



ingeniería • medio ambiente • arquitectura

Edificio Torre Mil·lenium, Av. Francesc Macià, 60, 3ª planta 08208 Sabadell
Tel. 902 431 289 Fax 93 726 45 79 web www.idp.es

PROYECTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

para implantación de actividad logística de recambios de automóvil y fabricación de componentes plásticos.

Documentos: I. MEMORIA
II. ANEJO CÁLCULOS
III. PLANOS

Titular: BOSSAUTO INNOVA, S.A.U.

Emplazamiento: Carrer Londres, nº10,
Polígono Industrial Palou Nord
08.401, Granollers, Barcelona

Referencia: 02635

Fecha Julio de 2025

2968 JAIME
POLO VILLAFAINA
(R: B62731807)

Firmado digitalmente por 2968 JAIME
POLO VILLAFAINA (R: B62731807)
DN: cn=2968 JAIME POLO VILLAFAINA
(R: B62731807), o=IDP INGENIERIA Y
ARQUITECTURA IBERIA SL,
email=info@mitasesores.com
Fecha: 2025.07.23 15:40:33 +0200

5115
ENRIQUE BLASCO
GOMEZ (R:
B66176736)

Firmado digitalmente por 5115 ENRIQUE
BLASCO GOMEZ (R: B66176736)
DN: cn=5115 ENRIQUE BLASCO GOMEZ
(R: B66176736), o=PRIV INVESTMENT
HOLDING EUROPE-AMERICA, S.L.,
email=ama.gonzalez@mitasesores.com
Fecha: 2025.07.23 15:42:06 +0200

DOCUMENTO I: MEMORIA

1. DATOS GENERALES	4
1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	4
1.1.1. TÍTULO DEL PROYECTO	4
1.1.2. OBJETO DEL ENCARGO.....	4
1.1.3. SITUACIÓN	4
1.1.4. AGENTES DEL PROYECTO.....	4
2. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	5
3. LEGISLACIÓN APLICABLE	5
4. COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA.....	6
5. JUSTIFICACIÓN REGLAMENTO SEGURIDAD CONTRA INCENDIO ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES	6
5.1. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO	6
5.1.1. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTABLECIMIENTO	6
5.1.2. CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....	7
5.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO	10
5.1.4. CARACTERIZACIÓN SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....	10
5.2. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO	11
5.2.1. PROPAGACIÓN INTERIOR.....	12
5.2.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	18
5.2.3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	24
5.2.4. INTERVENCIÓN DE LOS SERVICIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y SALVAMENTO	29
5.2.5. RESISTENCIA ESTRUCTURAL AL INCENDIO	32
5.3. ZONAS CON CONDICIONES PARTICULARES	34
5.3.1. ALMACENAMIENTOS CON SISTEMAS DE ALMACENAJE EN ESTANTERÍAS METÁLICAS	34
5.3.2. PASOS ELEVADOS Y ENTREPLANTAS	36
5.3.3. ESPACIOS ABIERTOS OCUPADOS POR ESTRUCTURAS SUSTENTANTES DE CERRAMIENTOS FORMADOS POR ELEMENTOS TEXTILES	38
5.3.4. ALMACENAMIENTO DE CEREALES, HARINAS, PIENSOS Y PRODUCTOS EQUIPARABLES.....	39
5.3.5. CÁMARAS FRIGORÍFICAS.....	40
5.3.6. INSTALACIONES SITUADAS SOBRE CUBIERTAS DE EDIFICIOS	41
5.4. RESUMEN INSTALACIONES DE PROTECCION ACTIVA	42
6. JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	43
6.1. DB SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.....	43
6.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	43
6.1.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL INTEGRADOS EN EDIFICIOS.....	44
6.1.3. ESPACIO OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.	44

6.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.....	45
6.2. DB SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	45
6.2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS	45
6.2.2. CUBIERTAS.....	47
6.3. DB SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES	48
6.3.1. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN MÁXIMA	48
6.3.2. ORIGEN DE EVACUACIÓN	48
6.3.3. RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	49
6.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	49
6.3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS	50
6.3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	50
6.3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	51
6.3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO	51
6.3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO	51
6.4. DB SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	51
6.5. DB SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	52
6.6. DB SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	54
6.6.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES	54
6.6.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS	55
7. REQUISITOS DOTACIONALES DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	55
7.1. RESUMEN INSTALACIONES DE PROTECCION ACTIVA	55
7.2. SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	56
7.2.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO	56
7.2.2. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO	57
7.2.3. SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.....	59
7.3. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	59
7.3.1. DEPÓSITO Y GRUPO DE PRESIÓN	59
7.3.2. NECESIDADES DE AGUA.....	61
7.4. SISTEMAS DE HIDRANTES CONTRA INCENDIOS	62
7.4.1. SISTEMA DE HIDRANTES PARA LLENADO DE CAMIONES	62
7.4.2. SISTEMA DE HIDRANTES DE IMPULSIÓN DIRECTA	64
7.5. EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES	66
7.6. SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIE)	66
7.6.1. MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL	66
7.6.2. CRITERIOS DE DISEÑO	67
7.7. SISTEMA DE COLUMNA SECA	67
7.8. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA	67
7.8.1. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR ROCIADORES AUTOMÁTICOS.....	67

7.8.2. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR AGUA PULVERIZADA.....	72
7.8.3. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR ESPUMA FÍSICA.....	72
7.8.4. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR POLVO.....	72
7.8.5. SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS.....	72
7.9. SISTEMAS PARA EL CONTROL DE HUMOS Y CALOR	73
7.9.1. ALCANCE DEL SISTEMA.....	73
7.9.2. OBJETIVO DEL SISTEMA	74
7.9.3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO	74
7.9.4. DIMENSIONADO DEL SISTEMA.....	75
7.9.5. DEFINICIÓN DE LAS BARRERAS DE HUMO.....	78
7.9.6. MANTENIMIENTO	78
7.9.7. LEGALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	78
7.10. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	78
7.11. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	79
7.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROTEGIDA	79
8. PLANIFICACIÓN.....	79
8.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA	79
8.2. INSPECCIONES	79
8.3. COMUNICACIÓN DE INCENDIOS	80
8.4. REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN	81
9. CONCLUSIONES	82

1. DATOS GENERALES

1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1.1. TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto de protección contra incendios para implantación de actividad logística de recambios de automóvil y fabricación de componentes plásticos.

1.1.2. OBJETO DEL ENCARGO

El objeto del proyecto es la redacción de todos aquellos documentos necesarios para definir y justificar la instalación de "Protección contra incendios", a fin de realizar la implantación de una nueva actividad en un edificio de uso industrial existente sin uso determinado.

1.1.3. SITUACIÓN

La parcela donde se ubica la nave objeto del proyecto está situada en la calle Londres nº10, en el Polígono Industrial Palou Nord, del término municipal de Granollers.

Referencia Catastral: **9952002DG3095F0001LQ**

1.1.4. AGENTES DEL PROYECTO

Promotor:

Sociedad Mercantil:	BOSSAUTO INNOVA, SAU
CIF:	A-60.41.66.17
Dirección fiscal:	c/ Londes, nº10, Polígono Industrial Palou Nord, Granollers
Código postal:	08.401

Proyectistas:

Nombre comercial	IDP
Razón social:	IDP Enginyeria i arquitectura Iberia, SL.
CIF:	B-62.731.807
Dirección:	Ed. Torre Mil·lenium Av. Francesc Macià 60, 3ª planta, Sabadell
Código postal:	08208
Teléfono:	902.431.289
Web:	www.idp.es
Nombre de los técnicos:	Jaime Polo Villafaina y Enrique Blasco Gómez
DNI:	██████29.68██████ y ██████51.15██████
Titulación:	Ingenieros industriales
Colegio profesional:	Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya (COEIC)
Nº de colegiado:	10.408 y 10.389

2. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos que integran el proyecto son:

DOCUMENTO. I: MEMORIA

DOCUMENTO. II: ANEJO CÁLCULOS

DOCUMENTO. III: PLANOS

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

Las normativas contempladas para la correcta realización del documento de protección contra incendio son las siguientes:

Estatales:

RSCIEI 25	Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
CTE	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE) y los Documentos Básicos que lo forman.
RIPCI	Real Decreto 513/2017, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios
UNE	Normas UNE especificadas en los anteriores reglamentos

Autonómicas:

LPSE	<i>Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.</i>
CAA	Decreto 82/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el catálogo de actividades y centros obligados a adoptar medidas de autoprotección y se fija el contenido de estas medidas.
SP	Instrucciones técnicas complementarias de la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento.

Municipales

TINSCI

Taula d'interpretació de la Normativa de Seguretat contra Incendis

4. COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA

El edificio objeto del estudio se trata de un establecimiento industrial, regulado dentro del marco normativo del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

No obstante, tal y como se indica en del 'Artículo 4. Compatibilidad reglamentaria' del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, cuando en un mismo edificio coexistan con el uso o actividad industrial otros usos con distinta titularidad, para los que sea de aplicación el Documento Básico «Seguridad en Caso de Incendios» (DB-SI) del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, o una normativa equivalente, los requisitos que deberán satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa.

