATICA | OTRO | 5 | 57,79 | 12 |
| 162 | PLASTICA | OTRO | 5 | 67,96 | 14 |
| 163 | TECNOLOGIA | OTRO | 5 | 70,27 | 15 |
| 164 | AUXILIAR | OTRO | 5 | 14,43 | 3 |
| 165 | AUXILIAR | OTRO | 5 | 20,48 | 5 |
| 166 | ASEO | ASEO | 3 | 10,85 | 4 |
| 167 | ASEO | ASEO | 3 | 14,99 | 5 |
| 168 | ASEO | ASEO | 3 | 6,20 | 3 |
| 169 | ASEO | ASEO | 3 | 11,06 | 4 |
| 170 | ASEO | ASEO | 3 | 6,90 | 3 |
| 171 | ASEO ADAPTADO | ASEO | 3 | 5,05 | 2 |
| 172 | CUARTO ASCENSOR | MANTEN. | 0 | 3,45 | 0 |
| 173 | CUARTO LIMPIEZA | MANTEN. | 0 | 6,42 | 0 |
| 174 | AULA | AULA | 1,5 | 53,99 | 26 |
| 175 | AULA | AULA | 1,5 | 61,07 | 26 |
| 176 | AULA | AULA | 1,5 | 48,88 | 26 |
| 177 | AULA | AULA | 1,5 | 51,87 | 26 |
| 178 | AULA | AULA | 1,5 | 50,84 | 26 |
| 179 | AULA | AULA | 1,5 | 50,68 | 26 |
| 180 | AULA | AULA | 1,5 | 58,08 | 26 |
| 181 | AULA | AULA | 1,5 | 67,09 | 26 |
| 182 | AULA | AULA | 1,5 | 47,51 | 26 |
| 183 | AULA | AULA | 1,5 | 62,96 | 26 |
| 184 | AULA | AULA | 1,5 | 50,43 | 26 |
| 185 | DESDOBLE | OTRO | 5 | 46,34 | 10 |
| 186 | AULA | AULA | 1,5 | 30,21 | 26 |
| TOTAL P.03 | | | | 1.732,86 | 504 |

### 2.3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

**Se cumple el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación establecidos en la tabla 3.1 del DB-SI, para cada recinto. Según se establece en Documentación Gráfica de proyecto.**

Para los sectores de plantas superiores (SD1, SD2 y SD3), cada planta dispone como mínimo de dos salidas de planta. Como salida de planta se considera el arranque de una escalera que cumpla las condiciones marcadas por la normativa a este efecto, el acceso a una escalera compartimentada como sector o el acceso a una escalera protegida o especialmente protegida.

La evacuación de las plantas superiores se justifica a través de la utilización de las escaleras B y C que comunican los sectores SD.01 y SD.02 y SD.01 y SD.03 respectivamente a través de vestíbulos de independencia, y a través de la nueva escalera, A, ejecutada en el ala sur.

En el caso de bloqueo de una de las escaleras protegidas, la evacuación se realiza de forma repartida entre las otras dos.

En el ala norte, se compartimentará el acceso previo al vestíbulo protegido en las plantas altas, generando un pasillo protegido previo al mismo, que constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Sus cierres cumplirán EI120 y puertas EI60 con el fin de reducir las distancias de los recorridos de evacuación hasta la misma.

En el caso de locales de riesgo especial, como son el almacén o la sala de calderas, se debe disponer de un recorrido máximo hasta alguna salida del local de una distancia igual o menor a 25 m, teniendo en cuenta en el cómputo de la longitud total de los recorridos de evacuación, tanto el recorrido de evacuación hasta la salidas de planta, como el recorrido por el interior de la zona de riesgo especial. Se cumplen estos requisitos.

En el caso de Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente, **la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m**, excepto en los casos que se indican a continuación:

- *35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y **en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria**.*

- *La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario **o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida (**25m para este caso**), en el resto de los casos**.*

### 2.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

1. Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
2. A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes.
3. En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de

esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

### Otros criterios de dimensionado

La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser:
- al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.
- >= 0,80 m en todo caso.
- La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m

**Se cumplen las condiciones de dimensionamiento de los elementos de evacuación conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 del DB-SI. Según se establece en la documentación gráfica de proyecto**

## 2.3.5. PROTECCIÓN Y DIMENSIONADO DE LAS ESCALERAS

Las 3 escaleras del edificio, de evacuación descendente (dos existentes y la nueva que se proyecta) serán escaleras protegidas, si bien esta condición no viene exigida por la altura de evacuación (11.65m<14m), de cara a garantizar la evacuación de los ocupantes de las plantas altas en condiciones de seguridad, el proyecto contempla la protección de las 3 escaleras, para lo que se dará cumplimiento alas condiciones que establece en el CTE DB S.

El recinto de las escaleras protegidas no tiene más de dos accesos por planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
(Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.)

Los cerramientos que delimitan los recintos de escalera cumplen con resistencia al fuego EI120, y las puertas de acceso a dichos recintos EI60.

### ESCALERA A: Nueva escalera proyectada

En el caso de la nueva escalera, esta se encuentra en un mismo sector en plantas altas, y se accede directamente al recinto de escalera a través de puertas EI60 en plantas superiores. En planta baja el vestíbulo está delimitado con cerramientos EI120 y se abre directamente al exterior (patio).
El recinto de la escalera no tendrá más de dos accesos por planta.
Para garantizar la ventilación mínima exigida, se dispondrán nuevas carpinterías de una hoja abatible. De esta manera, se realizará una ventilación natural mediante ventanas practicables de al menos $1m^2$ en cada planta.

### ESCALERA B: Escalera existente con acceso desde la Calle Iruña, ala Oeste

Por imposibilidad de compartimentar en planta baja dicha escalera, y facilitar la circulación en la zona del vestíbulo, el vestíbulo de planta baja del arranque de la escalera se trata de un Sector de Riesgo Mínimo, y cumple con las características exigidas a dichos recintos. El acceso al mismo se realiza mediante vestíbulos de independencia. Sus tabiques delimitadores cumplen con resistencia al fuego EI120, y las puertas con EI60.

En plantas altas, se reacondicionan los núcleos de la escalera, tratándose de vestíbulos que conectan distintos sectores. En dichos vestíbulos, se emplearán tabiques EI60 y dobles puertas cortafuegos EI45

Para garantizar la ventilación mínima exigida, se demolerán los huecos de pavés existentes en la escalera y se dispondrán nuevas carpinterías de una hoja abatible. De esta manera, se realizará una ventilación natural mediante ventanas practicables de al menos 1m$^2$ en cada planta. El recinto de la escalera no tendrá más de dos accesos por planta.

### ESCALERA C: Escalera existente con acceso desde el patio en el ala Norte

En las escaleras existentes, se llevarán a cabo las actuaciones necesarias para cumplir con las exigencias de escalera protegida. Se emplearán tabiques EI120 (se actúa en los núcleos y en las zonas en las que los tabiques no cumplen la resistencia al fuego), no siendo necesaria la sustitución de los muros de la propia escalera):

Se reacondicionarán los núcleos de escalera para cumplir con la resistencia al fuego. El acceso al recinto de la escalera se realiza mediante vestíbulos de independencia.
La ventilación mínima queda garantizada con las ventanas existentes de la escalera en la fachada hacia la calle Jon Arróspide.

