

I MEMORIA



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

BASE DE EMERGENCIAS PARA ALBERGAR LOS HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE
SANITARIO, PROTECCIÓN CIVIL E INCENDIOS FORESTALES DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Situación_	Aeródromo de Villanueva de Gállego
Cliente_	Gobierno de Aragón Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales.
Arquitecto_	Santiago Carroquino Larraz
Fecha_	Abril 2021

DOCUMENTO –0 - DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

DOCUMENTO –I - MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. OBJETO DEL PROYECTO
- 1.2. ENCARGO DEL PROYECTO
- 1.3. AUTOR DEL PROYECTO
- 1.4. DATOS DE LA PARCELA Y ANTECEDENTES URBANÍSTICOS
- 1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN
- 1.6. PROGRAMA Y CUADRO DE NECESIDADES

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

DOCUMENTO – II - PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO – III - MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- III-1. LISTADO DE MATERIALES VALORADO
- III-2. CUADRO DE PRECIOS 1
- III-3. DESCOMPUESTOS
- III-4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- III-5. RESUMEN POR CAPÍTULOS

DOCUMENTO – IV - PLANOS

- DG-U SITUACIÓN
- DG-A GENERALES
- DG-C CONSTRUCTIVOS
- DG-E ESTRUCTURA
- DG-I INSTALACIONES
- DG-SS SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO – V - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJOS – VI

- ANEJO_1 GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO_2 PLAN DE CONTROL
- ANEJO_3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN
- ANEJO_4 ELECTRICIDAD
- ANEJO_5 SANEAMIENTO
- ANEJO_6 ABASTECIMIENTO
- ANEJO_7 AFINES
- ANEJO_8 GEOTÉCNICO
- ANEJO_9 LICENCIA DE ACTIVIDAD

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL ENCARGO

Es objeto del presente proyecto es la Redacción del proyecto básico y de ejecución de una base de emergencias para albergar los helicópteros de transporte sanitario, protección civil e incendios forestales del gobierno de Aragón, situada en la parcela H7 del Aeródromo de Villanueva de Gállego (Zaragoza) con referencia catastral 8788401XM7288N0001ES.

1.2. ENCARGO DEL PROYECTO

Se redacta el presente Proyecto por encargo del Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales del Gobierno de Aragón.

1.3. AUTORES DEL PROYECTO

La redacción del presente proyecto ha sido realizada por D. Santiago Carroquino Larraz, arquitecto colegiado 2.740 del Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón en su Demarcación de Zaragoza, que declara no estar incurso en incompatibilidad para la ejecución de este trabajo.

1.4. DATOS DE LA PARCELA Y ANTECEDENTES URBANÍSTICOS

Con fecha 19 de octubre de 2004 se firmó un convenio entre el Excmo. Ayuntamiento de Villanueva de Gállego y la empresa pública "Suelo y Vivienda de Aragón, S.L., Sociedad Unipersonal" para el desarrollo de un polígono industrial para la instauración de un vivero de industria aeronáutica.

Se desarrolla el Sector sobre terrenos clasificados como Suelo Urbanizable No Delimitado definido en el Plan General de Villanueva de Gállego, aprobado definitivamente por el Pleno del Ayuntamiento con fecha 18 de Julio de 2005 y publicada en el BOPZ nº206 de 8 de septiembre de 2005.

El sector se encuentra ubicado al noroeste del municipio de Villanueva de Gállego, en el Pk 1+670 de la carretera autonómica A-1102 a Castejón de Valdejasa. El sector integra las instalaciones existentes del campo de vuelo de Villanueva de Gállego que constan de una pista de aproximadamente 900 ml, tres hangares y una pequeña caseta utilizada como aula.

El Sector denominado "Parque Industrial Aeronáutico" tiene una superficie de 761.245,85 m² según la delimitación del propio Plan.

El terreno en el que se instala el Parque Industrial Aeronáutico se sitúa en el tramo central de la cuenca del Ebro, dentro de la subcuenca del Gállego, sobre la unidad hidrogeológica aluvial del río Gállego. Está surcado por vaguadas porco desarrolladas por las que sólo discurre agua en caso de lluvias excepcionales, es un terreno bien drenado por tener poca pendiente.

En la actualidad la parcela está ocupada por tierras de labor de secano, donde la vegetación es escasa, sin masas boscosas ni arbolado. La parcela se encuentra dentro de una zona inventariada como Área importante para las Aves (I.B.A.) de la SEO en su límite sureste.

El Departamento de Presidencia del Gobierno de Aragón está tramitando en paralelo el proyecto de acometidas de redes urbanas y por tanto se consideran estas a pie de parcela

MEMORIA

Normativa urbanística:

- Clasificación del suelo: suelo urbanizable
- Calificación del suelo: Hangares
- Edificabilidad s / neto: 1 m²/ m² (hangares)
- Altura máxima: En número de plantas es de una, con una altura máxima visible de 10 m.
- Ocupación: 100%, siendo obligatorio la construcción de la totalidad de la parcela
- Posición de la edificación: Los planos de fachada se ajustarán a los linderos de la parcela tal y como se describen en la documentación gráfica.
- Salientes y vuelos: Se admiten marquesinas, aleros y vuelos abiertos con una longitud máxima de 1 metro sobre el plano de fachada.
- Usos: Usos compatibles, almacenes e industrias, oficinas y servicios de infraestructuras.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Esta actuación tiene el fin de construir una base de emergencias para albergar los helicópteros de transporte sanitario, protección civil e incendios forestales del Gobierno de Aragón ubicado en el Parque industrial Aeronáutico de Villanueva de Gállego.

El conjunto se compone de dos zonas de estacionamiento de helicópteros anexas, un hangar para reparación y mantenimiento de las aeronaves, una zona de vida y un aparcamiento para vehículos.

Las construcciones se han proyectado con estándares de eficiencia energética y fácil mantenimiento, contemplándose para los mismos sistemas constructivos de rápida ejecución. Se ha modulado todas las superficies para un óptimo aprovechamiento de los materiales de obra.

La zona de vida esta organizada en tres zonas en función de la vida de los usuarios de la instalación: habitaciones y aseos, zona de estar y comedor, y finalmente las oficinas.

La primera se emplaza en la zona mas tranquila de la edificación y alejada de la pista de aterrizaje. En esta se contemplan seis habitaciones, atendiendo así a lo contemplado en la normativa respecto al descanso de pilotos y tripulaciones.

La zona de las oficinas, anexa a la entrada principal, se orienta hacia el patio y la pista, procurándose relación visual con las aeronaves y un rápido acceso a las mismas. Se distribuyen las oficinas en dos zonas diferenciadas y con acceso separado para el Servicio de Protección Civil y el de Gestión Forestal, ya que en caso de no estar ocupado temporalmente, se puede cerrar la zona y racionalizar el gasto energético.

Entre las dos anteriores se establece el área de zona de estar, comedor y cocina, como estancias pasantes intermedias, aprovechándose así al máximo el espacio al no desperdiciarlo en circulaciones cerradas. Anexo a esta se encuentran las lavadoras y un aseo.

MEMORIA

Para conectar la zona de vida con el Aparcamiento cerrado se disponen los aparcamientos exteriores y la zona de lavado de vehículos. El aparcamiento se divide en dos zonas, el aparcamiento de protección civil para el camión de puesto de mando avanzado y el aparcamiento de Gestión forestal con capacidad para dos auto-bombas y cinco vehículos de intervención ligeros. Ambos espacios disponen de sendos almacenes y aseos-lavaderos.

El hangar se organiza según lo reclamado por el programa, estableciéndose dos talleres diferenciados para distintas aeronaves, un almacén médico y una zona de desinfección. A demás en la zona superior, mediante unas escaleras se accede al Despacho del Coordinador, el cual posee una posición privilegiada para observar toda la base. Se disponen en el mismo dos salidas, una orientada a la zona de vida y otra a la pista.

Por último, se dispone de dos depósitos de combustible, de fácil acceso desde los estacionamientos, pero exterior a las zonas de seguridad.

1.6. PROGRAMA Y CUADRO DE SUPERFICIES

De acuerdo con la documentación gráfica, se proyectan las siguientes superficies:

	Dependencia.	Superficie (m²).	Totales.
Zona de vida	Vestíbulo 01	18,10	
	Despacho sanitario	14,99	
	Archivo	9,62	
	Despacho piloto	14,99	
	Aseo	3,37	
	Despacho protección civil	20,25	
	Sala reuniones 01	20,25	
	Vestíbulo 02	20,36	
	Despacho mecánico	15,53	
	Oficina de incendios	40,05	
	Sala de reuniones 02	20,29	
	Despacho piloto	15,35	
	Aseo	5,20	
	Aseo	5,20	
	Zona de estar	39,94	
	Cocina	8,10	
	Lavandería	2,70	
	Aseo pmr	3,71	
	Comedor	37,91	
	Pasillo electr.	3,19	
	Electricidad	3,88	
	Telecomunicaciones	3,11	
	Pasillo habitaciones 01	9,26	
	Habitación 01	13,37	
	Habitación 02	13,37	
	Aseo 01-02	4,24	
	Habitación 03	11,90	
	Aseo 03	5,18	

MEMORIA

	Habitación 04	11,90	
	Aseo 04	5,18	
	Pasillo habitaciones 02	7,65	
	Habitación 05	11,90	
	Aseo 05	5,18	
	Habitación 06	11,90	
	Aseo 06	5,18	
	Climatización	22,07	
	Agua y grupo de presión	17,46	
	Súp. Útil		481,83 m²

	Dependencia.	Superficie (m²).	Totales.
Nave	Aparcamiento protección civil	90,11	
	Almacén 01	47,45	
	Aseo + lavadero 01	6,77	
	Almacén lavado	4,10	
	Aparcamiento gestión forestal	186,23	
	Almacén 02	47,45	
	Aseo + lavadero 02	6,77	
	Súp. Útil		

	Dependencia.	Superficie (m²).	Totales.
Hangar	Hangar	597,78	
	Almacén/taller 01	16,96	
	Almacén/taller 02	16,96	
	Aseo	3,96	
	Almacén médico	16,83	
	Desinfección	12,94	
	Despacho coordinador + espera	20,37	
	Súp. Útil		

Resumen de superficies totales:

	Dependencia.	Superficie (m²).	Totales.
Superficies constuidas	Hangar	720,62	
	Zona de vida	590,44	
	Nave	409,50	
	Súp. Construída total		

	Dependencia.	Superficie (m²).
Urbanización	Solar	3.000
	Parcela no ocupada	496,50
	Aparcamiento exterior	454,40
	Resto urbanización	357,25

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media. Excavación a cielo abierto en vaciado de hasta 2 m de profundidad, en terreno definido en estudio geotécnico.

2.2. CIMENTACIÓN

Formación de base mediante Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras.

La cimentación del edificio del hangar y del Aparcamiento se realiza mediante Formación de solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 16-16 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; apoyada sobre capa base existente.

Formación de elementos de cimentación, de Hormigón armado HA-30/P/40/Ila+Qb, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m³ zapatas y 82 kg/m³ en riostras).

Impermeabilización de muros de cimentación por su cara externa, constituida por imprimación asfáltica, lámina asfáltica de betún elastómero LBM-30 FP, con armadura de fieltro de poliéster, totalmente adherida al muro con soplete, lámina drenante fijada mecánicamente al soporte y geotextil para drenaje.

2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

Ambos edificios disponen de estructura de perfiles de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

2.4. FACHADAS

Fachada ventilada con perfil metálico arquitectónico tipo Keops de Europerfil ó similar. Altura de nervio 47 mm, ancho útil 966mm, espesor de 0,75 mm anclado con fijación mecánica mediante cartelas y perfil de chapa en "L" a correas metálicas, soporte estructural o fábrica.

Aislamiento térmico y acústico para cerramiento de fábrica, de lana mineral Isover Ecovent constituido por un panel semirrígido de lana de vidrio hidrofugada con revestimiento de tejido de vidrio en una de sus caras, que actúa como barrera de vapor de 80 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes Térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W/(m·K), clase de reacción al fuego F y código de designación MW-EN-13162-T3-WS-Z3-AFr5.

MEMORIA

Enfoscado con mortero hidrófugo y arena de río M-10, en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. Fábrica de partición de bloque de arcilla cocida rectificada ECOREC CITY, 330x120x249 mm, de una hoja de 12 cm de espesor de fábrica, para revestir, recibida con mortero de cemento M-7,5 con colocación, cada tres hiladas (las 2 primeras y cada 60 cm), de armadura de acero galvanizado, en forma de cercha de dimensiones 4x100 mm, según EC-6, i/p.p. de jambas, anclajes, dinteles, ejecución de encuentros y piezas especiales, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE DB-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m².

Vierteaguas o recercado con chapa de aluminio lacado de 13 micras con pliegue, formado por piezas de un espesor de 1,5 mm y 40 cm de ancho, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 y adhesivo de resina Epoxi, i/sellado de juntas con silicona incolora

2.5. CUBIERTAS

Formación de cubierta con acabado de cubierta con perfil metálico arquitectónico tipo Keops de Europerfil ó similar. Altura de nervio 47 mm, ancho útil 966mm, espesor de 0,75 mm anclado con fijación mecánica a tablero sandwich de cubierta, formado por panel sándwich Ondutherm de Onduline formado por dos tableros unidos a un núcleo interno aislante de poliestireno extruído, tipo H19+A80+Hidrófugo10 de 300x55 cm, tablero superior de aglomerado hidrófugo de 19 mm, núcleo de XPS de alta densidad de 8 cm. y tablero inferior acabado en tablero aglomerado hidrófugo de 1 cm de espesor, colocados con los lados mayores perpendiculares a los apoyos y al tresbolillo, fijados a la estructura portante con tirafondo 15 cm, lámina autoadhesiva impermeabilizante y sellado con masilla de poliuretano en las juntas y encuentros. Aislamiento térmico y acústico de lana mineral sobre falsos techos inclinados, en rollos, de 100 mm de espesor anclados puntualmente con setas al tablero de madera superior. Resistencia térmica 2,70 m²K/W, conductividad térmica 0,037 W/(m.K), según UNE-EN 13162:2013. Absorción acústica 0,90 según UNE-EN ISO 354:2004. Reacción al fuego A1.

Remates de cumbrera con chapa plegada de aluminio de 1 mm de 500 mm de desarrollo, en cumbrera, lima o remate lateral. Canalón oculto de chapa de aluminio, con 1000 mm de desarrollo, y espesor de la chapa de 2 mm, incluso colocación sobre cajeadado de fábrica de ladrillo hueco doble, recibido con mortero de cemento 1/6 y con p.p. de sellado en las uniones, elementos de dilatación y embocaduras para las bajantes, completamente instalado y rematado.