Además, cuando dentro de un establecimiento industrial coexistan con el uso o actividad industrial otras actividades subsidiarias que se identifiquen con los usos definidos en el CTE DB-SI, las zonas en las que se desarrollen éstas deberán satisfacer lo establecido en dicha normativa cuando superen las superficies indicadas a continuación:

- a) Administrativo: superficie construida superior a 250 m²
- b) Comercial: superficie construida superior a 250 m²
- c) Docente: superficie construida superior a 250 m²
- d) Pública concurrencia: superficie construida superior a 250 m²
- e) Residencial vivienda y residencial público: superficie construida superior a 250 m²
- f) Zonas de alojamiento: superficie construida superior a 250 m²
- g) Aparcamiento: superficie construida superior a 100 m²
- h) Usos varios a), b), c), d), f) o g) adyacentes o superpuestos: superficie construida superior a 250 m² entre todos ellos.

Estos espacios, cuando superen las superficies indicadas, deberán constituir un sector de incendio independiente al de las zonas con uso industrial, conforme con los requisitos fijados en el CTE DB-SI, no obstante, dichas zonas se seguirán considerando parte del establecimiento industrial.

Las zonas donde se realicen usos complementarios de los citados anteriormente en las letras a) a h), tales como vestuarios, lavabos, archivos o zonas de descanso, se considerarán parte de la superficie de uso industrial salvo que sean adyacentes a las zonas contempladas en las letras anteriores o estén destinados exclusivamente a personal cuyo puesto de trabajo se ejerce mayoritariamente en dichas zonas, en cuyo caso, la superficie será computada en dichas zonas a los efectos de lo señalado en este artículo.

Por tanto, se aplicarán las prescripciones normativas del Documento Básico de Protección en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación en los sectores que se cumplen estas condiciones:

- Sector S03 Oficinas Nave 1
- Sector S04 Oficinas Nave 2

5. JUSTIFICACIÓN REGLAMENTO SEGURIDAD CONTRA INCENDIO ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**5.1. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO****5.1.1. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTABLECIMIENTO****5.1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO**

La edificación se proyecta para servir como almacén logístico para la distribución de los componentes y lubricantes para el sector de la automoción, así como centro para la fabricación de componentes plásticos.

Las edificaciones se dividen principalmente en 4 grandes grupos operativos:

- **Nave 1:** se trata de una zona de almacenamiento distribuida en planta baja donde se aprovisionan componentes de automoción, así como aceites y lubricantes.
- **Nave 2:** se trata de una zona de producción distribuida en planta baja en donde se llevan a cabo diferentes procesos de fabricación de componentes plásticos.
- **Oficinas Nave 1:** zona dedica a oficinas que se encuentra distribuida en planta baja y planta primera.
- **Oficinas Nave 2:** zona distribuida en planta baja y primera, actualmente sin uso. Se ejecuta para cumplir las prescripciones técnicas de uso administrativo según el Código Técnico de la Edificación.

5.1.1.2. DISTRIBUCIÓN SUPERFICIAL

A continuación, se indican las superficies construidas de las principales dependencias del edificio:

CUADRO DE SUPERFICIE CONSTRUIDA		
PLANTA BAJA		
Nave 01	6.029,18	m ²
Oficinas 01	219,06	m ²
Escaleras 01	10,64	m ²
Nave 02	6.029,19	m ²
Oficinas 02	224,38	m ²
Escaleras 02	10,64	m ²
Sala bombas PCI	50,01	m ²
TOTAL PLANTA BAJA	12.573,10	m²
PLANTA PRIMERA		
Mezzanine 01	193,91	m ²
Oficinas 01	507,66	m ²
Escaleras 01	10,64	m ²
Mezzanine 02	193,88	m ²
Oficinas 02	556,32	m ²
Escaleras 02	10,64	m ²
TOTAL PLANTA PRIMERA	1.473,05	m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUÍDA	14.046,15	m²

5.1.2. CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Los establecimientos industriales pueden estar formados por un conjunto de uno o varios edificios, partes de estos y espacios abiertos. Estos se clasificarán en función de su configuración teniendo en cuenta factores relativos a su situación, ubicación y entorno.

De esta forma cada edificio y cada espacio abierto pertenecerá a uno de los siguientes tipos de configuración:

Edificios de tipo A

El establecimiento considerado ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.

Dentro de la configuración tipo A, en función de la parte del edificio que esté ocupada por el establecimiento considerado, se diferenciará entre tipo A_v o A_h, según si la separación de dicho establecimiento con los otros establecimientos del edificio se hace en vertical o en horizontal, tal y como se muestra en las figuras:

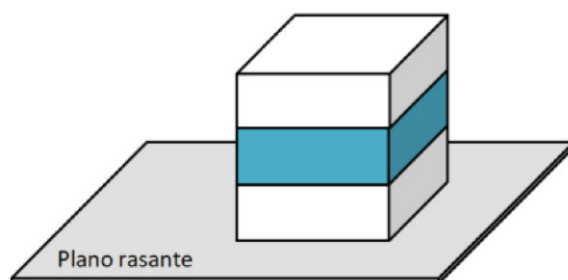


Figura 1.1: Configuración tipo AV (estructura común con otros establecimientos, separados en vertical)

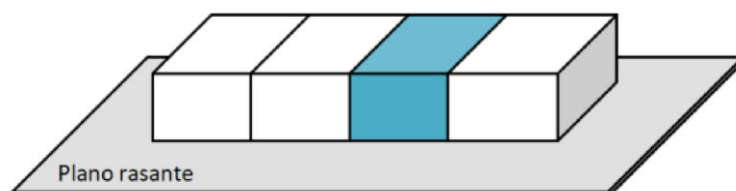


Figura 1.2: Configuración tipo AH (estructura común con otros establecimientos, separados en horizontal)

En el caso de que la separación entre el establecimiento industrial considerado y los otros establecimientos mezcle simultáneamente características de los tipos A_v y A_h , se considerará tipo A_v .

En el caso de que el establecimiento considerado ocupe todo el edificio, con estructura portante y cerramiento independiente, se clasificará como tipo B o C según corresponda en función de lo indicado en los siguientes párrafos

Edificios de tipo B

El establecimiento considerado ocupa totalmente un edificio, con estructura portante y cerramiento independiente, que es adyacente a otro, u otros, edificios de otro establecimiento; o bien, está a una distancia de separación igual o inferior a tres metros de otro, u otros, edificios de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.

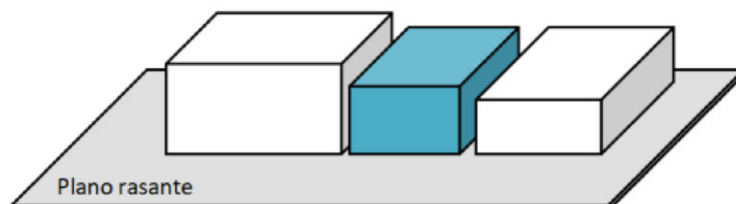


Figura 1.3: Configuración tipo B (estructura independiente, adyacente o a ≤ 3 m. de edificios de otros establecimientos)

Edificios de tipo C

El establecimiento considerado ocupa totalmente uno o varios edificios, que están a una distancia de separación superior a tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia debe estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

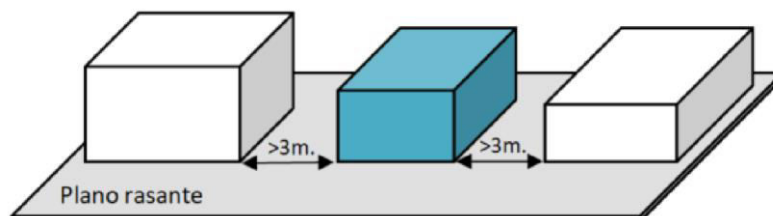


Figura 1.4: Configuración tipo C (a más de 3 m. de edificios de otros establecimientos)

pendientes de un mismo establecimiento cuando la distancia de separación entre ellos sea superior a tres metros, o bien, cuando sus paredes colindantes cumplan con los requisitos de muro separador entre sectores de incendio,

teniendo además estructura portante y cerramiento independiente. De lo contrario, dichos edificios se considerarán como un sólo edificio a los efectos de la presente clasificación.

En el caso de existir comunicaciones ente distintos establecimientos o edificios, tales como túneles, pasarelas o cintas transportadoras, necesarias por motivos de producción, podrán seguir considerándose edificios tipo C siempre y cuando dichas comunicaciones dispongan de elementos de compartimentación respecto a ambos edificios, se garanticen las condiciones de evacuación y el posible colapso de su estructura no afecte a la de los edificios.

Edificios de tipo D

El establecimiento considerado ocupa un espacio abierto.