A continuación, se ofrece un cuadro resumen de **las escaleras de evacuación** del edificio:

Se incluye capacidad máxima de las escaleras de evacuación con el desarrollo de la fórmula
**E ≤ 3 S + 160 As**
En la que:

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

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

- *As= Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]*
  *A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes.*

ESCALERA A:

**E ≤ 3 S + 160 As**

E ≤ 3 (19,36 + 19,36 + 19,36) + 160 (1,40) = 410p.

ESCALERA B:

E ≤ 3 S + 160 As

E ≤ 3 (15 + 15 + 15) + 160 (1,20) = 327p.

ESCALERA C:

E ≤ 3 S + 160 As

E ≤ 3 (37,40 +37,40+37,40) + 160 (1,85) = 633p.

## CUADRO DE ESCALERAS DE EDIFICIO

| CÁLCULO OCUPACIÓN | | | CARACTERISTICAS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCALERAS | TIPO DE PROTECCION | Nº OCUPANTES | Ascendente (A) Descendente (D) | Altura de evacuación (m) | Nº plantas | Anchura de cálculo (m) | Anchura de diseño (m) | CUMPLE |
| ESC.A | Protegida | 410 | D | 11,26 | 3 | 1,40 | 1,40 | SI |
| | P.03 | 156 | | | | | | |
| | P.02 | 104 | | | | | | |
| | P.01 | 96 | | | | | | |
| | Total sin bloqueo | 356 | | | | | | |
| ESC.B | Protegida | 327 | D | 11,26 | 3 | 1,20 | 1,20 | SI |
| | P.03 | 74 | | | | | | |
| | P.02 | 133 | | | | | | |
| | P.01 | 120 | | | | | | |
| | Total sin bloqueo | 327 | | | | | | |
| ESC.C | Protegida | 633 | D | 11,26 | 3 | 1,85 | 1,85 | SI |
| | P.03 | 130 | | | | | | |
| | P.02 | 32 | | | | | | |
| | P.01 | 72 | | | | | | |
| | Total sin bloqueo | 234 | | | | | | |
| BLOQUEO ESC.A (En P.03) | P.03 | 156 | | | | | | |
| | P.02 | | | | | | | |
| | P.01 | | | | | | | |
| | Total con bloqueo | 390 | | | | | | |

Las escaleras protegidas cumplen las condiciones establecidas por la normativa:

1. Recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios. En la planta de salida del edificio las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un sector de riesgo mínimo.
2. El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia. Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia. En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.
3. En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un sector de riesgo mínimo, en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.
4. El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante:

a) Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.

### 2.3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Se cumplen las condiciones de las puertas situadas en recorridos de evacuación según establece el apartado 6 del DB-SI.

**Nota respecto a las verjas situada en las salidas SE02 Y SE03 (hacia C/ IRUÑA):**

En la última entrega del DB-SI CON COMENTARIOS DEL MINISTERIO DE FOMENTO (Diciembre 2015), se da la siguiente interpretación del punto 6.1 del DB-SI3 sobre puertas situadas en recorridos de evacuación:

*Condiciones aplicables a un hueco de salida*

*El cierre de un hueco o paso permanentemente abierto durante la actividad de un local no está sujeto a las condiciones que el DB SI establece para las puertas. No cabe considerar dicho cierre como una puerta practicable para paso de personas a través de ella.*

Se entiende por lo tanto que, tratándose de una verja anti-vandalismo que queda permanentemente abierta durante la actividad (apertura de la verja por el conserje en la apertura del centro escolar), no debe considerarse como puerta de evacuación y no le son aplicables las condiciones del apartado 6 del DB-SI3. En este caso, se considera que la verja definida en proyecto, debidamente completada con sistemas de control de su apertura, cumple la normativa vigente.

### 2.3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

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

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conducen a una zona de refugio , a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizan mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

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

### 2.3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.

No existen usos que requieran un sistema de control de humo del incendio.

### 2.3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.

La altura de evacuación del edificio es inferior a 14m por lo que las plantas no requieren salidas de edificio accesibles o salidas a sectores alternativos. A pesar de ello, las plantas superiores disponen de salida a sector alternativo y la planta baja dispone de salidas de edificio accesibles.

Se han añadido zonas de refugio en los vestíbulos de independencia y pasillos protegidos previos a las escaleras de evacuación de las plantas altas, de dimensiones 1,20 x 0,80 m para usuarios de sillas de ruedas o de 0,80 x 0,60 m para personas con otro tipo de movilidad reducida. Las zonas de refugio se sitúan sin invadir la anchura libre de paso, en los rellanos de escaleras protegidas o especialmente protegidas, en los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas, o en un pasillo protegido.

Junto a la zona de refugio puede trazarse un círculo Ø 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de puertas, pudiendo éste invadir una de las plazas previstas.

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

# 2.4. SI 4 :INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

## 2.4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla siguiente.

## Dotaciones en General

Uso previsto: Docente.
Altura de evacuación descendente: 30 m.
Superficie: 9.701,62 m².

| | | |
|---|---|---|
| Extintores portátiles | Condiciones: | Uno de eficacia 21A -113B:<br>- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.<br>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. |
| | Notas: | Ubicados en zonas visibles y accesibles. |
| Bocas de incendio equipadas | Condiciones: | Si la superficie construida excede de 2000m². |
| | Notas: | Los equipos serán de tipo 25 mm. Se ubicarán 2 por planta, de modo que la distancia entre ellos no exceda de 50m. |
| Ascensores de emergencia | Condiciones: | En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 25m. **NO PROCEDE.** |
| | Notas: | |
| Hidrantes exteriores | Condiciones: | Una unidad ya que la superficie construida total está comprendida entre 5000 y 10000m². |
| | Notas: | Se verificará la existencia de un hidrante en el edificio actual. Caso de no existir, se proyectará una unidad en la ampliación de la edificación. |
| Columna seca | Condiciones: | Si la altura de evacuación excede de 24m. **NO PROCEDE.** |
| | Notas: | |
| Sistema de alarma | Condiciones: | Si la superficie construida es superior a 1000m². |
| | Notas: | El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Se dispondrán pulsadores de alarma. |
| Sistema de detección de incendio | Condiciones: | Si la superficie construida excede de 5.000 m2, detectores en todo el edificio. |
| | Notas: | Se dispondrán detectores ópticos analógicos. |

Se colocarán los elementos de protección de incendios en todas las plantas del edificio según establece el DB-SI. A continuación se detalla el criterio establecido para la disposición de cada elemento en cada planta:

**Extintor Portátil:** Extintor de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, de eficacia 21A 113B de 6kg + Extintor de CO2.

**Bocas de Incendio Equipadas (BIE):** Boca de Incendio Equipada de 25 mm.
Las BIE se sitúan, en la medida de lo posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada planta o sector de incendio. El número de distribución es tal que la totalidad de la superficie de la planta o sector quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción la longitud de la manguera (20m) más una longitud de alcance del agua de 5m. Por lo que la distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más cercana no excede de 25m. La distancia entre las BIES no superará los 50m.

Se indican en los planos del DB-SI la posición de las BIES.

**Hidrante Exterior.**
Se verificará la existencia de un hidrante en el edificio actual. Caso de no existir, se proyectará una unidad.