2.6. CARPINTERÍA EXTERIOR

Carpintería de aluminio, tipo sistema IT-61-RPT de ITESAL, de Canal Europeo, acabado anodizado plata mate, para conformado de carpinterías con hojas oscilobatiente abisagrada practicable de apertura hacia el interior, y fijos inferiores, y laterales, serie alta, con cerradura de seguridad, de superficie mayor de 2 m², con perfiles provistos de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso limpieza del premarco ya instalado, alojamiento y calzado del marco en el premarco, fijación del marco al premarco con tornillos de acero galvanizado, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra, incluido el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire 4 según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua E750 según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento C3 según UNE-EN 12210.

Doble acristalamiento formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad de 8 mm de espesor (4+4)i, cámara de aire deshidratado de 16 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio laminado bajo emisivo y de seguridad de 6 mm de espesor (3+3), incluido sellado perimetral de silicona neutra. (Ug:1,60 w/m²k)

MEMORIA

En el hangar, policarbonato celular para fachadas exteriores bicolor a elegir por DF con un espesor de 40mm, ancho de 500mm tipo Irpen 2540.

2.7. CARPINTERÍA INTERIOR

En general, en edificio de zona de vida, Puerta de paso en liso de DM rechapado en eucalipto, ciega, galce o cerco visto de DM rechapado eucalipto color natural, tapajuntas lisos de DM rechapado en eucalipto en ambas caras, y 4 herrajes de colgar y de cierre de acero inoxidable con placa cuadrada, cerradura maestreada 2 niveles.

Puerta cortafuegos homologada EI2-30-C5 abatible, formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x60x2 mm. y panel sandwich de 1,2 mm de chapa de acero galvanizada a ambas caras con material ignífugo intermedio, precerco galvanizado, patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura maestreada 2 niveles y manivela a dos caras de acero inoxidable, cierrpuertas brazo articulado con retención mecánica

En zonas de aseos y vestuarios para cabinas, tableros fenólicos con patas regulables en acero inox. Perfilierías de aluminio anodizado plata o lacado blanco.

Mampara mixta para interiores, formada por zonas fijas y practicables, y zonas para acristalar y ciegas, realizada en madera de DM chapado en eucalipto de 0.8 mm de espesor, con cerco y hojas ciegas de DM chapado eucalipto, incluso precerco de pino 120x30 mm, tapajuntas lisos de DM rechapados 70x10 mm en ambas caras, junquillos, herrajes de colgar y de cierre de acero inoxidable para las zonas practicables, cerradura maestreada 2 niveles. Acristalamiento de vidrio laminar de seguridad compuesto por dos vidrios de 4 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm.

2.8. CERRAJERÍA

El acceso a ambos aparcamientos y hangar es mediante Puerta seccional elevable tipo Megadoor VL3110de ASSA ABLLOY (Tecnología Push-Pull: sistema de engranaje único para una longevidad superior). Lona PVC 100% flexible resistente a rayos UV e ignífuga sin ningún elemento rígido que proporciona la máxima seguridad para los usuarios. Permeabilidad al aire Clase 2, estanqueidad al agua Clase 3, presión de viento Clase 2 y hasta 3 según dimensiones. Velocidad de apertura: 0,2 m/s - cierre: 0,3 m/s. Estructura de la puerta en acero galvanizado, doble tambor de enrollamiento, motor de 4 polos sin freno y potencia de 1,5 kW, controlado por variador de frecuencia para mayor fiabilidad y comodidad que reduce el número de elementos de desgaste, cuadro de maniobras electrónico equipado con seccionador general, temporizador regulable, pulsador de interior y seta de emergencia, guías laterales en polietileno reforzado (PE-UHMW 1000) montadas sobre muelles y reforzadas sobre 300 mm en la parte baja, lona PVC de 900 gr/m², que incluye sector transparente de 400 mm de alto por el ancho de la puerta disponible en varios colores, fotocélula de seguridad emisor-receptor sobre la guía, banda de seguridad vía radio en borde inferior de la lona (WDD), detector de buen desenrollamiento (DBD) y, demás accesorios necesarios.

Puertas exteriores abatibles formadas por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x60x2 mm. y panel arquitectónico metálico perforado tipo Keops de Europerfil, precerco galvanizado, patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura maestreada 2 niveles y manivela a dos caras de acero inoxidable.

El acceso al recinto es mediante Puerta automática corredera motorizada de dimensiones 4,50x2,50 m de una hoja corredera recta con carpintería perimetral, incluso operador con apertura rápida de 750 mm/s, radares de detección y bidireccional, selector de maniobra de 4 funciones, carpintería perimetral que consta de perfiles laterales y horizontales, equipado con forros de chapa de perfil metálico arquitectónico tipo Keops de Europerfil (H nervio 47 mm, ancho útil 966 mm, e: 0.75 mm) color a definir.

MEMORIA

En el edificio del hangar, escalera formada por Peldaño prefabricado de chapa de acero galvanizado y perforada de 2 mm de espesor, huella de 30 cm, contorno plegado en U de 25x25 mm, agujeros redondos de 20 mm. Pavimento de chapa de acero galvanizado y perforada de 2 mm de espesor, contorno plegado en U de 25x25 mm, agujeros redondos de 20 mm. Celosía formada por tirantes de 16 mm de diámetro separados cada 15 cm, pasantes y soldados a la correa metálica de escalera, elaborada en taller y montaje en obra.

2.9. DIVISIONES INTERIORES

Tabique de placa múltiple KNAUF W112 150/400 (2x15A+90+2x15A) MW, formado por 2 placas Standard KNAUF, WR en zonas húmedas (Tipo A según UNE EN 520) de 15 mm de espesor, atornilladas a cada lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 90 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar.

Trasdosado autoportante KNAUF W626 78/400 (48+2x15A) MW, formado por una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 48 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes; y sobre la cual se atornillan 2 placas Standard (Tipo A según UNE EN 520) de 15 mm de espesor cada una, Incluso lana mineral Arena. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar.

Fábrica de partición de bloque de arcilla cocida rectificada ECOREC CITY, 330x120x249 mm, de una hoja de 12 cm de espesor de fábrica, para revestir, recibida con mortero de cemento M-7,5 con colocación, cada tres hiladas (las 2 primeras y cada 60 cm), de armadura de acero galvanizado, en forma de cercha de dimensiones 4x100 mm, según EC-6, i/p.p. de jambas, anclajes, dinteles, ejecución de encuentros y piezas especiales, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE DB-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m².

2.10. TECHOS SUSPENDIDOS

Falso techo continuo de placas de yeso laminado (PYL) KNAUF D112 (27+12,5A), formado por una placa de yeso laminado Standard KNAUF (Tipo A según UNE EN 520) de 12,5 mm de espesor, atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27x0,6 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar.

Falso techo continuo de placas de yeso laminado (PYL) hidrófugo KNAUF D112 (27+12,5H1), formado por una placa de yeso laminado impregnada hidrófuga KNAUF (Tipo H1 según UNE EN 520) de 12,5 mm de espesor, atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27x0,6 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar.

En pasillos y aseos, falso techo registrable de bandas de fibra mineral con aislamiento acústico, de dimensiones de bandas de 1500x300 mm y 19 mm de espesor de la placa, en acabado laminado y lateral de borde recto; instaladas sobre

MEMORIA

perfilería semi-oculta de aluminio de primarios y secundarios lacada en blanco, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues de tipo twist de suspensión rápida para su nivelación.

2.11. SOLADOS Y ALICATADOS

Solado de gres porcelánico rectificado (Blas/UNE-EN-14411:2013), en baldosas de 60x60 cm, clase C1, tipo Dicot Slipstop Antracita mate, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004:2008 porcelánico, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2.

Instalación de rodapié rehundido de gres porcelánico 8*60 cm tipo Dicot Slipstop, previa colocación de perfil de aluminio lacado blanco en L 120*13*2. Fácil instalación mediante uso de adhesivo.

En zonas húmedas, alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm (Blas/UNE-EN-67), recibido con adhesivo C1 según UNE-EN 12004:2008+A1:2012 blanco.

En el hangar, enfoscado maestreado y fratasado con mortero CSIV-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm de espesor.

En solera exterior, Lavado de solera por chorreado de agua a presión para eliminación de finos previa imprimación decapante tipo Kelm, dejando árido visto.

2.12. REVESTIMIENTOS

Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales. En vestuarios y baños alicatado con azulejo porcelánico, antideslizante rectificado en suelos.

2.13. ESPACIOS EXTERIORES

Cerramiento perimetral de vallado de parcela perfil metálico arquitectónico perforado tipo Keops de Europerfil ó similar. Altura de nervio 47 mm, ancho útil 966mm, espesor de 0,75 mm anclado con fijación mecánica a soporte estructural.

Formación de cubrición decorativa del terreno con arenas de río en el perfil del suelo, a razón de 0,1 m3/m2, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.

Suministro, apertura de hoyos necesarios por medios mecánicos y plantación de plantas aromáticas de 0.5 metros de altura mínima, suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque. Las zonas de circulaciones exteriores, así como zona de aparcamiento se realizan mediante solera de hormigón con un acabado con tratamiento decapante.

Marcado de pista exterior con pintura al clorocaucho, con una anchura de línea de 10 cm.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

En la redacción del presente proyecto, son de obligado cumplimiento las siguientes normativas:

Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.

Será de aplicación el Decreto 19/2000 de 28 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad en relación con las Barreras Urbanísticas y Arquitectónicas en desarrollo parcial de la Ley 5/1994, de 19 de julio.

Real Decreto 2267/2004 de Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

En lo referente a la documentación técnica será aplicable el Pliego de Condiciones del proyecto.

Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. Corrección de errores del RITE del 28 de febrero.

Real Decreto 47/2007. Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios

Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón

Normativa Municipal aplicable

Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea.

Orden 1957/1966, de 26 de octubre, sobre condiciones y normas de aeródromos privados. (Boletín oficial del Aire, núm. 130, de 29 de octubre de 1966)

Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos competencia del Estado.

Real Decreto 1189/2011, de 19 de agosto, por el que se regula el procedimiento de emisión de los informes previos al planeamiento de infraestructuras aeronáuticas, establecimiento, modificación y apertura al tráfico de aeródromos autonómicos y se modifica el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos competencia del Estado, Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas y el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, en ejecución de lo dispuesto en el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

Real Decreto 217/2014, de 28 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público, y el Real Decreto 1133/2010 de 10 de septiembre, por el que se regula la provisión del servicio de información de vuelo de aeródromos (AFIS).

Real Decreto 1070/2015, de 27 de noviembre, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad operacional de aeródromos de uso restringido y se modifican el Real Decreto 1189/2011, de 19 de agosto, por el que se regula el procedimiento de emisión de los informes previos al planeamiento de Infraestructuras aeronáuticas, establecimiento,

MEMORIA

modificación y apertura al tráfico de aeródromos autonómicos, y la Orden de 24 de abril de 1986, por la que se regula el vuelo en ultraligero.

Corrección de errores del Real Decreto 1070/2015, de 27 de noviembre, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad operacional de aeródromos de uso restringido y se modifican el Real Decreto 1189/2011, de 19 de agosto, por el que se regula el procedimiento de emisión de informes previos al planeamiento de infraestructuras aeronáuticas, establecimientos, modificación y apertura al tráfico de aeródromos autonómicos, y la Orden de 24 de abril de 1986, por la que se regula el vuelo en ultraligero. De vuelo para ULM en aeródromos, la consideración de cumplimiento de las normas técnicas para realizar vuelos turísticos y mantenimiento en base a terceros de aeronaves para transporte comercial en aeródromos restringidos y la autorización abreviada en aeródromos de uso restringido, de servicios de emergencias médicas con helicópteros (HEMS), de escuelas de vuelo y contra incendios.

Zaragoza, a Abril de 2021



Fdo.: Santiago Carroquino Larraz
Arquitecto COAA nº 2740

DB-SUA — SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

BASE DE EMERGENCIAS PARA ALBERGAR LOS HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE
SANITARIO, PROTECCIÓN CIVIL E INCENDIOS FORESTALES DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Situación_	Aeródromo de Villanueva de Gállego
Cliente_	Gobierno de Aragón Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales.
Arquitecto_	Santiago Carroquino Larraz
Fecha_	Abril 2021

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN)

Introducción

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

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
- Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
- Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

SECCIÓN SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1. Resbaladidad de los suelos

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

SU1.1 Resbaladidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:	Clase		
		NORMA	PROY	Rd
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1	15 < Rd ≤ 35	
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2	35 < Rd ≤ 45	
Zonas interiores húmedas: entrada a edificio desde el exterior, vestuarios, baños, a servicio de cafetería, cuartos de limpieza e instalaciones, etc	2	2	35 < Rd ≤ 45	
Zonas exteriores y duchas	3	3	Rd > 45	

En el caso que nos ocupa contamos con pavimentos con la siguiente clasificación:

- Zonas interiores secas: Clase 1
- Aseos, vestuarios, cuartos de limpieza e instalaciones Clase 2
- Zonas de acceso al edificio desde exterior: Clase 2
- Escaleras Clase 2
- Porches: Clase 3
- Duchas: Clase 3

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

2. Discontinuidades en el pavimento

En todo el edificio, excepto en las zonas consideradas de uso restringido, y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo proyectado cumple las siguientes condiciones:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%, excepto si se trata de itinerarios accesibles, en los que la pendiente no podrá sobrepasar el 10%.
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- a) en zonas de uso restringido;
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

El edificio se ha proyectado de forma que en las zonas de circulación no se ha dispuesto ningún escalón aislado, ni dos consecutivos.

3. Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

No es necesario disponer de 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, pues en estos casos se trata de una disposición constructiva que hace muy improbable la caída o bien de una barrera incompatible con el uso previsto.

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

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

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

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

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

3.2.2 Resistencia

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

3.2.3 Características constructivas

El uso del edificio no exige condiciones constructivas especiales a las barreras de protección.

4. Escaleras y rampas

En el proyecto existe una escalera de USO RESTRINGIDO en la zona de hangar, que cumple las siguientes condiciones:

- La anchura de cada tramo será de 0,80 como mínimo.
- La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.
- Dispondrá de barandilla en sus lados abiertos.

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

1. Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

El edificio se ha proyectado de forma que se da cumplimiento a los siguientes requisitos:

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

Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación están a una altura de 2.200 mm, como mínimo.