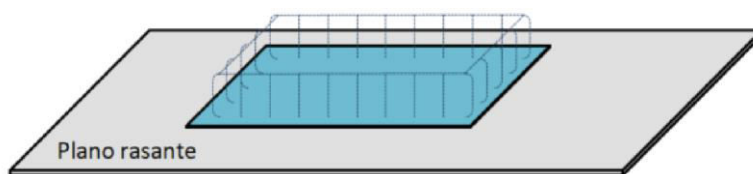


Figura 1.5: Configuración tipo D (espacio abierto)

El espacio abierto puede estar descubierto, o bien, cubierto por estructuras que carecen total o parcialmente de cerramientos laterales.

En el caso de que el espacio tenga zonas cubiertas, se deberá disponer de aberturas laterales dimensionadas según los criterios expuestos en la tabla 1.1.1.:

	$H < 5$ metros	$H \geq 5$ metros
$A < 500 \text{ m}^2$	$L \geq 25 \%$	$L \geq 25 \%$
A entre 500 y 1.500 m^2	No admitido	$L \geq 50 \%$
$A > 1.500 \text{ m}^2$	No admitido	$L \geq 70 \%$

Área lateral abierta (L), en función de la superficie cubierta (A) y la altura (H)

Donde:

- A: Área de la superficie cubierta.
- H: Altura interior desde el suelo hasta la cubrición.
- L: Área lateral permanentemente abierta al exterior (huecos) de la envolvente perimetral. Se expresa en porcentaje respecto al área lateral total (paredes cerradas + huecos).

El área lateral abierta indicada debe estar distribuida de tal forma que se permita la rápida disipación del calor y humo. Cuando no se cumpla con los requisitos de la tabla, la zona cubierta se debe considerar como configuración tipo A, B o C, según corresponda.

Los espacios tipo D pueden tener algunas zonas puntuales cerradas, tales como aseos o vestuarios, siempre que no alberguen la actividad principal del establecimiento y que no aumenten el riesgo de incendio.

Cuando un edificio o espacio abierto no coincida exactamente con alguno de los tipos de configuraciones definidos en los apartados 1.1 y 1.2, se considerará que pertenece al tipo con que mejor se pueda equiparar o asimilar justificadamente.

Cuando un establecimiento esté formado por varios edificios, partes de edificios o espacios abiertos con configuraciones diferentes, cada uno se deberá clasificar por separado con respecto a otros establecimientos, y los requisitos de los anexos II, III y IV del reglamento se aplicarán a cada uno de ellos según dicha clasificación.

El establecimiento objeto de estudio presenta una configuración según el Anexo I del RSCIEI:

TIPO C El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, que está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia estará libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

5.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO

Tal y como se justificará a lo largo de la presente memoria, en lo concerniente a la protección contra incendios, el establecimiento industrial se compartimentará en sectores de incendio según se especifica en la siguiente tabla:

Sector	Denominación	Superficie Bruta	Configuración Establecimiento	Ubicación en Planta	Actividad	Normativa aplicable
S01	Nave 1	6.223,09 m ²	Tipo C	Sobre rasante	Almacenamiento	RSCIEI
S02	Nave 2	6.223,07 m ²	Tipo C	Sobre rasante	Producción	RSCIEI
S03	Oficinas Nave 1	726,72 m ²	Tipo C	Sobre rasante	Administrativo	CTE
S04	Oficinas Nave 2	780,70 m ²	Tipo C	Sobre rasante	Administrativo	CTE
S05	Sala bombas PCI	50,00 m ²	Tipo C	Sobre rasante	Producción	RSCIEI
S06	Escaleras Nave 1	21,28 m ²	Tipo C	Sobre rasante	Producción	RSCIEI
S07	Escaleras Nave 2	21,28 m ²	Tipo C	Sobre rasante	Producción	RSCIEI

Tabla 1.-Sectores de incendio considerados en el establecimiento industrial.

Los sectores de incendio que se rigen por el Código Técnico de la Edificación se analizan en el capítulo 6. 'Justificación documento básico de seguridad en caso de incendio' de la presente memoria.

5.1.4. CARACTERIZACIÓN SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

El riesgo presente en el interior del establecimiento se clasifica según el nivel de riesgo intrínseco de sus instalaciones y este nivel lo marca la carga de fuego ponderada y corregida (Q_s) del edificio.

La clasificación, medida en (MJ/m²) y (Mcal/m²), se establece según la tabla 1.3.1 del RSCIEI, que se presenta a continuación:

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
Bajo	1	$Q_s < 100$	$Q_s < 425$
	2	$100 < Q_s < 200$	$425 < Q_s < 850$
Medio	3	$200 < Q_s < 300$	$850 < Q_s < 1.275$
	4	$300 < Q_s < 400$	$1.275 < Q_s < 1.700$
	5	$400 < Q_s < 800$	$1.700 < Q_s < 3.400$
Alto	6	$800 < Q_s < 1.600$	$3.400 < Q_s < 6.800$
	7	$1.600 < Q_s < 3.200$	$6.800 < Q_s < 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

El cálculo de la carga de fuego ponderada, Q_s , se establece, en sectores de incendio regidos por el RSCIEI, mediante cualquiera de las expresiones incluidas en el apartado 3.2 del Anexo I de dicho Reglamento. Para sectores reglados por el CTE, el valor de la carga de fuego ponderada, Q_s , se establece, por las pautas marcadas en el DB SI.

Con acuerdo a lo señalado anteriormente, se ha establecido un nivel de riesgo intrínseco para cada uno de los sectores de incendio del establecimiento según lo indicado en la Tabla 2:

Sector	Denominación	Superficie Bruta	Actividad	Normativa aplicable	Carga de Fuego	Nivel Riesgo Intrínseco
--------	--------------	------------------	-----------	---------------------	----------------	-------------------------

S01	Nave 1	6.223,09 m ²	Almacenamiento	RSCIEI	3.279 MJ/m ²	MEDIO 5
S02	Nave 2	6.223,07 m ²	Producción	RSCIEI	2.558 MJ/m ²	MEDIO 5
S03	Oficinas Nave 1	726,72 m ²	Administrativo	CTE	482 MJ/m ²	BAJO
S04	Oficinas Nave 2	780,70 m ²	Administrativo	CTE	482 MJ/m ²	BAJO
S05	Sala bombas PCI	50,00 m ²	Producción	RSCIEI	2.322 MJ/m ²	MEDIO 5
S06	Escaleras Nave 1	21,28 m ²	Producción	RSCIEI	0 MJ/m ²	BAJO 1
S07	Escaleras Nave 2	21,28 m ²	Producción	RSCIEI	0 MJ/m ²	BAJO 1

Tabla 2.-Tabla resumen sectores de incendio, superficie construida y nivel de riesgo intrínseco (NRI).

Los cálculos justificativos de la carga de fuego ponderada y corregida obtenida en cada sector de incendio se pueden comprobar en el apartado 1 del anejo de cálculos adjunto a esta memoria.

5.2. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO

El presente documento se ha redactado tomando la terminología establecida en el Anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, así como las definiciones empleadas en el anejo A 'Terminología' del Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

En este anexo se establecen los requisitos de comportamiento ante el fuego (resistencia al fuego y reacción al fuego) que deben cumplir los productos de construcción y elementos constructivos.

Dichos requisitos se basan en las clasificaciones europeas de resistencia o reacción al fuego y se definen estableciendo las prestaciones mínimas que los productos deben alcanzar para las características esenciales correspondientes, según lo dispuesto en el Reglamento (UE) 2024/3110 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2024, por el que se establecen reglas armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga el Reglamento (UE) n.º 305/2011, o en su caso, en el Reglamento (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, para los productos con marcado CE.

En caso de no disponer de marcado CE, dicha clasificación se obtendrá según lo recogido en el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

De forma alternativa, para determinar la característica de resistencia al fuego de las estructuras y elementos, también se podrá seguir lo dispuesto en el apartado 1, «Generalidades», y apartado 6, «Determinación de la resistencia al fuego», de la sección SI 6 del CTE DB-SI y en los anejos C a F que se citan allí.

Con acuerdo al apartado III 'Ubicaciones no permitidas' del Anexo II 'Requisitos constructivos de los establecimientos industriales', no existen en el establecimiento objeto de esta memoria ubicaciones de sectores de incendio no permitidas, según dicho apartado:

- De riesgo intrínseco alto, en configuraciones de tipo Av, excepto en los casos recogidos en la tabla 2.1.1.
- De riesgo intrínseco alto nivel 8, en configuraciones de tipo Ah o de tipo B, excepto en los casos recogidos en la tabla 2.1.1.
- De riesgo intrínseco medio, en sectores en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo Av. Adicionalmente, en el caso de que un mismo sector tenga partes sobre y bajo rasante, la parte que esté bajo rasante no podrá ser de riesgo intrínseco medio, calculado el riesgo de esa parte según el anexo I y considerando para ello la carga de fuego y la superficie de dicha parte bajo rasante.
- De riesgo intrínseco alto, en sectores en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo Ah. Adicionalmente, en el caso de que un mismo sector tenga partes sobre y bajo rasante, la parte que esté bajo rasante no podrá ser de riesgo intrínseco alto, calculado el riesgo de esa parte según el anexo I y considerando para ello la carga de fuego y la superficie de dicha parte bajo rasante.
- De cualquier riesgo, en segunda planta bajo rasante, o plantas inferiores a esta.