**Sistema de detección de incendio:** Detector de humos óptico; Detector convencional térmico (58ºC); Sirena óptico acústica interior.
Los detectores de humos ópticos se han distribuido considerando que resultan efectivos para una superficie de unos 50m$^2$, dentro de un radio de unos 5 m. Los detectores térmicos se han situado en zonas de preparación de alimentos.

Con el proyecto, se dispondrá de un sistema centralizado y completo de detección y alarma para el conjunto del centro escolar, con centralita única.

**Todos los elementos de dotación de protección contra incendios se reflejan en la documentación gráfica del presente PROYECTO DE EJECUCION.**

### 2.4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:
a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

## 2.5. SI 5 :INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

### 2.5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de la Sección SI5 del DB-SI, cumplen las condiciones siguientes:

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

En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m. y 12,50 m., con una anchura libre para circulación de 7,20m.
El edificio dispone de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

a) Anchura mínima libre 5 m.
b) Altura libre la del edificio.
c) Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio:
  - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m.
  - Edificios de más de 15 m. y hasta 20 m. de altura de evacuación 18 m.
  - Edificios de más de 20 m. de altura de evacuación 10 m.
d) Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m.
e) Pendiente máxima 10%.
f) Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN (10 t) sobre 20 cm$^2$.

### 2.5.2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

Las fachadas en las que estén situados los accesos principales y aquellas donde se prevea el acceso (a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de la sección SI5 del DB-SI) disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios y que cumplen las siguientes condiciones:
a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

# 2.6. SI 6 :RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

## 2.6.1. GENERALIDADES Y RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

## 2.6.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.

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

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

La resistencia al fuego de la nueva estructura de vigas y refuerzos metálicos así como los nuevos forjados colaborantes cumplirán con R60.

La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente (edificación ampliada):

| Sector SD.00 – COMEDOR |
|---|
| **Uso previsto:** Docente<br>- Plantas sobre rasante con altura de evacuación h <= 15 m: resistencia al fuego R60. |

| Sector SD.01 – ALA NORTE I |
|---|
| **Uso previsto:** Docente<br>- Plantas sobre rasante con altura de evacuación h <= 15 m: resistencia al fuego R60. |

| Sector SD.02 – ALA NORTE II (RECREO CUBIERTO) |
|---|
| **Uso previsto:** Docente<br>- Plantas sobre rasante con altura de evacuación h <= 15 m: resistencia al fuego R60. |

| Sector SD.03 – ALA SUR |
|---|
| **Uso previsto:** Docente<br>- Plantas sobre rasante con altura de evacuación h <= 15 m: resistencia al fuego R60. |

| Sector SD.04 – (SRM) SECTOR DE RIESGO MÍNIMO |
|---|
| **Uso previsto:** Docente<br>- Plantas sobre rasante con altura de evacuación h <= 15 m: resistencia al fuego R60. |

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m$^2$. **Este criterio se aplicará de forma general a la cubierta ligera sobre aulas y sobre nuevo casetón de escalera.**

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30.

### 2.6.3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS.

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen 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.

# 3. DB-SUA: EXIGENCIAS BASICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACION

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

*REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.*

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

1. *El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.*

***12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas***

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

***12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento***

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

***12. 3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento***

*Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.*

***12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada***

*Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.*

***12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación***

*Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.*

***12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento***

*Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.*

***12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento***

*Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.*

***12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo***

*Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.*

***12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad***

*Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.*

# INTRODUCCIÓN

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

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".

# 3.1. SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

## 3.1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Docente, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI-A del DB-SI, tendrán una clase adecuada conforme a la tabla 1.2:

**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

| Localización y características del suelo | Clase |
|---|---|
| Zonas interiores secas | |
| - superficies con pendiente menor que el 6% | 1 |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 2 |
| Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. | |
| - superficies con pendiente menor que el 6% | 2 |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 3 |
| Zonas exteriores. Piscinas (2). Duchas. | 3 |

(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a *zonas de uso restringido*.

(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Rampa exterior → Clase 3
Locales húmedos, interiores (aseos, vestuarios) → pte <6% → Clase 2
Locales húmedos, duchas → Clase 3
Zonas interiores (Resto de estancias) → pte <6% → Clase 1

## 3.1.2. 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 traspiés 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 45º.

b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resuelven con una pendiente no mayor del 2%.

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.

Las barreras que delimitan zonas de circulación, tienen una altura de 800 mm como mínimo.

No se disponen escalones aislados, ni dos consecutivos en zonas de circulación, excepto en zonas de uso restringido, en los accesos y salidas de los edificios y en el acceso a un estrado o escenario, y siempre que no incluyan un itinerario accesible.

## 3.1.3. DESNIVELES

### 3.1.3.1. 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.

### 3.1.3.2. Características de las barreras de protección

- **Altura**
  - Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tiene una altura de 0,90 m, como mínimo.
  - La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

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

- **Características constructivas**
  - Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, situadas en zonas de uso público en edificios docentes (distinto de uso comercial y/o pública concurrencia), estarán diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 15 cm 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 5 cm.

## 3.1.4. ESCALERAS Y RAMPAS

### 3.1.4.1. Escaleras de uso general

Los requisitos expuestos a continuación se aplican a la nueva escalera del centro escolar.

Las escaleras cumplen las condiciones exigidas en el artículo 4.1 del DB-SUA-1, tal y como se justifica a continuación:

- **Peldaños:**
  - Huella: 28cm ≥ 28cm exigido en DB-SUA
  - Contrahuella: 17cm ≤ 17cm ≤ 17,5 cm exigido en DB-SUA
  - Cumple la relación 54cm ≤ 2C+H ≤ 70cm.
  - No se disponen escalones sin tabica.

- **Tramos:**
  - Tramos rectos
  - Altura: ≤ 2,25 m exigido en DB-SUA
  - Ancho útil: ≥ 1,10 m exigido en DB-SUA. Se ajusta a requisitos de DB-SI.

- **Mesetas:**
  - Ancho: = anchura de la escalera, s/ exigido en DB-SUA
  - Longitud: ≥ 1,00 m exigido en DB-SUA

- **Pasamanos:**
  - Altura: 0,90 m ≤ 1,00 m ≤ 1,10 m exigido en DB-SUA
  - Posición: a ambos lados (anchura de escalera inferior a 4,00m)

- **Además, se cumplen las condiciones generales siguientes:**
  - No se dispone bocel.
  - Las tabicas, cuando deban disponerse, serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15º con la vertical. En escaleras con evacuación descendente para las que existe un itinerario accesible alternativo, se podrá prescindir de tabica.
  - La dimensión de toda huella está medida, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.
  - Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de SUA-1, cada tramo tiene 3 peldaños como mínimo.
  - Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no varía más de ±1 cm.
  - La anchura de la escalera está libre de obstáculos. La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil excluye las zonas en las que la dimensión de la huella es menor que 17 cm.
  - Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.
  - Se disponen pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo es mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispone uno (caso de la escalinata de acceso al patio-jardín de la promoción).
  - El pasamano es firme y fácil de asir, está separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

### 3.1.4.2. Rampas

Los itinerarios con pendiente superior al 4% se consideran como rampas a efectos del DB-SUA, excepto en casos de uso restringido.