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

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, 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.

1.2 Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

Excepto en zonas de uso restringido, los pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no invaden la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

1.3 Impacto con elementos frágiles

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

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

a) 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.

b) 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 30 cm.

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

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No es necesaria señalización añadida en todas las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas al existir montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

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.

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

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

SECCIÓN SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1. Aprisionamiento

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

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

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

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

SECCIÓN SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

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

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

2. Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SUA el edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

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

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) 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;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

2.2 Posición y características de las luminarias

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

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

2.3 Características de instalación

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

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

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

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

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

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

SECCIÓN SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

1. Piscinas

No existen piscinas de uso colectivo.

2. Pozos y depósitos

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

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

1. Ámbito de aplicación

Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

2. Características constructivas

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la sección SUA 1.

3. Señalización

Debe señalizarse conforme a lo establecido en el código de la circulación:

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

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

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

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

1. Procedimiento de verificación

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

La densidad de impactos sobre el terreno N_g , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SUA es igual a 3 (nº impactos/año,km²)

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 12.316,28 m².

El edificio está situado Aislado, eso supone un valor del coeficiente C_1 de 1 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

La frecuencia esperada de impactos N_e es igual a 0,03694883, este valor se ha determinado mediante la expresión:

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

siendo:

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

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

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

1.4 Riesgo admisible

El edificio tiene Estructura metálica y Cubierta metálica. El coeficiente C_2 (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 0,5.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente C_3 (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 3.

El uso del edificio. (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente C_4 (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1

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

El riesgo admisible, N_a es igual a 0,00366667, este valor se ha determinado mediante la expresión:

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

siendo:

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

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

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

C₅: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

La frecuencia esperada de impactos N_e es menor que el riesgo admisible N_a . Dentro de estos límites de eficiencia requerida (nivel de protección 4), la instalación de protección contra el rayo es obligatoria.

2. Tipo de instalación exigido

La eficacia requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la fórmula $E = 1 - (N_a / N_e)$, en nuestro caso $E = 0,901$

Según la tabla 2.1 “Componentes de la instalación” en función de la eficiencia requerida, es necesario un nivel de protección 3.

SECCIÓN SUA 9 ACCESIBILIDAD

1. Condiciones de accesibilidad

1.1 Condiciones funcionales

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

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

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

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Se trata de un edificio en el que no hay que salvar plantas.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

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

Itinerarios accesibles

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

Desniveles:

No existen desniveles.

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

Pasillos y pasos:

Situación: en planta

- Anchura libre de paso: $1,20\text{m} \geq 1,10\text{m}$ exigido en DB-SUA

Puertas:

Situación: el exterior y en planta

- Anchura libre de paso (por cada hoja): $0,80\text{m} \geq 0,80\text{m}$ exigido en DB-SUA

- Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja): $0,80\text{m} \geq 0,78\text{m}$ exigido en DB-SUA

- Altura de los mecanismos de apertura y cierre: $0,80\text{m} \leq 0,90\text{m} \leq 1,20$ exigido en DB-SUA

- Espacio horizontal libre del barrido de las hojas: $1,20\text{m} \geq 1,20\text{m}$ exigido en DB-SUA

- Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón: $0,30\text{m} \geq 0,30\text{m}$ exigido en DB-SUA

- Fuerza de las puertas de salida: $20,00\text{N} \leq 25\text{N}$ exigido en DB-SUA

- Fuerza de las puertas de salida resistentes al fuego: $60,00\text{N} \leq 65\text{N}$ exigido en DB-SUA

Pavimento:

Situación: el exterior y en planta

- No contiene piezas o elementos sueltos, tales como gravas o arenas.

- Los felpudos o moquetas están encastrados en el suelo.
- Los suelos son resistentes a la deformación.

1.2 Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

En los edificios de uso distinto de vivienda, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

- a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- b) En *uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público*, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
- c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

Servicios higiénicos accesibles

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

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) 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.

Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las *zonas de ocupación nula*, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán *mecanismos accesibles*.

Todos los mecanismos y dispositivos de intercomunicación, así como los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles.

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

2.1 Dotación

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

2.2 Características

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

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

- Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

Zaragoza Abril 2021



Santiago Carroquino Larraz

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

BASE DE EMERGENCIAS PARA ALBERGAR LOS HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE
SANITARIO, PROTECCIÓN CIVIL E INCENDIOS FORESTALES DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Situación_	Aeródromo de Villanueva de Gállego
Cliente_	Gobierno de Aragón Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales.
Arquitecto_	Santiago Carroquino Larraz
Fecha_	Abril 2021

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Cimentación.

La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas, atendiendo a elemento estructural considerado.

En los edificios del hangar y aparcamientos, Formación de solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 16-16 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; apoyada sobre capa base existente.

1.2.- Estructura.

Se organiza una estructura plana, de nudos articulados, mediante pórticos isostáticos de acero con las tipologías de forjados descritos a en planos de estructura.

La estructura de vigas y pilares se realizará con perfiles de acero, según planos de estructuras, de acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm², unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

La unión de piezas se realizará en taller, que posteriormente se unirán en obra, mediante tornillería. Se minimiza la unión de elementos mediante la soldadura autónoma en obra, que en cualquier caso se realizará por personal especializado y cualificado, exigiéndose para ello el certificado de aptitud de soldador adecuado a las exigencias de proyecto.

La empresa suministradora aportará previamente un plan de obra, que incluya el sistema de ejecución en taller, el transporte, el posterior montaje en obra y la protección de los elementos metálicos para ser aprobado por la dirección facultativa.

1.3.- Normativa.

En el diseño y el análisis de los elementos estructurales descritos en el presente documento se ha atendido a todas las exigencias y requerimientos estipulados en:

- DB-SE, "Documento Básico Seguridad estructural"
- DB-SE-AE, "Documento Básico Seguridad estructural Acciones en la edificación"
- DB-SE-C, "Documento Básico Seguridad estructural Cimientos"
- DB-SE-A, "Documento Básico Seguridad estructural Acero"
- EAE, "Instrucción de acero estructural"
- EHE, "Instrucción de hormigón estructural"
- N.S.C.E.-02, "Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación".

2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: BASES DE CÁLCULO (CTE-SE-BC)

2.1.- Análisis estructural y dimensionado.

El proceso tiene las siguientes etapas:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Las situaciones de dimensionado pueden ser:

- 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.

El periodo de servicio de la estructura es para 50 Años

El método de comprobación de la estructura es el de Estados límites. Los estados límites son aquellas situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. Los estados límites son de dos tipos: de resistencia y estabilidad (Estado Límite Último), y de aptitud de servicio (Estado Límite de Servicio).

El estado límite último es aquella situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- pérdida de equilibrio.
- deformación excesiva.
- transformación de la estructura en un mecanismo.
- rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- inestabilidad de elementos estructurales.

En el estado límite de servicio la situación que de ser superada se afecta:

- el nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- correcto funcionamiento del edificio.
- apariencia de la construcción.

2.2.- Acciones.

Las acciones las podemos clasificar en:

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

Los valores característicos de las acciones son los que aparecen en el Anejo de Seguridad Estructural.

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

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en el Anejo de Seguridad Estructural.

El Modelo análisis estructural. Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando seis grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

2.3.- Verificación de la estabilidad.

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

Siendo:

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

2.4.- Verificación de la resistencia de la estructura.

$$Ed \leq Rd$$

Siendo:

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

2.5.- Combinación de acciones.

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

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria se determina a partir de la expresión 4.4 del presente DB y para los valores de cálculo de las acciones se ha considerado un coeficiente de seguridad 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

2.6.- 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.

La limitación de flecha relativa establecida en general es de:

- 1/500 para pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas.
- 1/400 para pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas.
- 1/300 para el resto de los casos.

Los desplazamientos horizontales:

- El desplome total límite es 1/500 de la altura total.
- El desplome local límite es 1/250 de la altura de la planta.

3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (CTE-SE-AE)

3.1.- 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) \times 25KN/m³.

Cargas Muertas: Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última puede considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: Estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.

En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE-08.

Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

3.2.- 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.

Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:

Se considera una sobrecarga lineal de 2 KN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

Las acciones climáticas:

El viento: 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.

La presión dinámica del viento $Q_b = 0.5 \delta V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $\delta = 1.25 \text{ Kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E.

Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.

La temperatura: En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.

La nieve: Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $s_k=0$, se adoptará una sobrecarga de nieve no menor a 0.20 KN/m²

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.

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.

3.3.- Acciones accidentales (A).

Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que sólo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

4. CIMENTACIONES (CTE-SE-C)

4.1.- Bases de cálculo.

Método de cálculo. El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones. Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones. Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

4.2.- Estudio geotécnico realizado.

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Ver Estudio Geotécnico completo en el Anexo.

- El espesor medio de tierra vegetal a retirar es de 0,30 m.
- El material granular infrayacente corresponde a un suelo SELECCIONADO con CBR mayor de 20, constituyendo explanada tipo E-2, según la Instrucción 6.1-IC.
- De forma general, para edificaciones que apoyen sobre el material granular, se podrá realizar una cimentación mediante zapatas con presiones de 3,0 Kg/cm² y asientos despreciables.
- La excavación podrá realizarse con excavadora potente hasta las profundidades investigadas mediante calicatas.
- Se mantendrán estables temporalmente, taludes subverticales, en general.
- No será necesario el empleo de cementos sulforresistentes para la fabricación del hormigón.

4.3.- Cimentación.

Cimentación mediante zapatas aisladas.

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución. Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación.

5. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)

La acción sísmica viene reseñada en:

- Observaciones: No se ha considerado.

6. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)

6.1.- Memoria de cálculo

Método de cálculo. El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos. Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 21.4 de la EHE-08.

Deformaciones:

- Límite flecha total: L/250
- Límite flecha activa: L/400
- Máximo recomendada: 1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.

Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Fórmula de Branson.

Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE-08, art. 39.6.

Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la Instrucción en la tabla 42.3.5.

6.2.- Estado de cargas consideradas.

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- NORMA ESPAÑOLA EHE -08
- Código técnico de la edificación – Documento Básico Seguridad Estructural (CTE DB-SE).

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

- NORMA ESPAÑOLA EHE -08 - ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1
- Código técnico de la edificación – Documento Básico Acciones en la edificación (CTE DB-EA).

Dadas las dimensiones del edificio se ha previsto una junta de dilatación, por lo que al haber adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE-08 en la tabla 42.3.5, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

6.3.- Características de los materiales.

VER HOJA DE CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN.

6.4.- Características de los forjados.

6.4.1.- Características técnicas de los forjados unidireccionales.

Material adoptado: Ver Anejo de Seguridad Estructural

Sistema de unidades adoptado: Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS en apoyos en KN por metro de ancho y grupo de viguetas, y MOMENTOS FLECTORES ÚLTIMOS en m.KN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitudes de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.

El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE-08. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.34 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 y 33 de la Instrucción EHE-08. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.

El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.

No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "E" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.

En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.

- Límite de flecha total a plazo infinito: $L/250$ $f \leq L / 500 + 1\text{cm}$
- Límite relativo de flecha activa: $L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5\text{cm}$

6.4.2.- Características técnicas de los forjados reticulares.

Material adoptado: Ver Anejo de Seguridad Estructural

Sistema de unidades adoptado: Se indican en los planos de los forjados los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, el intereje, ancho del nervio, dimensiones de las bovedillas de hormigón vibropresado (casetones perdidos) o dimensiones de los casetones recuperables y el espesor de la capa de compresión. Así mismo se indican los armados de los nervios inferiores y superiores en ambas direcciones.

En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados reticulares, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE-08, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1

Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados reticulares, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE-08.

- Límite de la flecha total a plazo infinito: $L/250$
- Límite relativo de la flecha activa: $L/400$
- Límite absoluto de la flecha activa: 1cm.

7. ESTRUCTURA DE ACERO (CTE-SE-A)

7.1.- Bases de cálculo.

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.

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.

La estructura está formada por pilares y vigas.

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

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

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

Siendo:

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

Para el estado límite último de resistencia, en donde:

$$E_d \leq R_d$$

Siendo:

- E_d : el valor de cálculo del efecto de las acciones
- R_d : el valor de cálculo 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.

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

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

Siendo:

- E_{ser} : el efecto de las acciones de cálculo;
- C_{lim} : valor límite para el mismo efecto.

7.2.- 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”.

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones.

7.3.- Materiales.

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura ensayo Charpy °C
	f _y (N/mm ²)			f _u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235	235	225	215	360	20 a -20
S275	275	265	255	410	20 a -20
S355	355	345	335	470	20 a -20
S450JO	450	430	410	550	0

f_y tensión de límite elástico del material
f_u tensión de rotura

7.4.- Análisis estructural.

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

7.5.- 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.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 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.

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

7.6.- 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".