- f) De riesgo intrínseco medio, en configuraciones de tipo A_v, cuando la longitud de la fachada accesible sea inferior a 5 metros.
- g) De riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones de tipo A_H o de tipo B, cuando la longitud de la fachada accesible sea inferior a 5 metros.
- h) De riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 metros, en configuraciones de tipo A_v.
- i) De riesgo intrínseco alto, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 metros, en configuraciones de tipo A_H o de tipo B

5.2.1. PROPAGACIÓN INTERIOR

5.2.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Siguiendo las prescripciones de la Sección 1 'Propagación interior', en función de la configuración del establecimiento, el nivel de riesgo intrínseco, la superficie máxima construida admisible, las actividades desarrolladas y el régimen de funcionamiento interno, se han configurado los diferentes sectores de incendio:

Sector	Denominación	Superficie Bruta	Ubicación en Planta	Actividad	Normativa aplicable	Nivel Riesgo Intrínseco
S01	Nave 1	6.223,09 m ²	Sobre rasante	Almacenamiento	RSCIEI	MEDIO 5
S02	Nave 2	6.223,07 m ²	Sobre rasante	Producción	RSCIEI	MEDIO 5
S03	Oficinas Nave 1	726,72 m ²	Sobre rasante	Administrativo	CTE	BAJO
S04	Oficinas Nave 2	780,70 m ²	Sobre rasante	Administrativo	CTE	BAJO
S05	Sala bombas PCI	50,00 m ²	Sobre rasante	Producción	RSCIEI	MEDIO 5
S06	Escaleras Nave 1	21,28 m ²	Sobre rasante	Producción	RSCIEI	BAJO 1
S07	Escaleras Nave 2	21,28 m ²	Sobre rasante	Producción	RSCIEI	BAJO 1

Tabla 3.- Compartimentación en sectores de incendio.

A continuación, se presenta justificación de la compartimentación indicada anteriormente:

- **Sector S01:** este sector está distribuido en planta baja y en él se desarrollan actividades de almacenamiento de componentes de automoción, así como aceites y lubricantes.
- **Sector S02:** este sector está distribuido en planta baja y en él se desarrollan actividades de fabricación de componentes plásticos.
- **Sector S03:** En este sector, distribuido en planta baja y primera y reglado por CTE, se desarrollan actividades administrativas subsidiarias de la actividad industrial.
- **Sector S04:** En este sector, distribuido en planta baja y primera y reglado por CTE, se encuentra sin uso específico y se ha construido para desarrollar actividades administrativas en caso de ser necesario en el futuro.
- **Sector S05:** En este sector, ubicado a pie de calle, se instalará el grupo contra incendios y los componentes auxiliares del mismo que dan servicio a la red de BIEs y rociadores automáticos del establecimiento.
- **Sector S06:** Se trata de un sector conformado únicamente por una escalera compartimentada que da acceso a Mezzanine 01.
- **Sector S07:** Se trata de un sector conformado únicamente por una escalera compartimentada que da acceso a Mezzanine 02.

5.2.1.1.1. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendios

Las superficies máximas construidas admisibles para cada sector de incendio se parametrizan en la tabla 2.1.1 de

Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales:

Riesgo intrínseco del sector de incendios	Configuración del establecimiento			
	TIPO A _v (m²)	TIPO A _H (m²)	TIPO B (m²)	TIPO C (m²)
BAJO	(1a) (2) (3)	(1b) (2) (3)	(1b) (2) (3)	(1b) (2) (3) (4)
1	2000	6000	12000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	8000	12000
MEDIO	(2) (3)	(1b) (2) (3)	(1b) (2) (3)	(1b) (2) (3) (4)
3	500	3500	7000	10000
4	400	3000	6000	8000
5	300	2500	5000	7000
ALTO	(5)	(1b) (3) (5)	(1b) (3) (5)	(1b) (3) (4)
6	NO ADMITIDO	2000	4000	6000
7	NO ADMITIDO	1500	3000	5000
8	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	4000

Nota 1.a: Si el sector de incendio está situado en nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible será de 400 m², la cual puede incrementarse por aplicación de las notas 2 y 3. En el caso de que un mismo sector tenga partes sobre y bajo rasante, la limitación de superficie construida de esta nota aplicará únicamente a la parte bajo rasante.

Nota 1.b: Si el sector de incendio está situado en nivel bajo rasante de calle, las máximas superficies construidas admisibles indicadas en la tabla deberán dividirse por dos, pudiendo incrementarse por aplicación de las notas 2 y 3. En el caso de que un mismo sector tenga partes sobre y bajo rasante, la limitación de superficie construida de esta nota aplicará únicamente a la parte bajo rasante.

Nota 2: Si la fachada accesible del establecimiento industrial es igual o superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla, podrán multiplicarse por 1,25.

Nota 3: Cuando se instalen sistemas fijos de extinción por rociadores automáticos que cubran la totalidad del sector, las máximas superficies construidas admisibles indicadas en la tabla podrán multiplicarse por 2. Como alternativa, en vez de rociadores, también se aceptará el uso de otros sistemas fijos de extinción automática cuando estos sistemas sean apropiados para el lugar y el riesgo a proteger.

Las notas 2 y 3 pueden aplicarse simultáneamente. De este modo, si coincidieran estas dos situaciones, el factor de incremento de la superficie máxima del sector de incendio sería 2,5.

Nota 4: En configuraciones de tipo C, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con un sistema fijo de extinción automática y la distancia a otros establecimientos, así como a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, sea superior a 10 metros, libres de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio. En el caso de existir dos establecimientos colindantes, estos 10 metros pueden estar repartidos entre ambos siempre que haya un acuerdo vinculante y permanente en el tiempo entre ellos para mantener dicho espacio libre de edificaciones y de mercancías combustibles. Por otro lado, en los 10 metros puede existir vegetación, vehículos aparcados y otros elementos puntuales siempre que no se perjudiquen los viales de aproximación y los espacios de maniobra previstos en la sección 4. Además, para determinar la distancia citada de 10 metros también se puede contabilizar el espacio de la vía pública.

Nota 5: Como excepción a lo indicado en la tabla, se podrán implantar sectores de riesgo intrínseco alto en edificios tipo A_v y de riesgo intrínseco alto 8 en edificios tipo A_H o B si se cumplen con los siguientes requisitos:

a) Estar destinados exclusivamente a almacenamiento, o bien, sin coexistir con actividades en el mismo sector que entrañen un aumento significativo de la probabilidad de inicio de un incendio. No podrán realizarse operaciones de carga de baterías (tales como carrerillas u otras), salvo que el sector disponga de sistema fijo de extinción automática y de sistema de detección y alarma de incendios con dispositivos tanto para la activación automática como manual

(detectores y pulsadores manuales). En dicho caso, estas operaciones de carga deberán realizarse en un espacio separado al menos 2,5 metros de cualquier material combustible.

b) En edificios tipo A_v o A_H la estructura, incluyendo los muros y cerramientos superiores (tales como cubiertas) delimitadores del sector de incendio, será independiente del resto del edificio de forma que un potencial incendio en el interior del sector no afecte al resto de la estructura del edificio. Alternativamente, en tipo A_H podrá disponerse de estructura compartida, debiendo tener en todo caso cubierta independiente, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a los establecimientos colindantes, ni a la sectorización con estos, y además se disponga de un sistema fijo de extinción automática y de un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III del R.D. 164/2025.

c) El sector no puede estar en planta bajo rasante, su altura de evacuación no debe ser superior a 15 metros y el establecimiento debe disponer de una fachada accesible de, al menos, 5 metros.

d) Deberá disponer de, al menos, una boca de incendio equipada (BIE) si su superficie es superior a 25 m², ya sea colocada en su interior, o bien colocada en su exterior cerca de la entrada (en sectores pequeños), de forma que pueda alcanzar todo el interior.

e) La máxima superficie del sector será de 100 m², pudiendo ser mayor en los siguientes casos:

i. La superficie podrá ser de hasta 300 m² en tipo A_V, 1.500 m² en tipo A_H y 3.000 m² en tipo B si se dispone de todos los siguientes sistemas: sistema fijo de extinción automática, sistema de detección y alarma de incendios con dispositivos tanto para la activación automática como manual (detectores y pulsadores manuales) y sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III del R.D. 164/2025.