Por lo tanto, los requisitos expuestos a continuación no son de aplicación en el caso de la rampa de acceso al office ya que se prevé su utilización por usuarios habituales, en número inferior a 10 personas.

Serán de aplicación para la rampa de acceso.

**Pendiente de las rampas**
El resto de las rampas peatonales desarrolladas en el proyecto pertenecen a itinerarios accesibles, cuya pendiente del 8% con longitudes inferiores a 6 m. La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2% como máximo.

**Tramos de las rampas**
Los tramos tendrán, si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, una longitud del tramo de 9 m, como máximo, reduciéndose esta longitud a 6,00 para las rampas con pendiente del 8%. La anchura útil se determina 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.

**Mesetas**
Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tienen al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50m como mínimo.
Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.
No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

**Pasamanos**
Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamano se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.
El pasamano estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamano a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.
El pasamano será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### 3.1.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Los requisitos expuestos en el DB-SUA no son de aplicación en edificios de uso docente. No obstante, se han tenido en cuenta disponiendo cierres practicables o compuestos con un fijo fácilmente accesible desde los anteriores.

## 3.2. SECCIÓN SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### 3.2.1. IMPACTO

#### 3.2.1.1. Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación es, como mínimo, 2,10m en zonas de uso restringido y 2,20m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre es 2,00m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15cm en la zona de altura comprendida entre 15cm y 2,20m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación están a una altura de 2,20m, como mínimo.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2,00m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

#### 3.2.1.2.Impacto con elementos practicables

Existen en el proyecto pasillos con anchuras distintas. Para cada anchura se respectan los siguientes requisitos:

- 2,50m y superior: Las puertas abren hacia el pasillo, sin invadir la anchura calculada para la evacuación s/ DB-SI3.
- Otras anchuras: Las puertas no abren hacia el pasillo.

#### 3.2.1.3. 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:

- 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 SU 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 30cm. Para ello se dispondrán vidrios laminados de seguridad.

#### 3.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

### 3.2.2. ATRAPAMIENTO

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

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

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de 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.

## 3.3. SECCIÓN SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

### 3.3.1. 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 SUA.

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.

# 3.4. SECCIÓN SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

## 3.4.1. 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.

| | | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|---|
| Zona | | | Iluminancia mínima [lux] | |
| Exterior | Exclusiva para personas | Escaleras | 20 | |
| | | Resto de zonas | 20 | |
| | Para vehículos o mixtas | | 20 | |
| Interior | Exclusiva para personas | Escaleras | 100 | 119 |
| | | Resto de zonas | 100 | 107 |
| | Para vehículos o mixtas | | 50 | |
| Factor de uniformidad media | | | fu ³ 40 % | 42 % |

## 3.4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

### 3.4.2.1. 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.

En particular, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB-SI;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

### 3.4.2.2. 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:

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

| | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|
| ☒ | Altura de colocación | h ≥ 2 m | H > 2 m |

Se dispondrá una luminaria en:

| | |
|---|---|
| ☒ | Cada puerta de salida. |
| ☒ | Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad. |
| ☒ | Puertas existentes en los recorridos de evacuación. |
| ☒ | Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa). |
| ☒ | En cualquier cambio de nivel. |
| ☒ | En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos. |

### 3.4.2.3. 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.

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

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

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

| | | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|---|
| ☒ | Vías de evacuación de anchura £ 2m | Iluminancia en el eje central | ≥ 1 lux | >1 luxes |
| | | Iluminancia en la banda central | ≥ 0.5 luxes | >0.5 luxes |
| ☐ | Vías de evacuación de anchura > 2m | Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura £ 2m | | |

| | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|
| ☒ | Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central | ≤ 40:1 | 1:1 |
| | Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado. | Iluminancia ≥ 5 luxes | >5 luxes |
| | Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra) | Ra ≥ 40 | Ra > 40 |

#### 3.4.2.4. 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:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2cd/m$^2$ en todas las direcciones de visión importantes.
- 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.
- La relación entre la luminancia $L_{blanca}$, y la luminancia $L_{color}$ >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

| | | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|---|
| ☒ | Luminancia de cualquier área de color de seguridad | | ≥ 2 cd/m$^2$ | >2 cd/m$^2$ |
| ☒ | Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad | | ≤ 10:1 | 10:1 |
| ☒ | Relación entre la luminancia $L_{blanca}$, y la luminancia $L_{color}$ > 10 | | ≥ 5:1 | |
| | | | ≤ 15:1 | 10:1 |
| ☒ | Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación | ³ 50% | --> 5 s | 5 s |
| | | 100% | --> 60 s | 60 |

## 3.5. 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.

## 3.6. SECCIÓN SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

### 3.6.1. PISCINAS

No existen piscinas de uso colectivo.

### 3.6.2. POZOS Y DEPÓSITOS

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

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

## 3.7.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección no es aplicable. Es aplicable solo 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.

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

No se aplica esta sección, dado que no entra dentro del alcance del objeto del proyecto.

# 3.9. SECCIÓN SUA 9 ACCESIBILIDAD

## 3.9.1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

### 3.9.1.1. Condiciones funcionales

Se trata de un proyecto de edificio docente. 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.

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

**Accesibilidad entre plantas del edificio**
Se trata de un edificio de uso docente en el que hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, por ello se dispone un ascensor accesible cumpliendo lo indicado en el apartado 4 del SUA1, que comunica las plantas que no son de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
Además, dado que existen zonas de uso público con más de 100 $m^2$ de superficie útil (en uso docente, las aulas, las zonas de circulación, el salón de actos, bibliotecas, etc.), estos elementos accesibles comunican dichas plantas con la entrada accesible al edificio.

**Accesibilidad en las plantas del edificio**
El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, puntos de atención accesibles, etc.

**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:
  - Los desniveles en el exterior se salvan mediante una rampa accesible, cuyas características se justifican en el apartado SUA-1.

- Los desniveles en entre plantas se salvan mediante un ascensor pre-existente, que se considera accesible, si cumple las características indicadas en el Anejo A del DB-SUA. Dimensiones cabina: ≥ 1,10 x 1,40 exigido en DB-SUA.

- **Espacio para giro libre de obstáculos:**
  - Se dispone en el vestíbulo de entrada y tramos de pasillo en planta de más de 10 m, frente a ascensores accesibles o al espacio previsto para ellos. Diámetro de giro ≥ 1,50m exigido en DB-SUA.

- **Pasillos y pasos en planta:**
  - Anchura libre de paso ≥ 1,10m exigido en DB-SUA

- **Puertas en el exterior y en planta**
  - Anchura libre de paso (por cada hoja) ≥ 0,80m exigido en DB-SUA
  - Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja) ≥ 0,78m exigido en DB-SUA
  - Altura de los mecanismos de apertura y cierre: 0,80m ≤ 1,00m ≤ 1,20 exigido en DB-SUA
  - Espacio horizontal libre del barrido de las hojas ≥ 1,20m exigido en DB-SUA
  - Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón ≥ 0,30m exigido en DB-SUA
  - Fuerza de las puertas de salida ≤ 25N exigido en DB-SUA
  - Fuerza de las puertas de salida resistentes al fuego ≤ 65N exigido en DB-SUA

- **Pavimento en el exterior y en planta**
  - No contiene piezas o elementos sueltos, tales como gravas o arenas.
  - Los felpudos o moquetas están encastrados en el suelo.
  - Los suelos son resistentes a la deformación.