ANEJO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION (R.D. 314/2006) Y DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL EHE-08 (R.D. 1247/2008)

ACCIONES EN LA EDIFICACION ADOPTADAS EN EL PROYECTO (CTE-DB-SE-AE)

AE-1.- ACCION GRAVITACIONAL

Planta	SUELO BAJA ZONA DE VIDA	Tipo de forjado	SOLERA H.A. E=10 CM SOBRE CAVITI	
Permanente: Peso Propio forjado			3,00	kN/m ²
Permanente: Peso Propio solado			1.00	kN/m ²
Permanente: Tabiquería			0.50	kN/m ²
Variable: Sobrecarga de uso			2.00	kN/m ²

Planta	SUELO BAJA HANGAR	Tipo de forjado	SOLERA H.A. E=20 CM SOBRE CAVITI	
Permanente: Peso Propio forjado			5.00	kN/m ²
Permanente: Tabiquería			0.50	kN/m ²
Variable: Sobrecarga de uso			2.00	kN/m ²

Planta	CUBIERTA	Tipo de forjado	CHAPA SOBRE PANEL SANDWICH	
Permanente: Peso Propio forjado			2,00	kN/m ²
Variable: Sobrecarga de uso			1.00	kN/m ²

CERRAMIENTOS

Peso propio muros exteriores	2.60	kN/m ²		kN/ml
Sobrecarga lineal horizontal antepechos		kN/m ²	0.50	kN/ml

AE-2.- ACCION DEL VIENTO (art. 3.3 y anejo D)	
Zona eólica (anejo D)	B
Presión dinámica de la zona Q_b (anejo D)	0,45 kN/m²
Grado de aspereza (art. 3.3.3)	IV
Esbeltez (art. 3.3.4)	0,14 - 0,57

AE-3.- ACCION SISMICA (SEGÚN NCSE-02)	
Aceleración básica del lugar: a_b/g (anejo 1)	< 0.04
Factor importancia del edificio: p (art. 2.2)	1
Coefficiente de contribución: K (ANEJO 1)	1
Coefficiente del suelo: C (art. 2.4)	
Observaciones	NO SE CONSIDERA
En dirección paralela a la vía	50 kN
En dirección perpendicular a la vía	25 kN

ESTRUCTURA DE HORMIGON (INSTRUCCIÓN EHE-08)

EHE 1.1.- ACERO (art. 32 EHE-08)				
Designación	CIMIENTOS	SOPORTES	VIGAS	FORJADOS
	B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S
Límite elástico (N/mm ²)	500	500	500	500
Nivel de control	normal	normal	normal	normal
Coe. parcial de seguridad: E.L. ULTIMO (γ_s)	situación persistente	1.15	1.15	1.15
	situación accidental	1.00	1.00	1.00
Coe. parcial de seguridad: E.L. DE SERVICIO (γ_s)	1.00	1.00	1.00	1.00

EHE 1.2.- HORMIGON				
	CIMENTOS	SOPORTES	VIGAS	FORJADOS
Tipificación	HA-30	HA-25	HA-25	HA-25
Resistencia a compresión (KN/mm ²)	30	25	25	25
Nivel de control	estadístico	estadístico	estadístico	estadístico
Coe. parcial de seguridad: γ_s	situación persistente	1.5	1.5	1.5
	situación accidental	1.30	1.30	1.30
Coe. parcial de seguridad: E.L. DE SERVICIO (γ_s)		1.00	1.00	1.00

ESTRUCTURA DE ACERO (CTE SE-A)

A.1.- ACEROS DE CHAPAS Y PERFILES				
Designación		S 275		
Tensión límite elástico f_y (N/mm ²) (Art.4.2)		275		
Tensión de rotura f_u (N/mm ²) (Art.4.2)		410		

A.2.- COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (Art. 2.3.3)					
Chapa y perfiles	Medios de unión	Tornillos pretensados		Tornillos pretensados (si van)	
		E.L.U.	E.L.S.	E.L.U.	E.L.S.
$\gamma_{M0} = 1.05$	$\gamma_{M2} = 1.25$	$\gamma_{M3} = 1.25$	$\gamma_{M3} = 1.10$	$\gamma_{M3} = 1.40$	$\gamma_{M3} = 1.40$
$\gamma_{M1} = 1.05$					

A.3.- CLASE DE SECCION (Art. 2.3.3)		
	Perfiles laminados en caliente	
Clase de sección (Art. 5.2.4)	Clase I: plástica	

Zaragoza, Abril de 2021



Edo.: Santiago Carroquino Larraz

DB-SI SEGURIDAD EN CASO INCENDIO



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

BASE DE EMERGENCIAS PARA ALBERGAR LOS HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE
SANITARIO, PROTECCIÓN CIVIL E INCENDIOS FORESTALES DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Situación_	Aeródromo de Villanueva de Gállego
Cliente_	Gobierno de Aragón Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales.
Arquitecto_	Santiago Carroquino Larraz
Fecha_	Abril 2021

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

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.

SECCIÓN SI 1 :PROPAGACIÓN INTERIOR

1. Compartimentación en sectores de incendio.

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfice las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

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.

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio:

Nombre del sector: Base de emergencias_Zona de vida
Uso previsto: Administrativo
Superficie construida: 590,78 m ² .
Situaciones: - Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI60
Condiciones según DB SI: - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m ² .

Nombre del sector: Aparcamiento
Uso previsto: Aparcamiento
Superficie construida: 427,5 m ² .
Situaciones: - Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI60
Condiciones según DB SI: - Debe constituir sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos.

El edificio que alberga el hangar se justificará en la Memoria justificativa de cumplimiento del RD 2267/2004 reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

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.

Los locales y zonas de riesgo especial son los siguientes:

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.							
Local o zona	Superficie o Volumen construido (m2) (m3)		Nivel de riesgo (1)	Vestíbulo de independencia (2)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (3)	
	Norma	Proy.		Norma	Proy.	Norma	Proy.
Cuarto C.Eléctrico	siempre		BAJO	No	No	EI-90 (EI2 45-C5)	EI-90 (EI2 45-C5)
Rack	siempre		BAJO	No	No	EI-90 (EI2 45-C5)	EI-90 (EI2 45-C5)
Climatización	siempre		BAJO	No	No	EI-90 (EI2 45-C5)	EI-90 (EI2 45-C5)
Agua y grupo de presión	siempre		BAJO	No	No	EI-90 (EI2 45-C5)	EI-90 (EI2 45-C5)
Almacén aparcamiento	100<V<200	190	BAJO	No	No	EI-90 (EI2 45-C5)	EI-90 (EI2 45-C5)

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 (1)

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	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 (5)	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (6)	≤ 25 m (7)	≤ 25 m (7)	≤ 25 m (7)

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo para los sectores de incendios del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando, se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

(6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

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 cm². 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.

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

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior). Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

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)

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc, esta condición no es aplicable.

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

La clasificación al fuego de los materiales de revestimiento previstos en el proyecto, tanto en paredes y techos como en suelos, se definen en la siguiente tabla:

Revestimiento PAREDES Y TECHOS	Normativa	Proyecto
Zonas ocupables		
Placa Yeso Laminado + Pintado	C-s2,d0	A2-s1,d0
Revestimiento gres porcelánico	C-s2,d0	A1-s1,d0
Falso Techo PYL registrable	C-s2,d0	A2-s1,d0
Falso Techo PYL continuo	C-s2,d0	A2-s1,d0
Recintos de riesgo especial		
Placa Yeso Laminado + Pintado	B-s1,d0	A2-s1,d0
Baldosa cerámica	B-s1,d0	A1-s1,d0
Espacios ocultos no estancos		
Mortero ignífugo	B-s3,d0	A1-s1,d0
Placa yeso laminado	B-s3,d0	A2-s1,d0
Lana de roca	B-s3,d0	A1-s1,d0

Revestimiento SUELOS	Normativa	Proyecto
Zonas ocupables		
Gres porcelánico	E _{FL}	A1 _{FL}
Recintos de riesgo especial		
Baldosa cerámica	B _{FL} -s1	A1 _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos		
Lana de roca	B _{FL} -s2	A1 _{FL} -s1

SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

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).

Se limita el riesgo de propagación cumpliendo los requisitos que se establecen en el DB-SI según la tabla adjunta:

2. Riesgo de propagación horizontal

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) a través de las fachadas 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 ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d en proyección horizontal que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

No existen locales de riesgo especial alto, por lo que se justifica únicamente la limitación de riesgo de propagación horizontal del incendio a través de fachadas entre dos sectores de incendio y entre escaleras protegidas.

RIESGO DE PROPAGACIÓN HORIZONTAL				
Fachadas	Situación	Ángulo	Distancia mínima	Proyecto
Fachadas enfrentadas a 0°	Patios zona de vida – hangar	0°	3,0 m	9,3 m
	Zona de vida - aparcamiento	0°	3,0 m	15,30 m
Fachadas a 90°	zona de vida (dormitorio) – hangar	90°	2,0 m	3,0 m
	zona de vida (oficina) – hangar	90°	2,0 m	2,4 m

3. Riesgo de propagación vertical

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior vertical del a través de las fachadas 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, dicha fachada es EI 60 en 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.

No existen locales de riesgo especial alto, ni riesgo de propagación horizontal del incendio a través de fachadas entre dos sectores de incendio.

4. 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.

5. Cubiertas

Para limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre nuestro edificio y el colindantes, ya sea dentro de nuestro edificio, esta tendrá una resistencia REI 60 como mínimo, en una franja de 0.50 m de anchura

medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1m 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.

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).

SECCIÓN SI 3 :EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. 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, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. 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:

SECTOR 1_ZONA DE VIDA				
Recinto o planta	Tipo de uso	Superficie	Ocupación	Nº de personas
Vestíbulo 1	Administrativo	18,10	10,0 (m ² / persona)	2
Vestíbulo 2	Administrativo	20,36	10,0 (m ² / persona)	2
Aseo	Aseos	3,37	3,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Vestuario masc.	Aseos	5,20	3,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Vestuario fem.	Aseos	5,20	3,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Lavadoras	Ocupa. ocasional	2,70	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Aseo pmr	Aseos	3,70	3,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Despacho protección civil	Administrativo	20,25	10,0 (m ² / persona)	2
Despacho piloto 1	Administrativo	14,99	10,0 (m ² / persona)	2
Despacho sanitario	Administrativo	14,99	10,0 (m ² / persona)	2
Sala reuniones 1	Administrativo	20,25	10,0 (m ² / persona)	2
Despacho mecánico	Administrativo	15,53	10,0 (m ² / persona)	2
Oficina de incendios	Administrativo	40,05	10,0 (m ² / persona)	4
Sala de reuniones 2	Administrativo	20,29	10,0 (m ² / persona)	2
Despacho piloto 2	Administrativo	15,35	10,0 (m ² / persona)	2
Cocina	Administrativo	8,10	2,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Zona estar	Administrativo	39,94	2,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Comedor	Administrativo	37,91	2,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Hab. Individual 01	Administrativo	13,37	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Hab. Individual 02	Administrativo	11,90	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0

Hab. Individual 03	Administrativo	13,37	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Hab. Individual 04	Administrativo	11,90	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Hab. Individual 05	Administrativo	11,90	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Hab. Individual 06	Administrativo	11,90	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Climatización	Ocupa. ocasional	22,07	0,0 (m ² / persona)	0
Agua y grupo de presión	Ocupa. ocasional	17,46	0,0 (m ² / persona)	0
Electricidad	Ocupa. ocasional	3,88	0,0 (m ² / persona)	0
Telecomunicaciones	Ocupa. ocasional	3,11	0,0 (m ² / persona)	0
TOTAL				22

SECTOR 2 _APARCAMIENTO				
Recinto o planta	Tipo de uso	Superficie	Ocupación	Nº de personas
Aparcamiento protección civil	Aparcamiento	94,16	40,0 (m ² / persona)	3
Aseo + lavadero 1	Aseos	6,77	3,0 (m ² / persona)	3
Almacén 1	Ocupa. ocasional	50,02	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Aparcamiento gestión forestal	Aparcamiento	196,60	40,0 (m ² / persona)	5
Aseo + lavadero 2	Aseos	6,77	3,0 (m ² / persona)	3
Almacén 2	Ocupa. ocasional	50,02	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0
Almacén lavado	Ocupa. ocasional	4,10	0,0 (m ² / persona)	Simult. 0
TOTAL				14

Existen zonas que poseen carácter simultáneo debido a que son ocupadas por personas ya contabilizadas en otros espacios (distribuidor, limpieza, etc.). Es por esto que su ocupación global es nula, si bien se cumple el dimensionamiento exigido según el CTE-DB-SI para cada espacio de modo individual.

Asimismo, existen zonas en las cuales la superficie útil para los ocupantes se ve extremadamente reducida, como sucede en aquellos espacios en los que existe diverso mobiliario que forma parte inherente del edificio.

Compatibilidad de los elementos de evacuación

No es de aplicación este apartado ya que no se contemplan diferentes establecimientos en el edificio.

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

SALIDAS Y RECORRIDOS EVACUACIÓN SECTOR 1 ZONA DE VIDA			
SECTOR	Longitud recorridos de evacuación		Nº salidas
SECTOR 1	<50 m / < 25 m a punto con 2 recorridos alternativos		8
PLANTA BAJA	SALIDAS DE EDIFICIO		
SALIDA	Situación	Longitud recorridos de evacuación	Descripción
S 01	Despacho protección civil	L= 17,90 m	Salida edificio/ recibidor
S 02	Oficina de incendios	L= 18,21m	Salida edificio/ recibidor
S03	Comedor	L= 21,59 m	Salida edificio/ patio
S 04	Zona de estar	L= 22,29 m	Salida edificio/ patio
S 05	Despacho mecánico	L= 4,80 m	Salida edificio/ patio
S 06	Oficina de incendios	L = 11,96 m	Salida edificio/ oficina
S 07	Pasillo instalaciones	L= 15,0 m	Salida edificio/ instalaciones
S 08	Grupo de presión	L= 5,0 m	Salida edificio/ instalaciones

SALIDAS Y RECORRIDOS EVACUACIÓN SECTOR 2 APARCAMIENTO			
SECTOR	Longitud recorridos de evacuación		Nº salidas
SECTOR 1	<50 m / < 25 m a punto con 2 recorridos alternativos		2
PLANTA BAJA	SALIDAS DE EDIFICIO		
SALIDA	Situación	Longitud recorridos de evacuación	Descripción
S 01	protección civil	L= 13,90 m	Salida edificio
S 02	Gestión forestal	L= 22,90 m	Salida edificio

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SU que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

Según este apartado y como criterio general, se adopta la necesidad de más de una salida y recorridos de evacuación inferiores a 50 m. hasta alguna salida de planta, con un máximo de 25 m. de distancia hasta recorrido alternativo. Cada sector se estudia más adelante de modo independiente y se presenta a su vez documentación gráfica para su correcta justificación.

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:

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. 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. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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.

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3). Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en la tabla 4.1 del DB-SI 3, y en la tabla 4.1 del DB-SUA 1.

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación. (Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN SECTOR 1 ZONA DE VIDA				
SECTOR				OCUPACIÓN TOTAL
SECTOR 1				22 personas
PLANTA BAJA	SALIDAS DE EDIFICIO			
Elemento evacuación	Situación	Número total de personas	$A \geq P/200 \geq 0.80m$	Proyecto
Salida S 01	Vestíbulo 1	22 pers.	80 cm	Hueco de 140 cm
Salida S 02	Vestíbulo 2	22 pers.	80 cm	Hueco de 140 cm
Salida S 03	Comedor	22 pers.	80 cm	1 Puerta 80 cm
Salida S 04	Zona de estar	22 pers.	80 cm	1 Puerta 80 cm
Salida S 05	Despacho mecánico	22 pers.	80 cm	1 Puerta 80 cm
Salida S 06	Oficina de incendios	22 pers.	80 cm	1 Puerta 80 cm
Salida S 07	Instalaciones	0 pers.	80 cm	1 Puerta 80 cm
Salida S 08	Instalaciones	0 pers.	80 cm	1 Puerta 80 cm
PUERTAS Y PASOS				
Oficina		<10	80 cm	1 Puerta 80 cm
Habitación		<10	80 cm	1 Puerta 80 cm
Resto de cuartos	PB	<10	80 cm	1 Puerta 80 cm

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN SECTOR 2 APARCAMIENTO				
SECTOR				OCUPACIÓN TOTAL
SECTOR 1				14 personas
PLANTA BAJA	SALIDAS DE EDIFICIO			
Elemento evacuación	Situación	Número total de personas	$A \geq P/200 \geq 0.80m$	Proyecto
Salida S 01	Protección civil	6 pers.	80 cm	Hueco de 675 cm
Salida S 02	Gestión forestal	8 pers.	80 cm	Hueco de 435 cm
PUERTAS Y PASOS				
Aseo		<10	80 cm	1 Puerta 80 cm
Almacén	PB	<10	80 cm	Hueco de 170 cm

Definiciones para el cálculo de dimensionado

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por encima o por debajo 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.