ii. La superficie podrá ser de hasta 5.000 m² en tipo A_H (riesgo alto 6, 7 y 8) y 6.000 m² en tipo B (riesgo alto 8) si, además de todo lo anterior (incluyendo todo lo indicado en el párrafo anterior y también todos los demás requisitos de la presente nota), el sistema fijo de extinción automática está diseñado para la respuesta rápida y supresión temprana mediante rociadores ESFR, y debiendo el sistema de detección y alarma estar conectado a una central receptora de gestión remota para la monitorización continua y verificación de las alarmas de incendio. Además, el sector deberá estar situado en la planta de salida del edificio, contando con dos o más salidas directas al exterior y con al menos dos zonas de fachada accesible que representen como mínimo el 30 % del perímetro de la planta del sector, situadas preferentemente en fachadas opuestas, o como mínimo, perpendiculares en el caso de naves situadas en esquina. El edificio deberá ser de una sola planta en la superficie ocupada por el sector (pudiendo existir pasos elevados y entreplantas que cumplan los requisitos del apartado 2 del anexo IV del R.D. 164/2025, pero no sótanos ni plantas superiores) y debiendo realizarse los almacenamientos de materiales combustibles en estanterías, separadas entre ellas por pasillos de al menos 3 susceptibles de propagar el incendio. (Estos valores no podrán aumentarse por aplicación del resto de notas de la presente tabla).

f) Para el resto de los requisitos recogidos en los anexos II a IV del R.D. 164/2025, el sector deberá cumplir los requisitos correspondientes a sectores de riesgo intrínseco alto en edificios tipo A_H, excepto la nota 4 de la tabla 2.1.2 del R.D. 164/2025 y el apartado 1.3.2 de la sección 5 del anexo II del R.D. 164/2025 que no podrán aplicarse en sectores situados en edificios de tipo A_v

Con relación a lo anterior, queda justificada la superficie construida en cada sector de incendios en la Tabla 4:

Sector	Dependencia	Actividad	Normativa Aplicable	Nivel riesgo Intrínseco	Superficie Sector	Superficie Máxima Sector
S01	Nave 1	Almacenamiento	RSCIEI	MEDIO 5	6.223,09 m ²	7.000,00 m ²
S02	Nave 2	Producción	RSCIEI	MEDIO 5	6.223,07 m ²	7.000,00 m ²
S03	Oficinas Nave 1	Administrativo	CTE	BAJO	726,72 m ²	2.500,00 m ²
S04	Oficinas Nave 2	Administrativo	CTE	BAJO	780,70 m ²	2.500,00 m ²
S05	Sala bombas PCI	Producción	RSCIEI	MEDIO 5	50,00 m ²	7.000,00 m ²
S06	Escaleras Nave 1	Producción	RSCIEI	BAJO 1	21,28 m ²	Sin límite

S07	Escaleras Nave 2	Producción	RSCIEI	BAJO 1	21,28 m²	Sin límite
-----	------------------	------------	--------	--------	----------	------------

Tabla 4.-Máximas superficies construidas según tabla 2.1.1 RSCIEI y del CTE

5.2.1.2. RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

La resistencia al fuego de los elementos constructivos que delimiten un sector de incendio con otro, tales como paredes y techos, no será inferior a lo indicado en la tabla siguiente:

Nivel Riesgo Intrínseco del sector de incendios	TIPO A _v		TIPO A _h		TIPO B		TIPO C	
	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante
BAJO	EI 120	EI 90	EI 120	EI 90	EI 90	EI 60	EI 60	EI 30
MEDIO	NO ADMITIDO	EI 120	EI 180	EI 120	EI 120	EI 90	EI 90	EI 60
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	EI 180	EI 180	EI 120	EI 120	EI 90

Tabla 2.1.2 Resistencia al fuego de los elementos constructivos que delimitan sectores de incendio

Nota 1: E = Integridad al paso de llamas y gases calientes, I = Aislamiento térmico, R = Capacidad portante (valores expresados en minutos).

Nota 2: En el caso de que los elementos separadores tengan también función portante, tendrán como mínimo los valores de REI respectivos, según los valores indicados en la tabla.

Nota 3: Las puertas o portones cuyo objetivo principal es el paso de personas o vehículos y que compartimenten sectores de incendio, deben tener una resistencia al fuego (EI2), al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien, a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo y de dos puertas. Estas reducciones de la resistencia al fuego no serán aplicables a las puertas o portones que no sean fácilmente operables manualmente, o bien, a aquellas cuyas dimensiones sean superiores a 3 metros de ancho o 4 metros de alto, en cuyo caso podrá disminuirse a la mitad cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo y de dos puertas. En el caso de otros tipos de elementos compartimentadores móviles instalados expresamente para la sectorización efectiva de los sectores considerados (tales como compuertas) no serán asimilables a puertas de paso a efectos de la reducción de su resistencia al fuego.

Las puertas peatonales practicables que compartimenten sectores deben tener un sistema de cierre automático C5, o bien, al menos C3 cuando se prevea que la puerta va a permanecer habitualmente en posición abierta y disponga de un dispositivo retenedor accionado eléctricamente. Los sistemas de cierre automático de estas puertas deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154. Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE-EN 1158. En el caso de otros tipos de puertas que compartimenten sectores, así como otros tipos de elementos compartimentadores móviles, también deben tener un sistema de cierre automático equivalente.

Las puertas peatonales practicables que compartimenten sectores previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo retenedor accionado eléctricamente, conforme con la norma UNE-EN 1155. Asimismo, otros tipos de puertas o elementos compartimentadores móviles previstos para permanecer habitualmente en posición abierta también deben disponer de un sistema retenedor equivalente que permita el cierre automático en caso de incendio.

Nota 4: En edificios sobre rasante de una sola planta y con cubierta ligera, cuando la superficie total del sector de incendios esté protegida por un sistema fijo de extinción automática y un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III, los valores de la tabla 2.1.2 se podrán reducir a los valores indicados a continuación:

Nivel Riesgo Intrínseco	TIPO A _H	TIPO B	TIPO C
BAJO	EI 60	EI 30	EI 30
MEDIO	EI 90	EI 30	EI 30
ALTO	EI 120	EI 30	EI 30

Tabla 2.1.3 Reducción valores resistencia al fuego

Nota 5: Los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes estarán compartimentados. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo bajo nivel 1, o bien si no lo es, se opte por disponer en el más bajo tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

A continuación, se presenta la resistencia al fuego mínima en los diferentes elementos constructivos delimitadores de los sectores de incendio planteados.

Sector Incendio	Dependencia	Normativa Aplicable	Configuración Establecimiento	Ubicación en Planta	Nivel Riesgo Intrínseco	Resistencia al fuego. Prop. Interior
S01	Nave 1	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	MEDIO 5	EI 60
S02	Nave 2	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	MEDIO 5	EI 60
S03	Oficinas Nave 1	CTE	Tipo C	Sobre rasante	BAJO	EI 60
S04	Oficinas Nave 2	CTE	Tipo C	Sobre rasante	BAJO	EI 60
S05	Sala bombas PCI	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	MEDIO 5	EI 60
S06	Escaleras Nave 1	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	BAJO 1	EI 30
S07	Escaleras Nave 2	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	BAJO 1	EI 30

Tabla 5.-Resistencia al fuego de los elementos delimitadores de sectores de incendio según la tabla 2.1.2 del Anexo II del RSCIEI y del CTE

5.2.1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS COMPARTIMENTADORES DE INCENDIO.

La compartimentación contra incendios de los sectores debe tendrá continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados o galerías subterráneas (canalizaciones o conductos) de todo tipo de instalaciones, entre otros, 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 y en los sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos no inflamables ni combustibles

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantendrá en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones o conductos de ventilación, entre otros, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer 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, tal como una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o bien, un dispositivo intumescente de obturación, como por ejemplo, en caso de tuberías que atraviesen un sector de incendios y que estén hechas de material combustible o fusible, en donde el sistema de sellado debe asegurar que el espacio interno que deja la tubería al fundirse o arder también queda sellado.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado. Por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de

compartimentación atravesado. De este modo, los sistemas que incluyen conductos, tanto verticales como horizontales, que atraviesen elementos de compartimentación y cuya función no permita el uso de compuertas (extracción de humos, ventilación de vías de evacuación, entre otros), deben ser resistentes al fuego o estar adecuadamente protegidos en todo su recorrido con el mismo grado de resistencia al fuego que los elementos atravesados.

En el caso de patinillos, estos se pueden considerar como suficientemente estancos (y por tanto a cuyas bajantes no les sería exigible la clasificación de reacción al fuego) si estos están delimitados por un cerramiento que, al menos, tenga la resistencia al fuego exigida a los sectores de incendio que atraviesa, incluso en los puntos en los que dicho cerramiento es atravesado por instalaciones cuya sección de paso exceda de 50 cm², y cuyos registros, caso de existir, tengan al menos el 50 % de dicha resistencia al fuego.

Respecto a los registros resistentes al fuego que puedan existir en patinillos o conductos de instalaciones, no es obligatorio que estos dispongan de un sistema de cierre automático, dado que estos deben permanecer siempre cerrados y su uso se limita únicamente a tareas de mantenimiento.