### 3.9.1.2. Dotación de elementos accesibles

**Servicios higiénicos accesibles**

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimento, existirá al menos:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

**Mobiliario fijo**

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

**Mecanismos**

Excepto 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.

## 3.9.2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

### 3.9.2.1. 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. En particular, se señalizarán los siguientes elementos:

- Entradas al edificio accesibles.
- Itinerarios accesibles.
- Ascensores accesibles.
- Plazas de aparcamiento accesibles.
- Servicios higiénicos accesibles.
- Servicios higiénicos de uso general.

### 3.9.2.2. 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 señalizarán 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 señalizarán 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 señalizar 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 señalizar 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.

# 4. DB-HS: EXIGENCIAS BASICAS DE SALUBRIDAD

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios,* dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

# 4.1.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".

# 4.2.SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

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:

## 4.2.1. MUROS Y FACHADAS

No se ejecuta ningún muro de cerramiento exterior nuevo, mas allá de la apertura y cierre de huecos actaules en fachada, los cuales se realizara´n con mismo material y solución constructiva precedente.

Se cumplirá el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones obtenidos de la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7.

### Condiciones de los puntos singulares

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

### Encuentros del muro con las fachadas

En los muros impermeabilizados por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante se prolonga sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable.

La barrera impermeable utilizada se prolonga hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro y sobre la barrera impermeable se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

### Encuentros del muro con las particiones interiores

Las particiones se construirán una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición se dispondrá una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, será compatible con él.

### Paso de conductos

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

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

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

### Esquinas y rincones

Se coloca en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

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

### Juntas

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos se dispondrán los siguientes elementos:

a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
b) sellado de la junta con una masilla elástica;
c) la impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
d) una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

## 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)

## Juntas de dilatación

Se dispondrán juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la siguiente tabla:

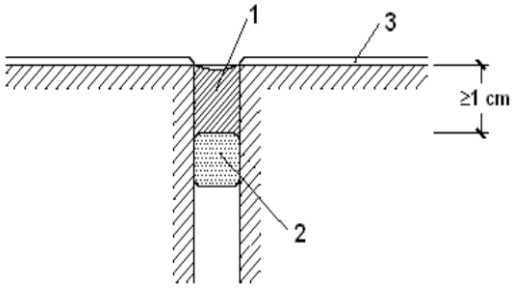
**Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas**

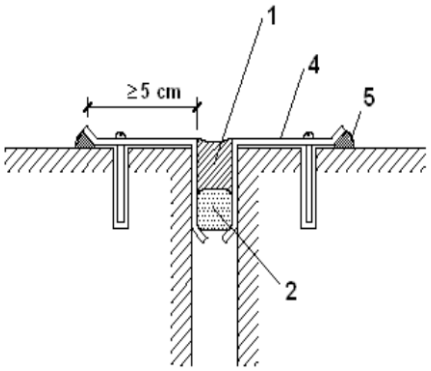
| **Tipo de fábrica** | | | **Distancia entre las juntas (m)** |
|---|---|---|---|
| de piedra natural | | | 30 |
| de piezas de hormigón celular en autoclave | | | 22 |
| de piezas de hormigón ordinario | | | 20 |
| de piedra artificial | | | 20 |
| de piezas de árido ligero ( excepto piedra pómez o arcilla expandida) | | | 20 |
| de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida | | | 15 |
| **de ladrillo cerámico** [1] | **Retracción final** (mm/m) | **Expansión final por humedad** (mm/m) | |
| | ≤ 0,15 | ≤ 0,15 | 30 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 0,30 | 20 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 0,50 | 15 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 0,75 | 12 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 1,00 | 8 |

[1] Puede interpolarse linealmente

En las juntas de dilatación de la hoja principal se coloca un sellante sobre un relleno introducido en la junta empleando rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

El revestimiento exterior estará provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.




1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4.Chapa metálica
5. Sellado

### 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).

### Encuentros de la fachada con los forjados

Se adoptará la siguiente solución:
- Se dispone un 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.

### Encuentros de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares y con piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas.
Se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

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

Cuando la cámara queda interrumpida por un forjado o un dintel, se dispone un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
Como sistema de recogida de agua se utiliza un elemento continuo impermeable (perfil especial) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esta situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación.
Para la evacuación se dispone un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo, según la siguiente figura:

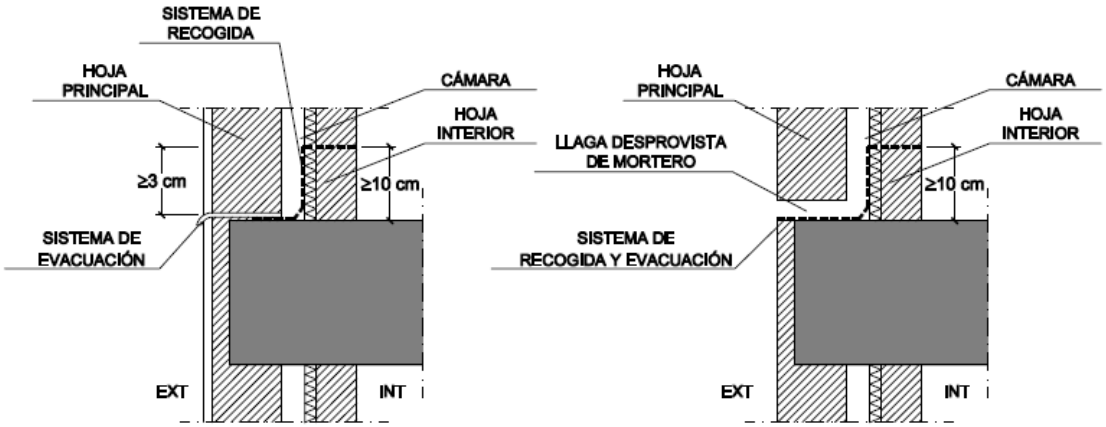



**Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados**

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

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.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º 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 10º 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.

La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

### Antepechos y remates superiores de las fachadas

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

Las albardillas tendán una inclinación de 10° como mínimo, se dispondrán goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado

### Anclajes a la fachada

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se

impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

### Aleros o cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de10º 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.

La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

## 4.2.2. SUELOS

Alla donde se prevea picar el actual suelo y solera o forjado en contacto con el terreno, se cumplirá el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos 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.

Se prevé una solución de solera sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno, colocada sobre una cama base continua de hormigón en masa.

### 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).

### Encuentros de los suelos con los muros

El encuentro entresuelo y muro se realiza mediante suelo y el muro hormigonados in situ.
Excepto en el caso de muros pantalla, se sella la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta. (apartado 2.2.3.1.2 HS1).

### 4.2.3. CUBIERTAS

Se prevé una solución de cubierta inclinada (envolvente completa con la parte porporcioanl de cierres de fachada) en el cuerpo emergente añadido tras la inclusión de escalera en planta tercera, de similares características y equivalentes soluciones constructivas a la actual cubierta de la zona donde esta se emplaza, con cobertura en chapa perfilada de acero, ventilada sobre enrastrelado, e inferiormente con lámina impermeable y transpirable sobre cerramiento de panel tipo sandwich.