AS = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

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

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Otros criterios de dimensionado

La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.
- 1,20 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.
- 1,40 m en uso Hospitalario en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que 90° y 1,20 m en otras zonas.
- 1,00 en el resto de los casos.

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.
- $\geq 0,80$ 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

5. Espacio exterior seguro

Se cumplen las condiciones de espacio exterior seguro, aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, al cumplir las siguientes condiciones:

- Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- Se cumple la condición exigida al espacio exterior delante de cada salida del edificio que comunica con él, al tener siempre una superficie de al menos $0,5 P$ m² dentro de una zona delimitada con un radio $0,1P$ m de distancia desde la salida del edificio (siendo P el número de ocupantes cuya evacuación está prevista por dicha salida). Cuando P no excede de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
- Los espacios están comunicados con la red viaria
- Se permite amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
- Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

Al ser la ocupación menor de 50 personas, no es necesario comprobar dicha condición.

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Todas las puertas de salida de edificio abren en el sentido de la evacuación. Serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN				
Elemento	Nº personas	Apertura Sent. Evac.	Tipo de puerta	Tipo de maniobra
GENERAL				
Salidas de edificio	P < 50	No	Exterior	Abatible, eje de giro vertical
Salidas de edificio	P > 50	Si	Exterior	Abatible, eje de giro vertical
Salidas de planta	P < 50	No	Exterior	Abatible, eje de giro vertical
Salidas de recinto	P < 50	No	Interior	Abatible, eje de giro vertical
Salidas 1,2,3,4,5,6,7,8	P < 50	Si	Exterior	Abatible, eje de giro vertical
Oficinas	P < 50	No	Interior	Abatible, eje de giro vertical
Habitaciones	P < 50	No	Interior	Abatible, eje de giro vertical
Vestuarios interior	P < 50	No	Interior	Abatible, eje de giro vertical
Resto usos	P < 50	No	Interior	Abatible, eje de giro vertical

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).

Los itinerarios accesibles que conducen a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ ZONA DE REFUGIO ”.

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

2. Las señales son 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.

8. Control del humo de incendio.

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos en las zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto que figuran en el proyecto pues se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad. El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2006.

SECCIÓN SI 4 :INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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 las tablas siguientes:

Extintores portátiles: Se instalan extintores portátiles de eficacia 21A-113B cada 15 metros de recorrido como máximo, desde todo origen de evacuación.

En los locales de riesgo especial se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto. Los extintores utilizarán como agente extintor polvo o anhídrido carbónico, ajustándose a las Normas UNE 23 601, 23 602, 23 603 y 23 604. Junto a los cuadros eléctricos se colocará un extintor de CO₂.

Se situarán donde exista mayor probabilidad de incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso, como máximo la parte superior de los mismos quedará a 1,70 m. del suelo, de forma tal que puedan ser utilizados de forma rápida y fácil.

Columna seca: No se requiere

Bocas de incendios: No se requiere

Rociadores: No se requiere

Hidrantes exteriores: Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida.

Sistema de alarma: No se requiere

Extracción de humos cocina: No procede

Sistema de detección de incendios: Se instalará un sistema de detección de incendios, tanto en el espacio habitable como en los falsos techos. El sistema será automático y capaz de registrar un inicio de incendio sin intervención humana, de transmitir las informaciones correspondientes a una central de señalización que dé una alarma automática y ponga en marcha todas las funciones de mando necesarias.

Se considera como instalación mínima de detección automática de incendios la formada por los elementos siguientes:

- Equipos de control y señalización.
- Detectores de incendios.
- Fuente de suministro eléctrico.
- Elementos de unión entre los anteriores.

Alumbrado de emergencia: Alumbrado de emergencia es aquel que permitirá, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil hacia las salidas. La fuente propia de energía del alumbrado de emergencia estará constituida por aparatos autónomos automáticos, utilizándose suministro exterior para proceder a su carga.

Se dotará a todas las dependencias, pasos, vestíbulos y pasillos de un alumbrado de emergencia que asegure:

- 1 lx, como mínimo en el nivel del suelo de los recorridos de evacuación.
- 5 lx, como mínimo en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado.

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.

SECCIÓN SI 5 :INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

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, cumplirán las condiciones siguientes:

- a) Anchura mínima libre 3,5 m.
- b) Altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- c) Capacidad portante del vial 20 kN/m².

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

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.

La condición referida al punzonamiento se cumple en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en los espacios de maniobra, cuando sus dimensiones son mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

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

En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo.

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.

SECCIÓN SI 6 :RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1. Generalidades.

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

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

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2. Resistencia al fuego de la estructura.

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

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

2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

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

3. Elementos estructurales principales.

1. 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 los sectores considerados es la siguiente:

Nombre del sector: Zona de vida
Uso previsto: Administrativo
Situación: - Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m y su resistencia al fuego es de R60

Nombre del sector: Aparcamiento
Uso previsto: Aparcamiento
Situación: - Edificio de uso exclusivo y su resistencia al fuego es de R90

La resistencia al fuego de las zonas de riesgo especial es la siguiente:

Riesgo Especial Bajo : R90
Riesgo Especial Medio : R120
Riesgo Especial Alto : R180

Nombre de la zona de riesgo especial: Climatización

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Nombre de la zona de riesgo especial: Contadores y cuadros generales

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Nombre de la zona de riesgo especial: Grupo de presión

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Nombre de la zona de riesgo especial: Almacén

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Existen estructuras de cubiertas ligeras, estas según la norma podrían tener las siguientes características: Las estructuras de 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 no exceda de 1 kN/m².

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. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

4. 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.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 , según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Zaragoza, Abril de 2021



Santiago Carroquino Larraz

RD 2267/2004
INCENDIOS ESTABLECIMIENTOS
INDUSTRIALES _



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

BASE DE EMERGENCIAS PARA ALBERGAR LOS HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE
SANITARIO, PROTECCIÓN CIVIL E INCENDIOS FORESTALES DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Situación_ Aeródromo de Villanueva de Gállego

Cliente_ Gobierno de Aragón
 Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales.

Arquitecto_ Santiago Carroquino Larraz

Fecha_ Abril 2021

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL RD 2267/2004 REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales:

- a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- b) Los almacenamientos industriales.
- c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.

CONDICIONES Y REQUISITOS QUE DEBEN SATISFACER LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON SU SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

1. Establecimiento.

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco.

2. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.

Las muy diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales se consideran reducidas a:

2.1 Establecimientos industriales ubicados en un edificio:

Según las descripciones del reglamento, este caso se trata de un edificio tipo C, que el reglamento define como:

TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

3. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican a continuación.

Para los tipos A, B y C se considera «sector de incendio» el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará:

1. Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ra = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci, de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1.1, del Catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, Ra, pueden deducirse de la tabla 1.2.

Los valores del poder calorífico qi, de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 1.4.

2. Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Qs, del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones.

a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

donde:

Qs, Ci, Ra y A tienen la misma significación que en el apartado 3.2.1 anterior.

qsi = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

Si = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m².

Los valores de la densidad de carga de fuego media, qsi, pueden obtenerse de la tabla 1.2.

Nota: a los efectos del cálculo, no se contabilizan los acopios o depósitos de materiales o productos reunidos para la manutención de los procesos productivos de montaje, transformación o reparación, o resultantes de estos, cuyo consumo o producción es diario y constituyen el llamado «almacén de día». Estos materiales o productos se considerarán incorporados al proceso productivo de montaje, transformación, reparación, etc., al que deban ser aplicados o del que procedan.

b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

donde:

Qs, Ci, Ra y A tienen la misma significación que en el apartado 3.2.1 anterior.

qvi = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

hi = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

si = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

Los valores de la carga de fuego, por metro cúbico qvi, aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse de la tabla 1.2.

Por tanto, utilizando las fórmulas anteriormente descritas se calcula la densidad de carga del sector con tal de determinar el riesgo intrínseco del sector.

En la siguiente tabla se pueden ver los datos utilizados. Cabe decir que se calcula el almacén como un lugar donde se guardarán simplemente las carretillas eléctricas para transportar los helicópteros y algunas piezas de repuesto (en poca cantidad).

El valor de Ra viene dado por la zona con una actividad con mayor riesgo. En este caso esa zona es la zona hangar con un Ra de 1,5.

	Qs (MJ/m ²)	Ci	Área (m ²)	Qs * A * Ci
Almacén/taller 1	200	1,3	16,96	4.409,6
Almacén/taller 2	200	1,3	16,96	4.409,6
Aseo	80	1	3,96	316,8
Almacén médico	200	1	16,83	3.366
Desinfección	200	1	12,94	2.588
Oficina	200	1	18,80	3.760
Hangar	200	1,6	597,78	191.289,6
		TOTAL	684,23	210.139,6
			Ra	1,5
			Qs	460,68

Por lo tanto la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector es de Qs=460,6 MJ/m².

Una vez calculada la densidad de carga de fuego de los sectores, se puede saber el nivel de riesgo intrínseco de cada uno de ellos.

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	Qs ≤ 100	Qs ≤ 425
	2	100 < Qs ≤ 200	425 < Qs ≤ 850
MEDIO	3	200 < Qs ≤ 300	850 < Qs ≤ 1275
	4	300 < Qs ≤ 400	1275 < Qs ≤ 1700
	5	400 < Qs ≤ 800	1700 < Qs ≤ 3400
ALTO	6	800 < Qs ≤ 1600	3400 < Qs ≤ 6800
	7	1600 < Qs ≤ 3200	6800 < Qs ≤ 13600
	8	3200 < Qs	13600 < Qs

Como se puede ver el riesgo del sector es **Bajo 2**.

REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

A. Fachadas accesibles.

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Las autoridades locales podrán regular las condiciones que estimen precisas para cumplir lo anterior; en ausencia de regulación normativa por las autoridades locales, se puede adoptar las recomendaciones que se indican a continuación.

Se consideran fachadas accesibles de un edificio, o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Los huecos de la fachada deberán cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que 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 nueve m.

Además, para considerar como fachada accesible la así definida, deberán cumplirse las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este que a continuación se recogen:

a) Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que nueve m deben disponer de un espacio de maniobra apto para el paso de vehículos, que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas accesibles:

- 1.^a Anchura mínima libre: seis m.
- 2.^a Altura libre: la del edificio.
- 3.^a Separación máxima del edificio: 10 m.
- 4.^a Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio: 30 m.
- 5.^a Pendiente máxima: 10 por ciento.
- 6.^a Capacidad portante del suelo: 2000 kp/m².
- 7.^a Resistencia al punzonamiento del suelo: 10 t sobre 20 cm Ø.

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos, sitas en este espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15 m × 0,15 m, y deberán ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra se debe mantener libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

A.2. Condiciones de aproximación de edificios.

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado anterior, deben cumplir las condiciones siguientes:

- 1.^a Anchura mínima libre: cinco m.
- 2.^a Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
- 3.^a Capacidad portante del vial: 2000 kp/m².

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

B. Estructura portante.

Se entenderá por estructura portante de un edificio la constituida por los siguientes elementos: forjados, vigas, soportes y estructura principal y secundaria de cubierta.

C. Estructura principal de cubierta y sus soportes.

Se entenderá por estructura principal de cubierta y sus soportes la constituida por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que, en su caso, soporten además una grúa.

A estos efectos, los elementos estructurales secundarios, por ejemplo, correas de cubierta, no serán considerados parte constituyente de la estructura principal de cubierta.

D. Cubierta ligera.

Se calificará como ligera toda cubierta cuyo peso propio no exceda de 100 kg/m².

E. Carga permanente.

Se interpretará como carga permanente, a los efectos de calificación de una cubierta como ligera, la resultante de tener en cuenta el conjunto formado por la estructura principal de pórticos de cubierta, más las correas y materiales de cobertura.

En el caso de existencia de grúas deberá tenerse en cuenta, además, para el cómputo de la carga permanente, el peso propio de la viga carril, así como el de la propia estructura de la grúa sobre la que se mueve el polipasto.

2. Sectorización de los establecimientos industriales.

Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E, según el anexo I.

Según la tabla 2.1 "Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio" para un riesgo intrínseco de sector de incendio BAJO 2 y configuración del establecimiento tipo B, que es el caso, se admite una superficie de hasta 4000 m², por tanto la sectorización del edificio es correcta.

3. Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado «CE».

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo

específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del marcado «CE» que les sea aplicable.

3.1 Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.
Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

3.2 Productos incluidos en paredes y cerramientos.

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

3.3 Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

3.4 La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado «CE», los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE -EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

3.5 Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad ante al fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse:

1.º Mediante la adopción de los valores que se establecen en este anexo II, apartado 4.1 o más favorable.

2.º Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

4.1 La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

Con el nivel de riesgo intrínseco de cada sector y sabiendo que el edificio es una planta sobre rasante y de tipo B, se encuentra la estabilidad al fuego en minutos de los elementos estructurales portantes.

Como el sector tiene un riesgo intrínseco bajo la estructura deberá tener una estabilidad al fuego R60.

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes: Para un nivel de riesgo intrínseco BAJO y edificio TIPO B sobre rasante, R15 (EF-15).

5. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- Capacidad portante R.
- Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

- Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- Estandarización al paso de llamas o gases calientes.
- No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la Tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo, para Riesgo Bajo, sin función portante EI120, con función portante REI 120.

6. Evacuación de los establecimientos industriales.

6.1 Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.

$P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.

$P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.

$P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

6.3 La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo B (según el anexo 1) debe satisfacer las condiciones expuestas a continuación. La referencia en su caso a los artículos que se citan de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios se entenderá a los efectos de definiciones, características generales, cálculo, etc., cuando no se concreten valores o condiciones específicas. El 29 de septiembre de 2006 quedó derogada la NBE/CPI96 por lo que se deberá aplicar, en sustitución de la misma, el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico "Seguridad en caso de incendio" (CTE DB-SI).