5.2.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben tener, como mínimo, las siguientes prestaciones:

Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁷⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables, en general ⁽⁴⁾	C-s2 d0	C _{FL} -s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1 d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial alto ⁽⁵⁾	B-s1 d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3 d0	B _{FL} -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. (Esto aplica a los elementos multicapa que se conforman en la propia obra superponiendo un material, o capa, a otro. Para el caso de los productos de construcción multicapa que se ensayan y fabrican como tales, también les aplica el mismo requisito, con la consideración de que dichos productos ya disponen de la clasificación de su reacción al fuego como producto integrado, por lo que será esta clasificación la que hay que tener en cuenta).

⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas.

⁽⁵⁾ Notar que el artículo 4 del reglamento, «Compatibilidad reglamentaria», dispone que, para aparcamientos, a partir de una cierta superficie se aplicarán los requisitos técnicos del CTE DB-SI.

⁽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 o decorativa, o similar, esta condición no es aplicable.

⁽⁷⁾ A los lucernarios en general y a los aireadores de extracción natural de humo y calor que se instalen en las cubiertas, se les aplicarán los mismos requisitos que a los techos y paredes. No obstante, los lucernarios de grandes

dimensiones en cubierta serán siempre de clase B-s1, d0 o más favorable. A los efectos de lo dispuesto aquí, se entenderán como lucernarios a aquellos elementos aislados o integrados en la cubierta, formados por materiales transparentes o traslúcidos que permiten la entrada de luz en el edificio. Se considerarán lucernarios de grandes dimensiones a aquellos lucernarios que tengan más de 10 metros de longitud, o bien, cuando haya varios lucernarios agrupados que tengan una separación entre ellos inferior a 2 metros y ocupen más de 10 metros de longitud.

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, o similar, deben ser de clase B-s3, d0 o más favorable.

Para los productos incluidos en paredes y cerramientos que constituyan una capa contenida en un suelo, pared o techo, se aplicará lo dispuesto en la nota 3 de la tabla anterior.

Los cables situados en el interior de falsos techos o suelos elevados serán, al menos, de clase Cca-s1b, d1,a1. En el caso de galerías subterráneas, los cables situados en ellas también deberán cumplir con estas prestaciones, salvo que dichas galerías estén compartimentadas.

El resto de los cables deberán cumplir con las prestaciones que para ellos se establezca en la reglamentación específica que les sea de aplicación.

Los requisitos de reacción al fuego de otros componentes de las instalaciones eléctricas (sistemas de conducción de cables tales como tubos, bandejas, canales protectoras o conductos cerrados de sección no circular) se regulan en su reglamentación específica.

5.2.1.5. INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS

Las instalaciones de los servicios eléctricos (incluyendo generación propia, distribución, toma, cesión y consumo de energía eléctrica), las instalaciones de energía térmica procedente de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos (incluyendo almacenamiento y distribución del combustible, aparatos o equipos de consumo y acondicionamiento térmico), las instalaciones frigoríficas, las instalaciones de empleo de energía mecánica (incluyendo generación, almacenamiento, distribución y aparatos o equipos de consumo de aire comprimido) y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores de los establecimientos industriales cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos o circuitos de servicios no autónomos, que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, estos deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante, al menos, el tiempo para el que esté previsto que deba funcionar el equipo. Esta protección se puede conseguir mediante diferentes soluciones técnicas, tales como el uso de conductos o elementos constructivos resistentes al fuego, o bien, mediante el uso de cables con resistencia intrínseca frente al fuego.

Para este último caso (cables no protegidos que deban tener resistencia intrínseca frente al fuego), se pueden utilizar cables ensayados conforme a la norma UNE-EN IEC 60331-1 o UNE-EN 50200, tomando como referencia aquellos que sean de, al menos, clase P90 o PH90, o bien, de otra clase en el caso de que se justifique que se les requiere un tiempo de funcionamiento distinto, y salvo que la legislación específica indique otra cosa.

Se deberá prestar especial atención a las condiciones y sistemas de instalación a emplear, para que en caso de incendio y durante el tiempo que el cable deba asegurar la continuidad del suministro, ofrezca un soporte fiable y seguro.

Además, las instalaciones técnicas de servicios cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

5.2.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

5.2.2.1. MEDIANERÍAS, MUROS, FORJADOS Y FACHADAS DE EDIFICIOS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación del incendio en edificios a otros establecimientos, la resistencia al fuego mínima de los elementos separadores de los sectores de incendio del establecimiento considerado con los otros establecimientos, tales como medianeras, muros, cerramientos o forjados, será la siguiente:

Nivel de riesgo intrínseco	
Riesgo Bajo	EI 120
Riesgo medio	EI 180
Riesgo alto	EI 240

Tabla 2.2.1. Resistencia al fuego de los elementos separadores con otros establecimientos

Nota 1: E = Integridad al paso de llamas y gases calientes, I = Aislamiento térmico, R = Capacidad portante (valores expresados en minutos).

Nota 2: En el caso de que los elementos separadores tengan también función portante, tendrán como mínimo los valores de REI respectivos, según los valores indicados en la tabla.

Nota 3: A las puertas que actúen como elementos separadores se les aplicarán las mismas consideraciones que aparecen en la nota 3 de la tabla 2.1.2.

Nota 4: En el caso de dos establecimientos colindantes (típicamente en edificios adyacentes o cercanos, en configuraciones tipo B) donde existan dos muros o cerramientos juntos, o bien a una distancia de separación de hasta 3 metros entre ellos, se admitirá que la resistencia al fuego del muro o cerramiento del establecimiento industrial considerado se reduzca a los valores indicados en la tabla 2.1.2, debiendo tener en todo caso un valor como mínimo de EI 120 independientemente de su nivel de riesgo intrínseco. Por otro lado, no será de aplicación este requisito cuando la distancia de separación sea superior a 3 metros, libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio, en cuyo caso no será necesaria una resistencia mínima.

A continuación, se indica la resistencia al fuego mínima exigida para los elementos separadores con otros establecimientos, con acuerdo a los establecido en la tabla 2.2.1 del apartado 1 sección 2 del RSCIEI:

Sector Incendio	Dependencia	Normativa Aplicable	Configuración Establecimiento	Ubicación en Planta	Nivel Riesgo Intrínseco	Resistencia al fuego. Prop. Exterior
S01	Nave 1	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	MEDIO 5	EI 180
S02	Nave 2	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	MEDIO 5	EI 180
S03	Oficinas Nave 1	CTE	Tipo C	Sobre rasante	BAJO	EI 120
S04	Oficinas Nave 2	CTE	Tipo C	Sobre rasante	BAJO	EI 120
S05	Sala bombas PCI	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	MEDIO 5	EI 180
S06	Escaleras Nave 1	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	BAJO 1	EI 120
S07	Escaleras Nave 2	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	BAJO 1	EI 120

Tabla 6.-Resistencia al fuego de los elementos separadores con otros establecimientos según la tabla 2.2.1 del Anexo II del RSCIEI

5.2.2.1.1. Propagación exterior horizontal por fachadas

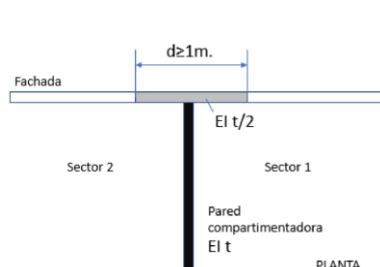
Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre sectores de incendio de un mismo establecimiento industrial, o hacia otro establecimiento, o bien, hacia una escalera o pasillo protegidos, se aplicarán las siguientes consideraciones:

1. Cuando un elemento constructivo que compartimenta sectores de incendio acometa en una fachada, en un mismo establecimiento industrial, la resistencia al fuego (EI, o bien, REI en los elementos que tengan función portante) de dicha fachada será, al menos, igual al 50 % de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será tal que los puntos de la fachada que no alcancen los valores de resistencia al fuego indicados,

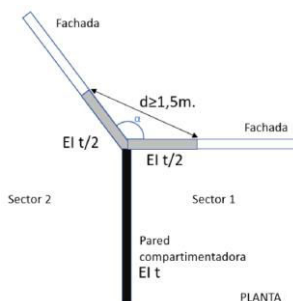
deberán estar separados como mínimo una distancia «d» en proyección horizontal, en función del ángulo «α» formado por los planos exteriores de dicha fachada, de la siguiente manera.

$$d = 3 - (\alpha/90)$$

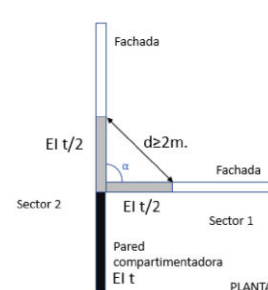
Donde «d» es la distancia de separación (en metros) y «α» el ángulo formado por los planos exteriores de la fachada (entre 90° y 180°).