#### 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".

#### Condiciones de los componentes:

Sistema de formación de pendientes

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

El sistema de formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización. El material que constituye el sistema de formación de pendientes será compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas 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.

Aislante térmico

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

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.

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.

Capa de grava
Se utiliza grava suelta. La grava suelta únicamente se emplea en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

Tejado:
Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

### Condiciones de los puntos singulares de 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.

Juntas de dilatación
En las cubiertas planas se dispondrán juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas será como máximo 15 m.

Las juntas afectarán a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

En las cubiertas planas existe algún encuentro de las juntas de dilatación con un paramento vertical o una junta estructural.
Se dispondrá la junta de dilatación coincidiendo con ellos.

Los bordes de las juntas de dilatación serán romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

En el solado, utilizado como capa de protección se dispondrán juntas de dilatación con estas características:

Las juntas deben afectarán a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y se dispondrán de la siguiente forma:
a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas se coloca un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior que queda enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

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 30º 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.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral
El encuentro de la cubierta con el borde lateral se realiza como se indica:
Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

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.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes
Los elementos pasantes se situarán separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que asciendan por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

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

## Condiciones de los puntos singulares de Cubiertas inclinadas

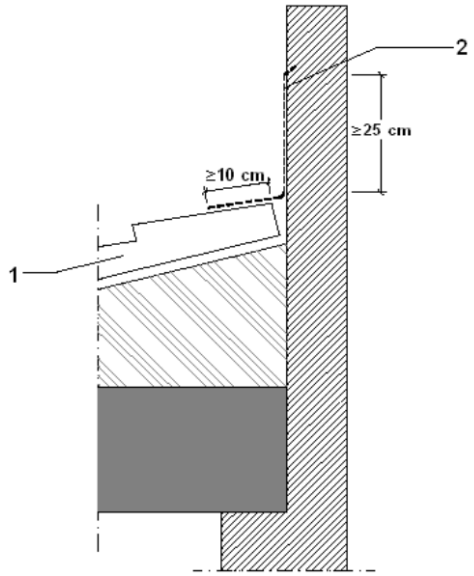
Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).




1.Piezas de tejado
2.Elemento de protección del paramento vertical

Alero:

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral:

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas:

En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

Cumbreras y limatesas:

En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

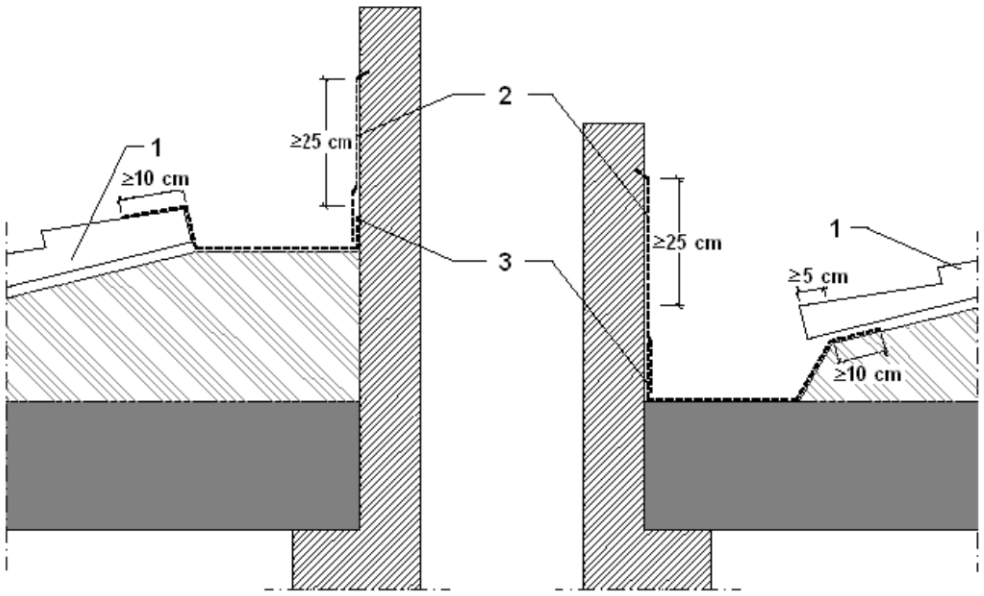
Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:
Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:
Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos:
Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:
Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).




1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

- Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
- Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:
    - El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
    - La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
    - El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

### 4.2.4. DIMENSIONADO

No se prevén nuevos Tubos de drenaje o Canaletas de recogida

### 4.2.5. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

#### Características exigibles a los productos

#### 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 (g/($m^2$.s 0,5) ó g/$m^2$.s).
b) La succión o tasa de absorción de agua inicial (Kg/$m^2$.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 (MN·s/g ó $m^2$·h·Pa/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 raices;
c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
d) resistencia a la fluencia (ºC);
e) estabilidad dimensional (%);
f) envejecimiento térmico (ºC);
g) flexibilidad a bajas temperaturas (ºC);
h) resistencia a la carga estática (kg);
i) resistencia a la carga dinámica (mm);
j) alargamiento a la rotura (%);
k) resistencia a la tracción (N/5cm).

### 4.2.6. CONSTRUCCIÓN

#### 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.

#### 4.2.6.1.Muros

#### Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

#### 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 0ºC 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.

### Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

En la ejecución los revestimientos sintéticos de resinas cumplirán estas condiciones? (apartado 5.1.1.4.1)

- Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.
- Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
- Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5ºC o mayor que 35ºC. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.
- El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo $\mu$m.
- Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 $\mu$m debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 $\mu$m. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
- Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

### Condiciones del sellado de juntas:

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

### 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.

## 4.2.6.2. Suelos

### Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

### Condiciones de las arquetas

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

### 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.

## 4.2.6.3. Fachadas:

### 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 Kg/($m^2$·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.

### Condiciones del revestimiento intermedio

El revestimiento intermedio se dispone adherido al elemento que sirve de soporte y se aplica de manera uniforme sobre éste.

### 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.

### Condiciones del revestimiento exterior

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

### Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación se ejecutarán aplomadas y se dejarán limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

## 4.2.6.4. Cubiertas

### 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.

### 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.

### Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

### 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.

#### 4.2.6.5. 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.

#### 4.2.6.6. 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.

### 4.2.7. 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.<br>(2) Debe realizarse cada año al final del verano. | | |

## 4.3. SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Esta sección se define para el objeto del proyecto: Reforma de cocina.

En la cocina, nueva área objeto de proyecto, se incluirán recipientes de recogida selectiva de los residuos.

Estas basuras serán recogidas y trasladadas de forma continua a un almacén de contenedores o cuarto de basuras de 3,87 m2, disponiendo de un espacio de reserva adecuado a la actividad desarrollada y a los residuos generados.

Desde el almacén, Estas basuras serán recogidas y trasladadas al exterior del local hasta contenedores selectivos situados en la calle, de donde serán trasladados por el servicio municipal de recogida de basuras hasta el vertedero más cercano o hasta planta de tratamiento en su caso.

## 4.4. SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

*Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en* ***los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes****. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.*

El proyecto se ciñe a la actuación en un edificio Docente, de reforma para generr nuevas aulas. Por lo tanto, no es de aplicación la sección 3 del DB-HS.