1. Elementos de la evacuación: origen de evacuación, recorridos de evacuación, altura de evacuación, rampas, ascensores, escaleras mecánicas, rampas y pasillos móviles y salidas se definen de acuerdo con el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.1, subapartados 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5 y 7.1.6, respectivamente.
2. Número y disposición de las salidas: además de tener en cuenta lo dispuesto en el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.2, se ampliará lo siguiente:

Los establecimientos industriales clasificados, de acuerdo con el anexo 1 de este reglamento, como de riesgo intrínseco alto deberán disponer de dos salidas alternativas.

Los de riesgo intrínseco medio deberán disponer de dos salidas cuando su número de empleados sea superior a 50 personas.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los valores indicados en el siguiente cuadro y prevalecerán sobre las establecidas en el artículo 7.2 de la NBE/CPI/96:

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

En las zonas de los sectores cuya actividad impide la presencia de personal (por ejemplo, almacenes de operativa automática), los requisitos de evacuación serán de aplicación a las zonas de mantenimiento. Esta particularidad deberá ser justificada.

3. Disposición de escaleras y aparatos elevadores: de acuerdo con el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.3, subapartados 7.3.1, párrafos a) y c), 7.3.2, y 7.3.3.

4. Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras: de acuerdo con el artículo 7 de la NBE-CPI/96, apartado 7.4, subapartados 7.4.1, 7.4.2 y 7.4.3.

5. Características de las puertas: de acuerdo con el artículo 8 de la NBE-CPI/96, apartado 8.1.

No serán aplicables estas condiciones a las puertas de las cámaras frigoríficas.

6. Características de los pasillos: de acuerdo con el artículo 8 de la NBE-CPI/96, apartado 8.2.b).

7. Características de las escaleras: de acuerdo con el artículo 9 de la NBE-CPI/96, párrafos a), b), c), d) y e).

8. Características de los pasillos y de las escaleras protegidos y de los vestíbulos previos: de acuerdo con el artículo 10 de la NBE-CPI/96, apartados 10.1, 10.2 y 10.3.

9. Señalización e iluminación: de acuerdo con el artículo 12 de la NBE-CPI/96, apartados 12.1, 12.2 y 12.3; además, deberán cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

6.4 La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo B (según el anexo 1) debe satisfacer las condiciones siguientes:

1. Elementos de evacuación: se definen como en el apartado 6.3.1 de este anexo.
2. Número y disposición de las salidas: como en el apartado 6.3.2 de este anexo.
3. Disposición de escaleras y aparatos elevadores: como en el apartado 6.3.3 de este anexo.
4. Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras: como en el apartado 6.3.4 de este anexo.
5. Características de las puertas: como en el apartado 6.3.5 de este anexo, excepto que se permiten como puertas de salida las deslizantes, o correderas, fácilmente operables manualmente.
6. Características de los pasillos: como en el apartado 6.3.6 de este anexo.
7. Características de las escaleras: como en el apartado 6.3.7 de este anexo.
8. Características de los pasillos y de las escaleras protegidos y de los vestíbulos previos: como en el apartado 6.3.8 de este anexo.
9. Señalización e iluminación: como en el apartado 6.3.9 de este anexo.

El sector de la nave es tipo B, por tanto se ha de cumplir que el recorrido sea como máximo de 35 m. Esto se cumple simplemente con las puertas dispuestas en el edificio. Por tanto, no será necesario disponer de puertas de emergencia.

Se colocarán planos de evacuación por el sector para que sus ocupantes puedan saber como actuar en caso de incendio. El plano se adjunta en el documento de planos.

7. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Debido a la tipología del establecimiento, su superficie y su nivel de riesgo intrínseco no será necesario un sistema de evacuación de humos.

REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

La protección activa contra incendios tiene como función específica la detección, control y extinción del incendio, a través de la lucha directa contra este y por tanto facilitar la evacuación.

Los sistemas de protección a instalar dependerán de la relación entre la tipología de edificio donde se encuentra el sector de incendio, el nivel de riesgo intrínseco del sector y la superficie del sector de incendio.

3. Sistemas automáticos de detección de incendio.

No es necesario la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios para un establecimiento tipo B con un nivel intrínseco Bajo.

4. Sistemas manuales de alarma de incendio.

4.1 Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

1.º Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior, o

2.º No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

No es necesario la instalación de sistemas manuales de alarma.

5. Sistemas de comunicación de alarma.

No es necesario la instalación de sistemas comunicación de alarma para un establecimiento con una superficie inferior a 10.000 m².

6. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

No serán necesarios sistemas de abastecimiento de agua contra incendios debido a que no se instalará ningún sistema de lucha contra incendios que requiera su servicio.

7. Sistemas de hidrantes exteriores.

No serán necesarios

8. Extintores de incendios

8.1 Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Nota: en las zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas, podrá justificarse la no instalación de extintores.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

8.2 Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.1 o con la tabla 3.2, respectivamente.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B), evaluados independientemente, según la tabla 3.1 y la tabla 3.2, respectivamente.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que les afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores si los necesarios por la presencia de otros combustibles (A y/o B) son aptos para fuegos de clase C.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

Se instalarán extintores de incendio en todos los sectores de incendios de los establecimientos industriales. Estos extintores serán de seis kg de polvo seco ABC.

Para calcular la eficiencia mínima se tiene en cuenta el riesgo intrínseco bajo del establecimiento y que habrán como máximo 570 l de combustibles líquidos (el tanque de combustible de cada helicóptero tiene una capacidad máxima de 190 litros)

Se instalarán los extintores con una 34A 233B, por tener un nivel de riesgo intrínseco bajo. Además se instalará un extintor portátil con sobre ruedas, de 50 kg de polvo ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Se puede ver su emplazamiento en el plano de incendios.

9. Sistemas de bocas de incendio equipadas.

No será necesaria su instalación.

10. Sistemas de columna seca.

Debido a que la altura de evacuación no es de 15 m o superior no se instalará un sistema de columna seca.

11. Sistemas de rociadores automáticos de agua.

Para un establecimiento Tipo B con un riesgo bajo no es necesario instalar sistemas rociadores automáticos de agua.

16. Sistemas de alumbrado de emergencia.

16.1 Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante.
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.

c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

16.2 Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 [i.e. II.9] de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

16.3 La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.

e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

17. Señalización.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Zaragoza, Abril de 2021



Santiago Carroquino Larraz

DB-HE AHORRO DE ENERGÍA



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

BASE DE EMERGENCIAS PARA ALBERGAR LOS HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE
SANITARIO, PROTECCIÓN CIVIL E INCENDIOS FORESTALES DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Situación_	Aeródromo de Villanueva de Gállego
Cliente_	Gobierno de Aragón Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales.
Arquitecto_	Santiago Carroquino Larraz
Fecha_	Abril 2021

Introducción

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": *"Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 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 "Ahorro de energía"."*

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. **Ámbito de aplicación**

Esta Sección se aplica a edificios de nueva construcción, ampliaciones de edificios existentes y edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Este proyecto, al ser de nueva construcción, no se considera exento de la aplicación de esta sección.

2. **Caracterización y cuantificación de la exigencia**

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto. Al tratarse de un edificio ubicado en Villanueva de Gállego (Zaragoza), se encuentra en la zona climática D3.

3. **Cuantificación de la exigencia**

Según el punto 2.2.2 de la Sección HE0 del DB-HE 2013, “La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.”

4. **Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia**

Los cálculos que justifican que el edificio objeto de este proyecto cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE se encuentran desarrollados en el documento anexo “Certificación energética”.

Según los datos obtenidos en el informe de calificación energética realizado con la herramienta unificada HULC, nos encontramos ante un edificio **CLASE B**.

HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Caracterización de la exigencia

- La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.
- Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.
- Al ser un edificio de tipología terciario, no existirán valores de limitación por descompensación en las soluciones constructivas.

Cuantificación de la exigencia.

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia, de la parte ampliada, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2. del punto 2.2.1.1.2 de la sección HE1 del DB-HE 2013.

El proyecto se ubica en Villanueva de Gállego (Zaragoza), cuya zona climática es la D3. Por tanto, según la tabla anteriormente mencionada, los porcentajes de ahorro mínimos de la demanda energética, según la carga de las fuentes internas, serán los siguientes:

Carga de las fuentes internas:

- Baja -- 25%
- Media -- 20%
- Alta -- 15%
- Muy alta -- 0% (No debe superar la demanda límite del edificio de referencia)

El valor de la demanda de energía debes ser menor a un 25 % de energía del edificio de referencia, lo que significa que deber ser menor a 92,58 Kwh/m² año y al ser de 47,43 Kwh/m² año CUMPLE la norma.

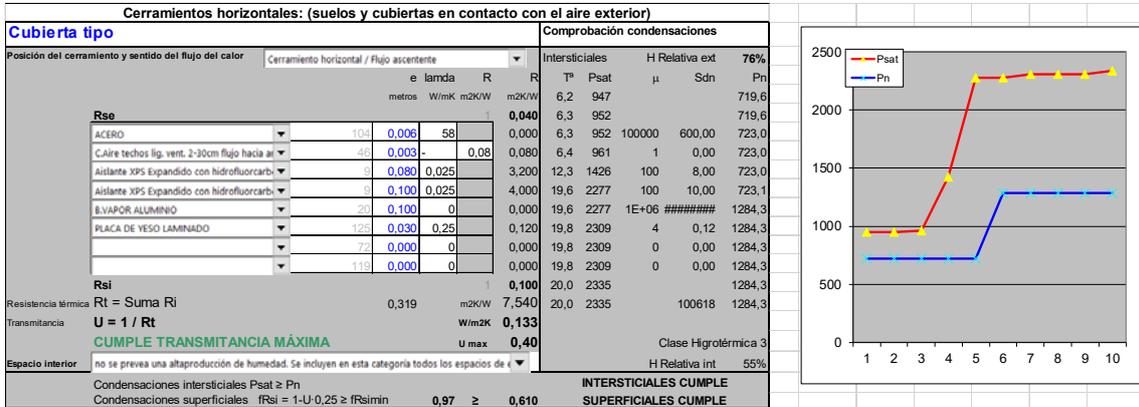
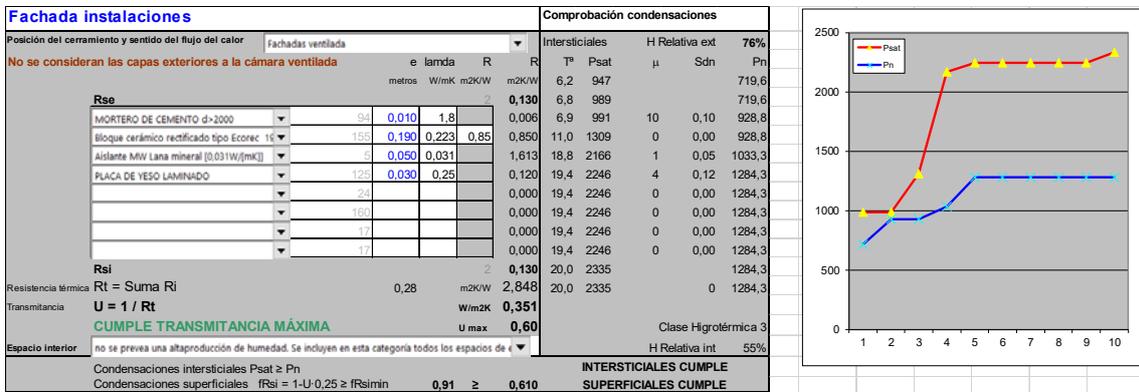
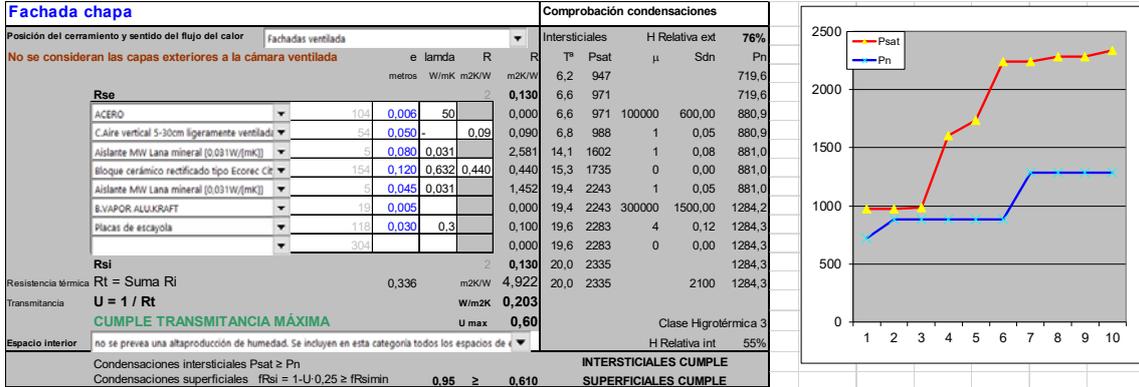
Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

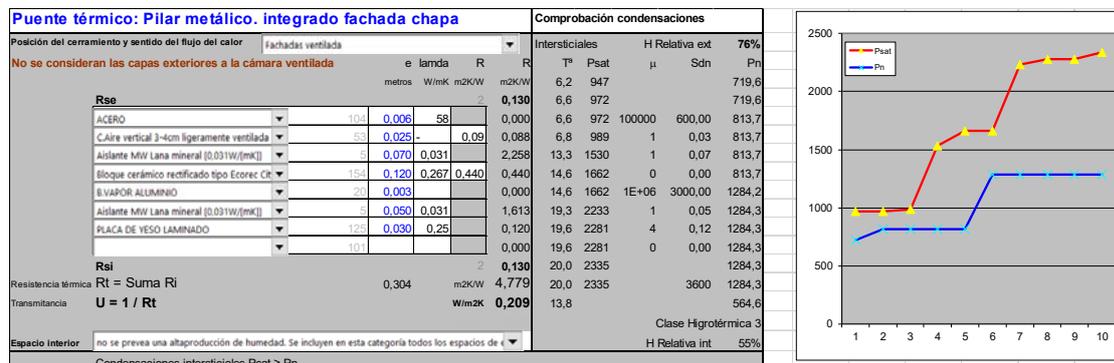
Limitación de condensaciones

La limitación de las condensaciones, queda acreditada por los resultados del programa LIDER, que se incorporan al presente proyecto.