Fachada plana entre dos sectores
(α=180°)

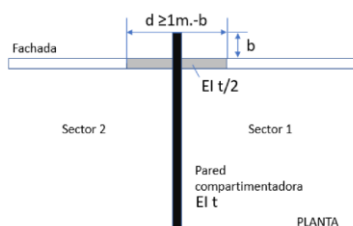


Fachadas en ángulo entre dos sectores
(α=135°)



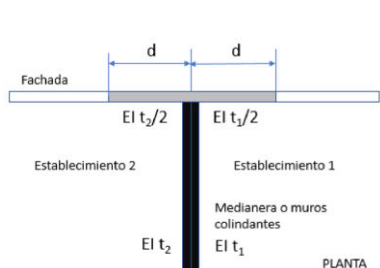
Fachadas perpendiculares (α=90°)

En fachadas planas, la distancia «d» podrá reducirse si existen elementos verticales salientes aptos para impedir el paso de las llamas que aseguren una correcta compartimentación. En este caso, la distancia «d» podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

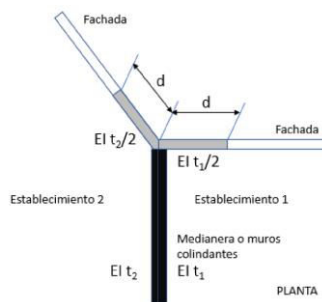


Compartimentación con fachada plana (α=180°) y saliente vertical

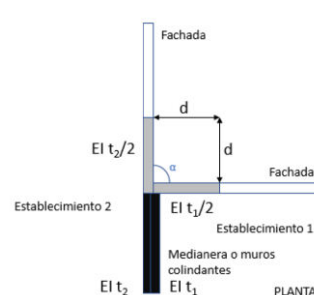
2. Cuando se trate de establecimientos diferentes, los puntos de la fachada del establecimiento considerado que no alcancen los valores de resistencia al fuego indicados cumplirán la distancia mínima de «d» (determinada según lo indicado anteriormente, tabla 2.2.2) en proyección horizontal hasta el punto de intersección entre ambas fachadas:



Fachada plana entre dos establecimientos (α=180°)



Fachadas en ángulo entre dos establecimientos (α=135°)



Fachadas perpendiculares entre dos establecimientos (α=90°)

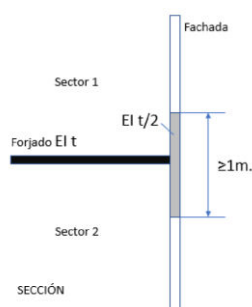
3. inferior a 90°, o bien, de fachadas enfrentadas a una distancia de separación de hasta 3 metros, dichas partes de las fachadas separadas a una distancia igual o inferior a 3 metros se considerarán como muros colindantes y se aplicará lo dispuesto en la nota 4 de la tabla 2.2.1:

Fachadas en ángulo entre dos establecimientos ($\alpha < 90^\circ$)

5.2.2.1.2. Propagación exterior vertical por fachadas

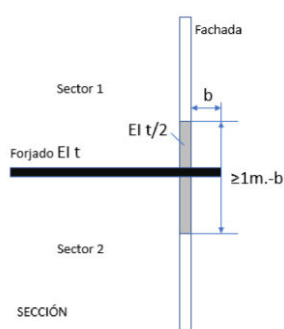
Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior vertical del incendio a través de la fachada entre sectores de incendio de un mismo establecimiento industrial, o hacia otro establecimiento, o bien, hacia una escalera o pasillo protegidos, se aplicarán las siguientes consideraciones:

1. Cuando un forjado que compartimenta sectores de incendio acometa a una fachada, la resistencia al fuego (EI, o bien, REI en los elementos que tengan función portante) de esta será, al menos, igual al 50 % de la exigida a dicho elemento constructivo, en una franja cuya altura será, como mínimo, de 1 metro, medida sobre el plano de la fachada.



Compartimentación vertical

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente:



Compartimentación vertical con saliente horizontal en fachada

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10 % de su superficie será, como mínimo, y en función de la altura total de la fachada:

- D-s3, d0 en fachadas de altura hasta 10 m
- C-s3, d0 en fachadas de altura hasta 18 m
- B-s3, d0 en fachadas de altura superior a 18 m

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI 30 como mínimo.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

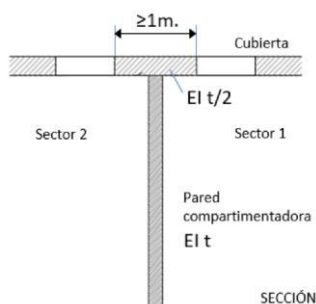
- D-s3, d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- B-s3, d0 en fachadas de altura hasta 28 m;
- A2-s3, d0 en fachadas de altura superior a 28 m

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separan sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 metros cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el apartado 1.5 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3, d0 hasta una altura de 3,5 metros como mínimo.

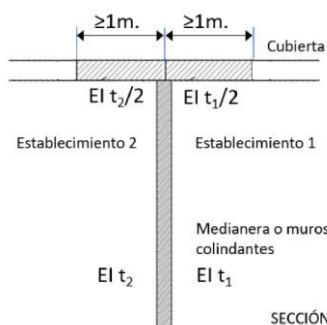
5.2.2.2. CUBIERTAS DE EDIFICIOS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, cuando un elemento constructivo de compartimentación de sectores de incendio de un establecimiento acometa a la cubierta, la resistencia al fuego (EI, o REI en los elementos que tengan función portante) de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a 1 metro repartido entre ambos sectores.



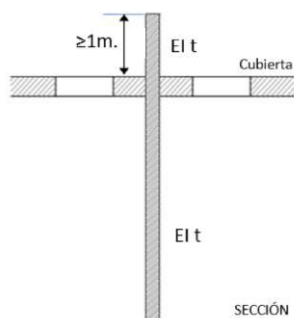
Compartimentación en cubierta

Cuando una medianería o muros colindantes entre dos establecimientos diferentes acometan a la cubierta, la resistencia al fuego (EI, o REI en los elementos que tengan función portante) de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquellos elementos constructivos, en una franja cuya anchura sea igual a 1 metro en cada uno de los establecimientos.



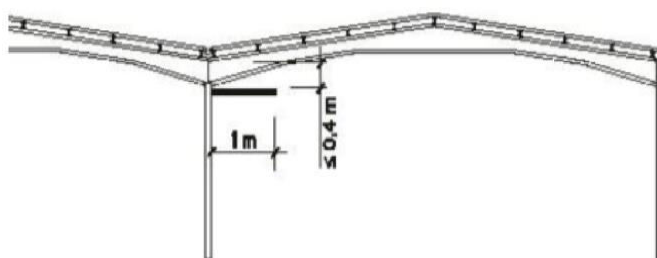
Compartimentación en cubierta entre dos establecimientos

Como alternativa a las condiciones anteriores, puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador un metro por encima del acabado de la cubierta.



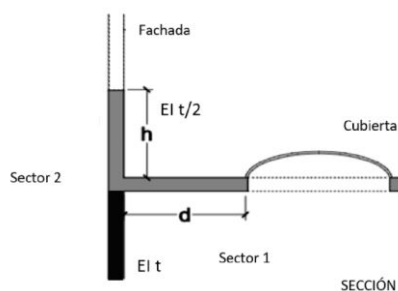
Compartimentación en cubierta por medio de elemento compartimentador vertical

Cuando no sean posibles las opciones anteriores (en reformas de edificios ya existentes), la compartimentación podrá estar formada por una barrera horizontal de un metro de ancho, situada por debajo de la cubierta, fijada a la medianería y de, al menos, la mitad de la resistencia al fuego exigida a aquel elemento constructivo. En dicho caso, la barrera no se instalará en ningún caso a una distancia mayor de 40 cm de la parte inferior de la cubierta y debe garantizarse su permanencia en caso de colapso de partes de la cubierta no resistentes al fuego. Por encima de dicha franja no podrá haber elementos constructivos o materiales susceptibles de transmitir el incendio.



Compartimentación en cubierta por medio de barrera debajo de la cubierta

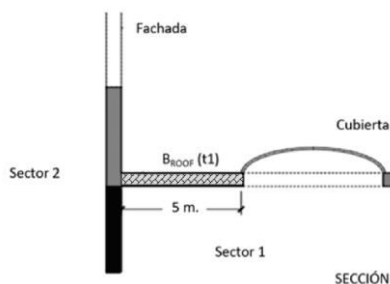
En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a establecimientos diferentes, la altura «h» sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de la fachada cuya resistencia al fuego no sea, al menos, el 50 % del EI del elemento constructivo, será la que se indica a continuación, en función de la distancia «d» de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.



Encuentro cubierta-fachada

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a establecimientos diferentes, cuando dicha fachada tenga zonas cuya resistencia al fuego sea inferior al 50 % del EI del elemento constructivo, los materiales que ocupen más del 10 % del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 metros de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada que esté por encima

de dicha cubierta, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1), incluidos los posibles lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación.