*En todo caso para las nuevas ualas/despachos generados entorno a la nueva escalera, se* asegura la renovación mínima de aire fijada en 6 renovaciones por hora, para evitar la acumulación de gases viciados y nocivos, de acuerdo en lo fijado en la instrucción interpretativa de la MI BT 027, capitulo 9. Se instalará una unidad de ventilación con crecuperación de calor, con sus respectivas conducciones de amisión y extracción de aire a cada local..

## 4.5. SECCIÓN HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

### 4.5.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

En el edificio existen nuevos núcleos de aseos y oficios, locales húmedos a los que es preciso dotar de acometida de agua fría, o agua fría y caliente, así como una instalación de evacuación de aguas sucias.

La prolongación de la actual red de distribución de agua fría y caliente discurrirá a priori, a falta de cooroborar in situ naturaleza de actual punto de acometida, con tubería de PPR y discurrirá por los pasillos generales, realizándose las distribuciones interiores en los cuartos húmedos en tubería multicapa PEX/AL/PEx de los diámetros que se representan.

Tras la entrada a los locales húmedos se colocará la llave de paso general y se realizará toda la distribución por techo o por rozas, para cumplir con la normativa vigente que indica que la alimentación a los aparatos se realizará por la parte superior de los mismos. Se colocarán llaves de corte en la entrada de todos los locales húmedos, tanto para agua fría como para agua caliente sanitaria.

Se utilizará eñ existente sistema de calefacción y ACS, para cubrir la demanda de las nuevas doptaciones de ACS de todo el edificio. En su defecto, si no pudiera llevarse a cabo, se preverán calentadores individuales.

Las tuberías de agua caliente irán calorifugadas con coquilla aislante de espuma elastomérica, tipo SH de Armaflex, de espesores según marca el RITE, Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.
La red de tuberías seguirá las mismas directrices que la red de agua fría, anteriormente comentadas.

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
El caudal y la presión que servirá de base para el dimensionado de la instalación será el existe en la propia instalación actual del edificio, los cuales se deberá comprobar en fase de obra.
El objeto de proyecto es la reforma y distribución de actaules locales humedos y cocina, a los cuales se derivará la instalación de suministro con nuevas tuberías distributivas.
Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del DB HS4.
Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 – HS4 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
La instalación de suministro de agua tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran en el apartado 2.1.2.1 del DBHS4, así como en cualquier otro que resulte necesario.
Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.
En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.
Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del apartado 2.1.3.1 del DB HS4.
En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:

a) 100 kPa para grifos comunes;
b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa.
La temperatura de ACS en los puntos de consumo estará comprendida entre 50ºC y 65ºC. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

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

Se dispondrá un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
Existen alguna longitud de tubería de ida al punto de consumo más alejado igual o mayor que 15 m, en esas redes de ACS se dispondrá una red de retorno.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua.

### 4.5.2. DISEÑO

La contabilización del suministro de agua es única.
La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio estará compuesta de una acometida, una instalación general e instalaciones particulares.

#### 4.5.2.1. Esquema general de la instalación

El esquema general de la instalación actual no se verá afectado.

### 4.5.3. DIMENSIONADO

#### 4.5.3.1. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

El dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.3 del HS4.

#### 4.5.3.2. Dimensionado de las redes de ACS

El dimensionado de las redes de ACS se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.4 del HS4.

#### 4.5.3.3. Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

El dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.5 del HS4

### 4.5.4. CONSTRUCCIÓN

#### 4.5.4.1. Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

##### 4.5.4.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

###### 4.5.4.1.1.1 Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada y si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos se protegerán adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.

Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección y si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

#### 4.5.4.1.1.2 Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.
Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.
Las uniones se realizarán mediante:

- La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se realizará mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado.
- Los manguitos mecánicos serán de compresión, de ajuste cónico o de pestañas.

En las uniones de tubos de plástico se observarán las indicaciones del fabricante.

#### 4.5.4.1.1.3 Protecciones

#### 4.5.4.1.1.3.1 Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.
En los tubos de cobre enterrados o empotrados se protegerá la corrosión con revestimiento de plástico.
Los tubos que discurren por canales de suelo son impermeables o bien disponen de adecuada ventilación y drenaje.
Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

#### 4.5.4.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.
Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.
Se utilizan materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

#### 4.5.4.1.1.3.3 Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

#### 4.5.4.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos

Existe alguna tubería que ha de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico.

Lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.
Existe alguna tubería que ha de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico.
Lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.
Existen instalaciones vistas en los que se produzca un cambio de sentido.
El cambio de sentido sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.
La red de tuberías atraviesa, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio.
Se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.
La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no sobrepasará la sobrepresión de servicio admisible.
La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no sobrepasará 2 bar.

El golpe de ariete negativo no descenderá por debajo del 50% de la presión de servicio.

#### 4.5.4.1.1.3.5 Protección contra ruidos
Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:
a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
b) A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

### 4.5.4.1.1.4 Accesorios

#### 4.5.4.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas
Existen grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos.
La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.
El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
La velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

#### 4.5.4.1.1.4.2 Soportes
Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.
Los soportes no se anclarán en algún soporte de tipo estructural.
De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.
La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

## 4.5.4.2.Puesta en servicio

#### 4.5.4.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

##### 4.5.4.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores
Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones interiores especificadas en el apartado 5.2.1.1 del HS4.

##### 4.5.4.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS
Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones particulares de ACS especificadas en el apartado 5.2.1.2 del HS4.

### 4.5.5. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

#### 4.5.5.1.Condiciones generales de los materiales

Se contemplarán las condiciones generales de los materiales especificadas en el apartado 6.1 del HS4.

#### 4.5.5.2.Condiciones particulares de las conducciones

Se contemplarán las condiciones particulares de las conducciones especificadas en el apartado 6.2 del HS4.

#### 4.5.5.3.Incompatibilidades

##### 4.5.5.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua
Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre los materiales y el agua especificada en el apartado 6.3.1 del HS4.

##### 4.5.5.3.2 Incompatibilidad entre materiales
Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre materiales especificadas en el apartado 6.3.2 del HS4.

### 4.5.6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se contemplarán las instrucciones de mantenimiento conservación especificadas en el apartado 7 del HS4 y que se listan a continuación:

#### 4.5.6.1.Interrupción del servicio

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

#### 4.5.6.2.Nueva puesta en servicio

1. En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.
2. Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:
a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

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

#### 4.5.6.3. Mantenimiento de las instalaciones

1. Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
2. Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
3. Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
4. En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

## 4.6. SECCIÓN HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

### 4.6.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

La nueva redistribución de locales humedos y cocina conlleva generar nuevos ramales de colectores para evacuar las aguas fecales. Todos estos iran a verter las aguas sobre las actuales arquetas prexistentes.

En todo caso, se prevé la sustitución de 2 arquetas y los dos últimos tendidos o tramos colectores de saneamiento enterrados en ars de dotar a estos de la sección pertinente tras los nuevas acometidas.

Se valorará in situ el dimetro de la tramada final de acometida a la red urbana, debiendo ser esta de como mínimo 160 mm de diamtero..

Los desagües y derivaciones constituyen la parte inicial de la instalación de saneamiento. Está formada por los sifones y conductos que recogen el agua vertida en los distintos aparatos sanitarios y la conducen horizontalmente (con una pendiente mínima del 1,5%) hasta las arquetas, como queda reflejado en los planos de la instalación.