Se ha realizado el cálculo de las condensaciones superficiales e intersticiales de los elementos de fachada y cubierta.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE BASE DE EMERGENCIAS PARA ALBERGAR LOS HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE SANITARIO, PROTECCIÓN CIVIL E INCENDIOS FORESTALES DEL GOBIERNO DE ARAGÓN





3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Procedimiento de verificación

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones:

1. Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5 de la Sección HE1 del DB-HE 2013.
2. Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6 de la Sección HE1 del DB-HE 2013.
3. Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7 de la Sección HE1 del DB-HE 2013.

Justificación del cumplimiento de la exigencia

1. Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio:

El Proyecto se desarrolla en Villanueva de Gállego (Zaragoza), con una altitud de 244 m sobre el nivel del mar, según lo establecido en el Apéndice B de la Sección HE1 del DB-HE 2013.

b) Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrorépticas de los elementos.

Los datos referentes a la descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio se encuentran desarrollados en los planos que forman parte del mismo proyecto que esta memoria así en las memorias descriptiva y constructiva de la presente memoria.

c) Perfil de uso

El perfil de uso es Uso no Residencial, con periodo de utilización de 8 horas. Por tanto, los valores de las solicitudes interiores serán los indicados en el Apéndice C del HE1 del DB-HE 2013, que puede verse en el punto "Solicitudes

interiores y condiciones operacionales” de esta memoria.

d) Procedimiento de cálculo de la demanda energética

La demanda energética se ha calculado mediante el programa HULC. Esto se encuentra desarrollado en el archivo anexo “Calificación energética”.

e) valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia;

g) características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

2. Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de condensaciones intersticiales, los documentos de proyecto han de incluir su verificación.

Nos encontramos ante un edificio de uso administrativo, ubicado en el ámbito climático D3, con carga de las fuentes internas media. Por lo que debe acreditarse el cumplimiento de un % de ahorro en la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia igual o superior al 25%.

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	<input type="text" value="48,76"/>	Ahorro mínimo (%)	<input type="text" value="25,00"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal(0,80),O}$	<input type="text" value="41,35"/> kWh/m ² año	$D_{cal(0,80),R}$	<input type="text" value="69,62"/> kWh/m ² año	
$D_{ref(0,80),O}$	<input type="text" value="8,69"/> kWh/m ² año	$D_{ref(0,80),R}$	<input type="text" value="32,80"/> kWh/m ² año	
$D_{G(0,80),O}$	<input type="text" value="47,43"/> kWh/m ² año	$D_{G(0,80),R}$	<input type="text" value="92,58"/> kWh/m ² año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	<input type="text" value="B"/>	Calificación mínima (C_{ep})	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
C_{ep}	<input type="text" value="27,71"/> kWh/m ² año	$C_{ep,B-C}$	<input type="text" value="32,96"/> kWh/m ² año	

En el informe del programa de la herramienta de cálculo queda definida la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales.

En el informe de la herramienta unificada aparecen reflejados todos los espacios que componen el edificio que se encuentran clasificados en espacios habitables y espacios no habitables. Además los espacios habitables se sub-clasifican en función de su carga interna (baja, media, alta o muy alta) y según su nivel de acondicionamiento (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

4. Datos para el cálculo de la demanda

Solicitaciones exteriores

1. Se consideran solicitaciones exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico, y por tanto, sobre su demanda energética.

2. A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se define un clima de referencia, que define las solicitaciones exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

3. La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Apéndice B, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

Solicitaciones interiores y condiciones operacionales

1. Se consideran solicitaciones interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

2. Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros, que se recogen en los perfiles de uso del apéndice C:

- a) temperaturas de consigna de calefacción;
- b) temperaturas de consigna de refrigeración;
- c) carga interna debida a la ocupación;
- d) carga interna debida a la iluminación;
- e) carga interna debida a los equipos.

3. Los espacios habitables del edificio mantendrán, a efectos de cálculo de la demanda, las condiciones operacionales definidas en su perfil de uso, excluyéndose el cumplimiento de las condiciones a) y b), relativas a temperaturas de consigna en el caso de los espacios habitables no acondicionados.

4. Debe especificarse el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables, que ha de ser coherente con el derivado del cumplimiento de otras exigencias y las condiciones de proyecto.

5. Procedimientos de cálculo de la demanda

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2. Los procedimientos de cálculo podrán emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

2 El procedimiento de cálculo debe permitir obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

5.1 Características de los procedimientos de cálculo de la demanda

1. Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- b) la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- c) el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- d) las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;

e) las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;

f) las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;

g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

5.2 Modelo del edificio

1. El modelo del edificio debe estar compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el ambiente exterior mediante los cerramientos, los huecos y los puentes térmicos. La zonificación del modelo puede diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio.

2. Los espacios del edificio deben estar clasificados en espacios habitables y espacios no habitables. Los primeros se clasificarán además según su carga interna (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su nivel de acondicionamiento (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

Envolvente térmica del edificio

1. La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

2. La envolvente térmica podrá incorporar, a criterio del proyectista, espacios no habitables adyacentes a espacios habitables.

En el informe de la herramienta de cálculo LIDER queda claramente definida la envolvente térmica del edificio objeto, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos.

Huecos de ventanas. Transmitancia térmica:	1,55 W/m ² K
Cubierta chapa:	0,13 W/m ² K
Fachada chapa:	0,21 W/m ² K
Fachada instalaciones:	0,36 W/m ² K

Cerramientos opacos

1. Deben definirse las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores, que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

2. Deben definirse los parámetros de los cerramientos que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas. Se podrá utilizar una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente.

3. Debe definirse el espesor, la densidad, la conductividad y el calor específico de las capas con masa térmica apreciable.

En el caso de capas sin masa térmica significativa (cámaras de aire) se pueden describir sus propiedades a través de la resistencia total de la capa y su espesor.

4. Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos remotos sobre los cerramientos exteriores del edificio.
5. Debe considerarse la permeabilidad al aire de los cerramientos opacos y el efecto de rejillas y aireadores, en su caso.

Huecos

1. Deben considerarse las características geométricas de los huecos y el espacio al que pertenecen, al igual que las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.
2. Para los huecos, es necesario definir la transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco. En el caso de puertas cuya superficie semitransparente sea inferior al 50% es necesario considerar exclusivamente la transmitancia térmica y, cuando sea preciso, la absorptividad.
3. Debe considerarse la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto marco vidrio incluyendo el efecto de aireadores de ventilación en su caso.
4. Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de control solar exterior que figure explícitamente en la memoria del proyecto y con efecto de sombra sobre los huecos.

Puentes térmicos

1. Deben considerarse los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos, y su longitud. Debe especificarse el sistema dimensional utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores o pueda dar lugar a dudas.

5.3 Edificio de referencia

1. El edificio de referencia es un edificio obtenido a partir del edificio objeto, con su misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos remotos, y unas soluciones constructivas tipificadas, cuyos parámetros característicos se describen en el Apéndice D.

Valores límite de los parámetros característicos medios.

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

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA D3											
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno					U _M lim: 0,66 W/m ² K						
Transmitancia límite de suelos					U _S lim: 0,49 W/m ² K						
Transmitancia límite de cubiertas					U _C lim: 0,38 W/m ² K						
Factor solar modificado límite de lucernarios					F _L lim: 0,28						
		Transmitancia límite de huecos(1)			U _H lim W/m ² K			Factor solar modificado límite de huecos F _H lim			
% de superficie de huecos								Carga interna baja		Carga interna alta	
		N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10		3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20		3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30		2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	0,54	-	0,57
de 31 a 40		2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,42	0,58	0,45
de 41 a 50		2,1	2,5	3,2	3,2	0,50	-	0,53	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60		1,9	2,3	3,0	3,0	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

6. Productos de construcción

Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- la conductividad térmica $\bar{\epsilon}$ (W/mK);
- el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua \bar{i} .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- la densidad \bar{n} (kg/m³);
- el calor específico \bar{c}_p (J/kg.K).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m^2K);
 - ii) el factor solar, g_{\perp} .
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m^2K);
 - ii) la absorptividad α .

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

Características exigibles a los *cerramientos y particiones interiores* de la envolvente térmica

Las características exigibles a los *cerramientos y particiones interiores* son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los *cerramientos y particiones interiores*.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los *cerramientos y particiones interiores* de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación.

7. Construcción

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, 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 del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Control de la ejecución de la obra

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos 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 comprobará 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 quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Esta exigencia se desarrolla actualmente mediante el RITE. El Proyecto no se considera exento de dicha aplicación.

La instalación térmica se diseña con el fin de optimizar el uso de la energía utilizada en la climatización, mediante los sistemas que se describen a continuación.

Características detalladas en la correspondiente memoria de instalaciones.

HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.
- b) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.
- c) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

Características detalladas en la correspondiente memoria de instalaciones.

HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 l/d, ampliaciones en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial y/o climatización de piscina cubierta.

Características detalladas en la correspondiente memoria de instalaciones.

HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación.

Zaragoza, Abril 2021



Santiago Carroquino Larraz

DB-HS SALUBRIDAD



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

BASE DE EMERGENCIAS PARA ALBERGAR LOS HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE
SANITARIO, PROTECCIÓN CIVIL E INCENDIOS FORESTALES DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Situación_ **Aeródromo de Villanueva de Gállego**

Cliente_ **Gobierno de Aragón**
Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales.

Arquitecto_ **Santiago Carroquino Larraz**

Fecha_ **Abril 2021**

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".

Las exigencias básicas son las siguientes:

Exigencia básica HS 1 Protección frente a la humedad.

Exigencia básica HS 2 Recogida y evacuación de residuos.

Exigencia básica HS 3 Calidad del aire interior.

Exigencia básica HS 4 Suministro de agua.

Exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas.

HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

2. Diseño

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

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

2.1 Muros e contacto con el terreno

Muros de hormigón armado, con lámina impermeabilizante tipo Rubbergard de caucho EPDM e=1,15 mm al exterior.

Grado de impermeabilidad

Presencia de agua	Baja
Coefficiente permeabilidad terreno	10^{-3} cm/s
Grado de impermeabilidad	1
Tipo de muro	Muro flexorresistente impermeabilización ext.

Condiciones constructivas

Condiciones constructivas	I1 + D1 + D5
---------------------------	--------------

Siendo:

- I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante.
- D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro o la capa de impermeabilización y el terreno. En el presente Proyecto se dispone grava filtrante.
- D5: Debe disponerse una red de evacuación de agua de lluvia. En el presente Proyecto, se disponen drenajes porosos de PVC.

2.2 Suelos

Grado de impermeabilidad

Presencia de agua	Baja
Coefficiente de permeabilidad del terreno	10^{-3} cm/s
Grado de impermeabilidad	1
Tipo de suelo	Forjado sanitario
Tipo de intervención en el terreno	Sin intervención

Condiciones constructivas

Condiciones constructivas	V1
---------------------------	----

Siendo:

- V1: El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición: $30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$ (2.2) La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

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

2.3 Fachadas

De exterior a interior la fachada se conforma con: perfil metálico arquitectónico tipo Keops de Europerfil, aislamiento térmico de panel rígido tipo Wallmate de 7 cm, bloque cerámico rectificado de 12 cm, subestructura de tabiquería tipo pladur y doble placa de cartón yeso de 15 mm. Este sistema, que se ejecuta en seco, confiere a la obra un alto grado de precisión a la obra tanto en el plano económico como en el control de tiempos.

La estanqueidad de la fachada se resuelve en la junta del panel, cumpliendo esta los requerimientos del HS-1

Grado de impermeabilidad

Zona pluviométrica de promedios	IV
Altura de coronación	< 15 m
Zona eólica	B
Clase de entorno	E1
Grado de exposición al viento	V3
Grado de impermeabilidad	2
Revestimiento exterior	Sí

3.4.2.1.1.- Condiciones constructivas

Condiciones constructivas	R1 + B1 + C1
---------------------------	--------------

Siendo:

- **R1:** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. En el presente proyecto se colocan perfil metálico arquitectónico tipo keops de Europerfil.

- **B1:** Se coloca una capa de aislamiento térmico de panel rígido tipo Wallmate de 7 cm en la cara exterior de la hoja principal, que en este caso es la hoja de bloque cerámico rectificado,

- **C1:** Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. En el presente Proyecto, se dispone una hoja principal de bloque cerámico rectificado de espesor 12 cm.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

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

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

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

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

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

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

2.4 Cubiertas

De exterior a interior la fachada se conforma con: perfil metálico arquitectónico tipo keops de Europerfil, panel sándwich conformado por dos capas de aglomerado hidrófugo y aislamiento térmico de panel rígido de poliestireno extruido 8 cm en el interior, aislamiento de lana mineral de 8 cm, subestructura de tabiquería tipo pladur y doble placa de cartón yeso de 15 mm.

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

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

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

Existen cubiertas inclinadas.

La cubierta dispondrá de un tejado.

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

2.4.3 Condiciones de los componentes

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

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

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, tendrán una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 del HS1 en función del tipo de tejado

2.4.3.2 Aislante térmico

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

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización, existe un sistema de placas, que se indica en el proyecto.

Se cumplen estas condiciones para este sistema:

1. El solapo de las placas 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.
2. Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

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

2.4.4.2.5 Cumbreiras y limatesas

En las cumbreiras y limatesas se dispondrán piezas especiales, que solapan 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 cumbreira y la limatesa se fijarán.

2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

No existe ningún elemento pasante ubicado en la limahoya.

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante se resuelve de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

En el perímetro del encuentro se dispondrán 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.

2.4.4.2.9 Canalones

En el proyecto existen canalones en cubiertas inclinadas.

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones se dispondrán con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5 cm como mínimo sobre el mismo.

3. Dimensionado

3.2 Canaletas de recogida

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro cumplirán lo que se indica en la tabla 3.3 del HS1.

4. Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

4.1.1 Introducción

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

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

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

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

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

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

5. Construcción

5.1 Ejecución

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

5.1.4 Cubiertas

5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

5.2 Control de la ejecución

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

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

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

5.3 Control de la obra terminada

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

6. Mantenimiento y conservación

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

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 años
	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.		
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Esta Sección es aplicable a edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Este Proyecto no contempla el Uso Residencial por lo que se considera exento de dicha aplicación.

HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Esta Sección es aplicable en los edificios de viviendas al interior de las mismas, trasteros, almacenes de residuos y garajes y aparcamientos.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la tabla 2.2, y asea mediante ventilación de caudal constante o ventilación de caudal variable controlada mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistema.

Para los locales de Aparcamientos y garajes el caudal mínimo q_v en l/s se establece en 120 l/s por plaza.