De cada aparato sanitario de un local húmedo partirá la derivación correspondiente hasta su conexión con el manguetón del inodoro (en su caso) o bajante más próxima, siendo la pendiente mínima de las canalizaciones de un 1,5%.

Los inodoros verterán a la bajante o colector más próximo a través del manguetón, no directamente, por lo que si ha de atravesar el forjado o muro se deberá colocar un pasatubos relleno de material elástico e impermeable entre éste y el manguetón, para permitir el libre movimiento del mismo sin perjudicar las juntas por rigidización excesiva de éstas. os desagües de los aparatos llevarán incorporado su propio sifón individual.

Los elementos a emplear en cada tramo de la instalación de desagües y derivaciones serán de PVC (policloruro de vinilo), con espesor mínimo de pared 3,2 mm para fecales y para pluviales. Las uniones se realizarán encoladas.

Todas estas tuberías irán enterradas, dotándolas de las pendientes necesarias para que las aguas adquieran la velocidad requerida para alcanzar el punto de salida del edificio marcado. Tanto las distribuciones de tuberías, como las pendientes fijadas para cada tubería y los diámetros de dichos

tubos, aparecen descritas en los planos correspondientes del proyecto. Se procurará que los colectores de aguas fecales posean una pendiente mínima del 1,5%.

Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables . Se evita la retención de aguas en su interior.
Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario cuentan con arquetas o registros.
Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
La instalación no se utiliza para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Los colectores del edificio desaguan, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

### 4.6.2. CONSTRUCCIÓN

La instalación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instalaciones del director de la obra y del director de ejecución de la obra.

#### 4.6.2.1. Ejecución de los puntos de captación

Se cumplen las condiciones de ejecución del apartado 5.1, especificadas para los siguientes puntos de captación:

| | |
|---|---|
| *Válvulas de desagüe* | *art 5.1.1* |
| *Sifones individuales y botes sifónicos* | *art 5.1.2* |
| *Calderetas o cazoletas y sumideros* | *art 5.1.3* |
| *Canalones* | *art 5.1.4* |

#### 4.6.2.2. Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación, se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del apartado 5.2.

#### 4.6.2.3. Ejecución de bajantes y ventilaciones

##### 4.6.4.3.1 Ejecución de las bajantes

Las bajantes se realizarán en PVC y tendrán un diámetro de 80, se aplomarán y fijarán a la obra, cuyo espesor no será menor de 12 cm. La fijación se realizará con una abrazadera en la zona de embocadura, para que cada tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre ellas debe ser 15 veces el diámetro y se podrá tomar la tabla 5.1, como referencia, para tubos de 3m.

Se cumplen las demás condiciones de ejecución del apartado 5.3.1

##### 4.6.4.3.2 Ejecución de las redes de ventilación

El sistema de ventilación primario se ejecutará cumpliendo las especificaciones del artículo 5.3.2.

#### 4.6.2.4. Ejecución de albañales y colectores

##### 4.6.4.4.1 Ejecución de la red horizontal colgada

La ejecución de la red horizontal colgada se realizará cumpliendo las especificaciones del artículo 5.4.1.

#### 4.6.4.4.2 Ejecución de la red horizontal enterrada

La ejecución de la red horizontal enterrada se realizará cumpliendo las especificaciones del artículo 5.4.2.

#### 4.6.4.4.3 Ejecución de zanjas

La ejecución de las zanjas para tuberías de materiales plásticos se realizarán cumpliendo las especificaciones del artículo 5.4.3.1.

#### 4.6.4.4..5 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

Los elementos de conexión de las redes enterradas, se ejecutarán cumpliendo las prescripciones del apartado 5.4.5, en función del elemento:

*Arquetas 5.4.5.1*
*Pozos 5.4.5.2*
*Separadores 5.4.5.3*

### 4.6.2.5.Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

El sistema de bombeo y elevación se ejecutará cumpliendo las prescripciones del apartado 5.5.El depósito de recepción cumplirá las especificaciones del apartado 5.5.1.Los dispositivos de elevación y control cumplen las características del apartado 5.5.2.

### 4.6.2.6.Pruebas

A la instalación se le realizarán las siguientes pruebas:

Pruebas de estanqueidad parcial, en las que se ha verificado el cumplimiento de las especificaciones del apartado 5.6.1

Pruebas de estanqueidad total, que podrán realizarse de una sola vez o por partes y que consisten en pruebas con agua, aire y humo, cumpliendo las siguientes especificaciones en función del elemento:

*Pruebas con agua, apartado 5.6.3*
*Pruebas con aire, apartado 5.6.4*
*Pruebas con humo, apartado 5.6.5*

## 4.6.3. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que se definen para estas instalaciones, cumplirán de forma general las características del apartado 6.1.

Los materiales de las canalizaciones, de los puntos de captación y de los elementos accesorios, se cumplirán además una serie de características específicas, según los siguientes apartados:

*materiales de las canalizaciones (art. 6.2)*
*materiales de los puntos de captación (art. 6.3)*
*sifones (art. 6.3.1)*
*calderetas (art. 6.3.2)*
*materiales de los accesorios (art. 6.4)*

## 4.6.4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se cumplirán las especificaciones de mantenimiento y conservación del apartado 7, respetando la periodicidad indicada.

# 5. DB-HR: EXIGENCIAS BASICAS DE PROTECCION AL RUIDO

No es de aplicación al tratarse de obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes.

En todo caso, en el proyecto se buscará alcanzar los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no se superan los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos).

Además, se cumplirán a ser posible las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos.

Igualmente, para satisfacer los valores límite del *tiempo de reverberación* requeridos en los espacios mas relevantes se proponen soluciones puntuales de absorción acústica de cada uno de estos *recintos.*

# 6. DB-HE: EXIGENCIAS BASICAS DE AHORRO DE ENERGIA

Esta sección no es de aplicación, debido a que se trata de una reforma en la que no se renuevan de forma conjunta las instalaciones de generación térmica, ni más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

**En todo caso se tendrán en cuenta los CRITERIOS DE APLICACIÓN EN EDIFICIOS EXISTENTES**
Criterio 1: no empeoramiento
Salvo en los casos en los que un DB establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes que sean menos exigentes que las establecidas en algún DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el correspondiente DB.

Criterio 2: flexibilidad
En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes casos:
a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
b) la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía", o;
c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
d) otras soluciones impliquen cambios sustanciales en elementos de la envolvente térmica o en las instalaciones de generación térmica sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.
En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

Criterio 3: reparación de daños
Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de "Ahorro de energía", la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

**i2G** APRAIZ MARCHAL BARBERENA **ARQUITECTOS** s.l.p.
calle Villarías nº 10 Dpto. 406 - 48001 **Bilbao**
Tel. 946 000 681 / Fax 946 000 682 / www.i2garquitectos.com



Bilbao, ENERO de 2023

Fdo.

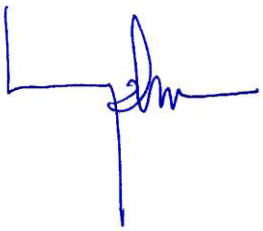
Gorka Apraiz



Gilles Marchal



Iñigo Barberena



Arquitectos, por
**i2G** Apraiz Marchal Barberena **Arquitectos** s.l.p.