3. Diseño

3.1 Condiciones general de los sistemas de ventilación

3.1.4 Aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio

En los aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural o mecánica.

3.1.4.1 Medios de ventilación natural

Deben disponerse aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m. Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas, permitiéndose una tolerancia del 5%.

En el caso de garajes que no excedan de cinco plazas ni de 100 m² útiles, en vez de las aberturas mixtas, pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m.

3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica

La ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento, salvo cuando los trasteros estén situados en el propio recinto del aparcamiento, en cuyo caso la ventilación puede ser conjunta, respetando en todo caso la posible compartimentación de los trasteros como zona de riesgo especial, conforme al SI 1-2.

La ventilación debe realizarse por depresión y puede utilizarse una de las siguientes opciones:

a) con extracción mecánica;

b) con admisión y extracción mecánica.

Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes y para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma indicada a continuación o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) haya una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m² de superficie útil;

b) la separación entre aberturas de extracción más próximas sea menor que 10 m.

Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

En los aparcamientos compartimentados en los que la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.

En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.

En los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m² útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario.

4. Dimensionado

Todos los detalles concernientes al diseño quedan detallados en el correspondiente proyecto de instalaciones.

HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Propiedades de la instalación

2.1.1 Calidad del agua

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

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).

2.1.2 Protección contra retornos

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.

2.1.3 Condiciones mínimas de suministro

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:

- 360a) 100 kPa para grifos comunes;
- 360b) 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 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones

ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.1.4 Mantenimiento

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

2.3 Ahorro de agua

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.

3. Diseño

Todos los detalles concernientes al diseño quedan detallados en el correspondiente proyecto de instalaciones.

4. Dimensionado

Todos los detalles concernientes al diseño quedan detallados en el correspondiente proyecto de instalaciones.

HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Se disponen cierres hidráulicos en la instalación que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables . Se evita la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario cuentan con arquetas o registros.

Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases méfíticos.

La instalación no se utiliza para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3. Diseño

Todos los detalles concernientes al diseño quedan detallados en el correspondiente proyecto de instalaciones.

4. Dimensionado

Todos los detalles concernientes al diseño quedan detallados en el correspondiente proyecto de instalaciones.

HS 6: PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

Esta Sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B.

Este Proyecto no se ubica en un término municipal contemplado en el apéndice B.

Zaragoza, Abril 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Santiago Carroquino Larraz

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

BASE DE EMERGENCIAS PARA ALBERGAR LOS HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE
SANITARIO, PROTECCIÓN CIVIL E INCENDIOS FORESTALES DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Situación_	Aeródromo de Villanueva de Gállego
Cliente_	Gobierno de Aragón Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales.
Arquitecto_	Santiago Carroquino Larraz
Fecha_	Abril 2021

Introducción

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HR, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico Protección frente al ruido".

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1 VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

Aislamiento acústico a ruido aéreo

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

- a) En los *recintos protegidos*:
 - i. Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso:
 - El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que **33 dBA**.
 - ii. Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **50 dBA**, siempre que no compartan puertas o ventanas.

Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que **30 dBA** y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que **50 dBA**.

- iii. Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **55 dBA**.
- iv. Protección frente al ruido procedente del exterior:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Se adopta como valor índice de ruido día en la zona que se ubica el edificio: **Ld= 65 dBA**. Por asimilación al municipio de Zaragoza.

Según valores de la tabla 2.1, los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo para un recinto administrativo, es de 32 dBA en estancias.

- b) En los *recintos habitables*:
 - i. Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso.
 - El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que **33 dBA**.
 - ii. Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **45 dBA**, siempre que no compartan puertas o ventanas.
- iii. Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que **45 dBA**. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de éstas, no será menor que **30 dBA** y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , del cerramiento no será menor que **50 dBA**.
- c) En los *recintos habitables* y *recintos protegidos* colindantes con otros edificios:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que **40 dBA** o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que **50 dBA**.

Aislamiento acústico a ruido de impacto

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- a) En los *recintos protegidos*:
 - i. Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:
El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que **65 dB**.
Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.
 - ii. Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:
El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que **60 dB**.
- b) En los recintos habitables:
 - i. Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:
El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que **60 dB**.

2.2 VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.
- c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

2.3 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4. (CTE-DB-HR).

DISEÑO Y DIMENSIONADO

3. DISEÑO Y DIMENSIONADO

Se cumplirán las siguientes condiciones relativas a las uniones entre los diferentes elementos constructivos:

Elementos de separación

Elementos de separación verticales

Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan una unidad de uso de cualquier recinto del edificio o que separan recintos protegidos o habitables de recintos de instalaciones o de actividad (Véase figura 3.2). En esta opción se contemplan los siguientes tipos:

- a) tipo 1: Elementos compuestos por un elemento base de una o dos hojas de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados (Eb), sin trasdosado o con un trasdosado por ambos lados (Tr);
- b) tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o paneles prefabricados pesados (Eb), con bandas elásticas en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con forjados, suelos, techos, pilares y fachadas;
- c) tipo 3: Elementos de dos hojas de entramado autoportante (Ee).

En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.

En el proyecto existen elementos de separación verticales de Tipo 1 y Tipo 3.

Elementos de separación horizontales

Son aquellos que separan una unidad de uso, de cualquier otro recinto del edificio o que separan un recinto protegido o un recinto habitable de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad. Los elementos de separación horizontales están formados por el forjado (F), el suelo flotante (Sf) y, en algunos casos, el techo suspendido (Ts).

Tabiquería

La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. En esta opción se contemplan los tipos siguientes:

- a) tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado, sin interposición de bandas elásticas;
- b) tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados, o apoyada sobre el suelo flotante;
- c) tabiquería de entramado autoportante.

3.1 VERIFICACIÓN

Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impacto.

En el proyecto se alcanzan 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) que se establecen en el apartado 2.1, tal y como se justifica a continuación mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

Además, se cumplen las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO (K.1)

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características		
	de proyecto		exigidas
Doble capa de yeso laminado de 15+15 mm, lana de roca de 9 cm y doble capa de yeso laminado 15+15 mm	m (kg/m ²)=	26	≥ 25
	R _A (dBA)=	47	≥ 43

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

- a) un recinto de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
- b) un recinto protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación verticales entre: OFICINAS O HABITACIONES.....

Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto	Características exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Doble capa de yeso laminado de 15+15 mm, lana de roca de 9 cm y doble capa de yeso laminado 15+15 mm	m (kg/m ²)= 26 ≥ 25 R _A (dBA)= 47 ≥ 43
	Trasdosado por ambos lados		ΔR _A (dBA)= ≥
	Puerta o ventana		R _A (dBA)= 30 ≥ 20 30
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Cerramiento		R _A (dBA)= 57 ≥ 50

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características de proyecto	Características exigidas
Perfil metálico arquitectónico, cámara ventilada, plancha espuma poliuretano tipo wallmate 7 cm, bloque cerámico rectificado 12 cm	Al interior. Trasdosado doble capa de yeso laminado de 1,5 cm	m (kg/m ²)= 150 ≥ 135 R _A (dBA)= 65,7 ≥ 43	

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

- a) un recinto de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
- b) un recinto protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación verticales entre: OFICINAS O HABITACIONES Y ZONA COMÚN.....

Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto	Características exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Doble capa de yeso laminado de 15+15 mm, lana de roca de 9 cm y doble capa de yeso laminado 15+15 mm	m (kg/m ²)= 57 ≥ 26 R _A (dBA)= 58 ≥ 43
	Trasdosado por ambos lados		ΔR _A (dBA)= ≥
	Puerta o ventana	De entrada a oficinas o habitaciones	R _A (dBA)= 32 ≥ 20 30
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Cerramiento	Doble capa de yeso laminado de 15+15 mm, lana de roca de 9 cm y doble capa de yeso laminado 15+15 mm	R _A (dBA)= 58 ≥ 50

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características de proyecto	Características exigidas
		m (kg/m ²)= ≥ R _A (dBA)= ≥	

Cuando en la zona donde se ubica el edificio el ruido exterior dominante es de aeronaves (véase apartado 2.1.1.) el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, obtenido en la tabla 2.1.2.4 se incrementa en 4 dBA, por lo que se toma un valor límite exigido de 36 dBA.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: FACHADA OFICINAS.....				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Perfil metálico arquitectónico, cámara ventilada, plancha espuma poliuretano tipo wallmate 7 cm, bloque cerámico rectificado 12 cm	12,56 = S _c	39%	R _{A,tr} (dBA) = 40 ≥ 40
Huecos	Carpintería fija y batiente de permeabilidad 3 con vidrio climalit 4-6-4	8,04 = S _n		R _{A,tr} (dBA) = 41 ≥ 37

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

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: FACHADA HABITACIONES.....				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Perfil metálico arquitectónico, cámara ventilada, plancha espuma poliuretano tipo wallmate 7 cm, bloque cerámico rectificado 12 cm	13,13 = S _c	18%	R _{A,tr} (dBA) = 40 ≥ 40
Huecos	Carpintería fija y batiente de permeabilidad 3 con vidrio climalit 4-6-4	2,88 = S _n		R _{A,tr} (dBA) = 43 ≥ 35

⁽²⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: CUBIERTA.....				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Estructura metálica con Perfil metálico arquitectónico, cámara ventilada, panel sándwich con aislamiento de 8 cm, aislamiento de lana mineral 8 cm, placa de yeso de 1,5 cm	480 = S _c	0	R _{A,tr} (dBA) = 36 ≥ 36
Huecos				R _{A,tr} (dBA) = ≥

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

K.3 FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica mediante el método de cálculo general.

Tipo de recinto: Oficina tipo			Volumen V(m³): 54,65				Absorción Acústica (m²)
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio				$\alpha_m \cdot S$
			500	1000	2000	α_m	
Suelo							
Pavimento	Gres porcelánico	16,56	0,01	0,02	0,02	0,02	0,33
Techo							
techo	T04(con cámara); tablero osb.; p >= 20; Lana mineral o fibras sintética	16,56				0,6	9,94
Paramentos							
paredes pladur	Placa de yeso laminado	23,64	0,05	0,09	0,07	0,06	1,42
	Vidrio vent. ext	10,33	0,05	0,03	0,02	0,04	0,41
	Vidrio vent int.	7,96	0,05	0,03	0,02	0,04	0,32
	Puerta	2,16				0,08	0,17
							12,59
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m}	A _{o,m} · N
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire⁽²⁾							
			Coeficiente de atenuación del aire, $\bar{m}_m \cdot (m^{-1})$				4 · $\bar{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	m _m	
			0,003	0,005	0,01	0,006	1,3116
A _r (m²) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				
T _r (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$				
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A(m²) = 13,9 ≥ 10,93 = 0,2 x V							
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T(s) = 0,63 ≤ 0,7							

CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES REFERENTES AL RUIDO Y A LAS VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de sujeciones o puntos de contacto de aquellas con elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

CONDICIONES DE MONTAJE DE EQUIPOS GENERADORES DE RUIDO ESTACIONARIO

Los equipos pequeños y compactos se instalan sobre soportes antivibratorios elásticos.

Los equipos que no poseen una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o que necesitan la alineación de sus componentes, se instalan sobre una bancada de inercia, de hormigón o de acero, de forma que tienen la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio se interponen elementos antivibratorios.

Los soportes antivibratorios y los conectores flexibles cumplen la UNE100153IN.

A la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos se instalan conectores flexibles. En las chimeneas de las instalaciones térmicas que llevan incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizan silenciadores.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

DATOS QUE DEBEN APORTAR LOS SUMINISTRADORES

a) Nivel de potencia acústica de equipos que producen ruidos estacionarios:

b) Rigidez dinámica de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia:

Carga máxima de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia:

c) Amortiguamiento de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos:

Transmisibilidad de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos:

Carga máxima de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos:

d) Coeficiente de absorción acústica de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado: Ver anexo instalaciones

e) Atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción:

Atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachada o en otros elementos constructivos:

Los conductos de instalaciones colectivas adosados a los elementos de separación verticales, se revisten sin disminuir el aislamiento acústico del elemento de separación, garantizando así la continuidad de la solución constructiva.

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES

ENCUENTROS CON CONDUCTOS DE INSTALACIONES

Los conductos de instalaciones que atraviesan elementos de separación horizontales se recubren y se sellan las holguras de los huecos del forjado para el paso de dichos conductos con un material elástico garantizando así la estanquidad e impidiendo el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

No existen contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurren bajo él. Para ello, los conductos se revisten de un material elástico.

CONDUCCIONES Y EQUIPAMIENTO

VENTILACION

1. Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , sea al menos 45 dBA.
2. Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.
3. En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se cumplen las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

1. Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.
2. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .
3. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:
 - a) la resistividad al flujo del aire en kPa s/m^2 , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
 - b) la rigidez dinámica en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

c) el coeficiente de absorción acústica, menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado.

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

Los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, Δ RA, en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;
- b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w, en dB.

Los suelos flotantes se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, Δ RA, en dBA;
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, Δ Lw, en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, Δ RA, en dBA;
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, Δ Lw, en dB.

La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, Rw, en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA,tr, en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, Ctr, en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

- a) el índice global de reducción acústica, Rw, en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, $RA,_{tr}$, en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB;
- f) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.;

Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, $A_{0,m}$, en m^2 .

CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Deberá comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

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 indican las condiciones de ejecución de los elementos constructivos.

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES Y TABIQUERIA

En la ejecución de los elementos de separación vertical y tabiquería se cumplirán las condiciones siguientes:

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

Condiciones de los elementos de separación verticales y tabiquería de entramado autoportante y trasdosados de entramado

En la ejecución de los elementos de entramado autoportante y trasdosado de entramado se cumplirán las condiciones siguientes:

Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.

El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada.

En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilería.

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES

Suelos flotantes

En la ejecución de los suelos flotantes se cumplirán las condiciones siguientes:

Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.

suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.

suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

Techos suspendidos y suelos registrables

En la ejecución de los techos suspendidos y suelos registrables se cumplirán las condiciones siguientes:

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

FACHADAS Y CUBIERTAS

En la ejecución de las fachadas y cubiertas la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, se realizará de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

INSTALACIONES

En la ejecución de las instalaciones se utilizarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

ACABADOS SUPERFICIALES

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

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.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Las mediciones “in situ” para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El edificio se mantendrá de tal forma que se conserven las condiciones acústicas proyectadas.

Las reparaciones, modificaciones o sustitución de los materiales o productos que componen los elementos constructivos del edificio se realizarán con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

Zaragoza, Abril 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Santiago Carroquino Larraz