Reacción al fuego de la cubierta, en el encuentro cubierta-fachada

Este requisito no será de aplicación en el caso de que la cubierta y la fachada formen parte de edificios distintos, separados a más de 3 metros entre ambos

5.2.2.3. PROPAGACIÓN EXTERIOR EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES UBICADOS EN ESPACIOS ABIERTOS

Las áreas de incendio ubicadas en espacios abiertos de configuración tipo D (excepto las de riesgo bajo nivel 1) deberán:

- Estar separadas de los establecimientos colindantes por una distancia entre los materiales combustibles almacenados y el límite del establecimiento según se indica en el apartado 1.5.a) de la Sección 1, salvo que la normativa urbanística aplicable garantice dicha distancia entre el área de incendio y el lindero, o bien
- estar separadas de los establecimientos colindantes por elementos compartimentadores que aseguren una resistencia al fuego mínima de EI 120, 180 o 240 para áreas de riesgo bajo, medio o alto respectivamente, con las mismas consideraciones que aparecen en el apartado 1.5.b) de la Sección 1.

5.2.3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

A partir de las directrices marcadas tanto por el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, como por el Código Técnico de la Edificación (CTE), se han tomado las siguientes medidas que garanticen realizar la evacuación de la totalidad del personal presente en el inmueble.

5.2.3.1. ORIGEN DE EVACUACIÓN

Se ha considerado todo punto ocupable del establecimiento, exceptuando áreas con una densidad de ocupación que no exceden de 1 persona/10 m² y cuya superficie total no excede de 50 m², como son los despachos de oficinas, salas reuniones, servicios higiénicos, etc.

El origen de evacuación considerado en cada caso se muestra gráficamente en forma de círculo en los planos adjuntos correspondientes.

5.2.3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN MÁXIMA

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, «P», para cada uno de sus sectores, 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 regule el funcionamiento de la actividad. Los valores obtenidos para «P», según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior

Para el cálculo de la ocupación se toman los valores de densidad de ocupación del DB-SI-3, en su 'Tabla 2.1. Densidades de ocupación'. Además, tal y como se indica en la misma sección, en el cálculo de la ocupación total de todo un establecimiento, los aseos no añaden ocupación propia. La ocupación prevista para cada uno de los sectores de incendio, considerando su uso y superficie útil, así como los ratios y criterios del DB-SI-3.

Se tendrá en cuenta que:

- Según se considera en el Anejo SI-A (Terminología). Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
- Los sectores de escaleras de evacuación, ascensores, vestíbulos independientes, aseos, vestuarios, y salas técnicas, no se consideran para el cálculo de la ocupación al considerarse de ocupación alternativa o sin ocupación permanente.

A continuación, se procederá al cálculo del aforo máximo de cada sector en función de la normativa que le sea de aplicación. A falta de datos de los turnos que se establecerán en cada sector de incendio, se tendrá en cuenta una ocupación calculada según los criterios del CTE SI 3:

Sector	Planta	Dependencia	Normativa aplicable	Superficie	Criterio	Ocupación Funcional	Ocupación RSCIEI	Ocupación Prevista
S01	Baja	Nave 1	RSCIEI	6.029,18 m ²	40 m ² /pers	136 pers	148 pers	148 pers
S01	Primera	Altílo Nave 1	RSCIEI	193,91 m ²	40 m ² /pers	5 pers	6 pers	6 pers
S02	Baja	Nave 2	RSCIEI	6.029,19 m ²	40 m ² /pers	136 pers	148 pers	148 pers
S02	Primera	Altílo Nave 2	RSCIEI	193,88 m ²	40 m ² /pers	5 pers	6 pers	6 pers
S03	Baja	Oficinas Nave 1 PB	CTE	219,06 m ²	10 m ² /pers	20 pers		20 pers
S03	Primera	Oficinas Nave 1 P1	CTE	507,66 m ²	10 m ² /pers	46 pers		46 pers
S04	Baja	Oficinas Nave 2 PB	CTE	224,38 m ²	10 m ² /pers	21 pers		21 pers
S04	Primera	Oficinas Nave 2 P1	CTE	556,32 m ²	10 m ² /pers	51 pers		51 pers
S05	Baja	Sala bombas PCI	RSCIEI	50,00 m ²	40 m ² /pers	2 pers	2 pers	2 pers
S06	Varias	Escaleras Nave 1	RSCIEI	21,28 m ²	0 m ² /pers	0 pers	0 pers	0 pers
S07	Varias	Escaleras Nave 2	RSCIEI	21,28 m ²	0 m ² /pers	0 pers	0 pers	0 pers

Tabla 7.- Densidad de ocupación de los sectores RSCIEI y CTE

Así la ocupación P prevista es de **447 personas**.

Esta ocupación es la máxima que se obtiene mediante la aplicación de los criterios indicados en el CTE SI 3 y, aunque la ocupación real del edificio industrial será mucho menor, se utilizarán estos parámetros para el dimensionado de los diferentes medios de evacuación.

5.2.3.3. RECORRIDO DE EVACUACIÓN

Los recorridos de evacuación, así como la longitud de estos, se muestran gráficamente en los planos adjuntos y se miden sobre el eje y sin pasar por tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso.

Se ha considerado para cada sector de incendios recorridos de evacuación alternativos que conducen desde un mismo origen hasta dos salidas de planta o de edificio diferentes (ángulo mayor que 45°). La longitud de éstos desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existen al menos dos recorridos alternativos no excede en ningún caso los valores especificados en la Tabla 8. Dichos recorridos tienen comunicación a sectores de incendio distintos o

directamente a salidas de edificio.

Sector	Denominación	Planta	Nivel riesgo Intrínseco	Ocupación	Salidas	Longitud permitida		
						Recorrido único	2 salidas s/alternativa	2 salidas
S01	Nave 1	Baja	MEDIO 5	148 pers	≥ 2	-	70 m ^(4c)	90 m ^(4c)
S01	Altílo Nave 1	Primera	MEDIO 5	6 pers	≥ 2	-	43,75 m ^(4a/b)	62,5 m ^(4a/b)
S02	Nave 2	Baja	MEDIO 5	148 pers	≥ 2	-	70 m ^(4c)	90 m ^(4c)
S02	Altílo Nave 2	Primera	MEDIO 5	6 pers	≥ 2	-	43,75 m ^(4a/b)	62,5 m ^(4a/b)
S05	Sala bombas PCI	Baja	MEDIO 5	2 pers	1	43,75 m ^(4a/b)	-	-
S06	Escaleras Nave 1	Varias	BAJO 1	0 pers	≥ 2	-	62,5 m ^(4a/b)	81,25 m ^(4a/b)
S07	Escaleras Nave 2	Varias	BAJO 1	0 pers	≥ 2	-	62,5 m ^(4a/b)	81,25 m ^(4a/b)

Tabla 8.-Longitud recorridos de evacuación según apartado 3 del anexo II del RSCIEI

^(4a) De acuerdo con la nota 4, punto a) relativa a la Tabla 2.3.1, en sectores de incendio protegidos con un sistema fijo de extinción automática basada en agua, u otros tipos de sistemas fijos de extinción automática que sean compatibles para poder funcionar durante la fase de evacuación, los recorridos podrán incrementarse un 25 %.

^(4b) De acuerdo con la nota 4, punto b) relativa a la Tabla 2.3.1, en sectores de incendio dotados con un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III, diseñado con los objetivos de protección de los medios de evacuación y de facilitación de las operaciones de lucha contra incendios, los recorridos podrán incrementarse un 25 %.

^(4c) De acuerdo con la nota 4, punto c) relativa a la Tabla 2.3.1, en sectores situados en la planta de salida del edificio, con dos o más salidas directas al exterior, con altura de techo igual o mayor a 8 metros y protegidos por un sistema fijo de extinción automática compatible para poder funcionar durante la fase de evacuación: Los recorridos podrán incrementarse hasta un 100 % respecto a los valores indicados en la tabla, sin que puedan superar un máximo de 90 metros. En el caso de que el sector tenga varias plantas o entreplantas, solo se podrá aplicar lo anterior a la evacuación procedente de orígenes de evacuación situados en la planta de salida del edificio.

Además, de lo establecido anteriormente, se han tenido en cuenta las siguiente consideraciones adicionales:

a) La salida de planta desde un sector a otro sector de incendio alternativo no precisará de vestíbulo de independencia siempre y cuando el sector de origen tenga una ocupación (P) de hasta 25 personas (en su caso, incluyendo también a aquellos ocupantes provenientes de otras zonas que deban utilizar el paso por dicho sector para alcanzar la salida), o bien, cuando la altura libre de planta en ambos sectores sea igual o mayor de 5 metros.

b) En las zonas de los sectores cuya actividad impide la presencia de personal (por ejemplo, en almacenes operados automáticamente), los requisitos de evacuación serán de aplicación solamente a las zonas donde pueda existir presencia habitual de personas. Esta particularidad deberá estar justificada.

c) Los requisitos de esta sección no son aplicables a las condiciones de evacuación de zonas de uso exclusivo por personal especializado en mantenimiento, reparaciones, controles o actividades similares, cuyo acceso y evacuación son particulares, como pueden ser un foso de ascensor, una galería de instalaciones, una cubierta de uso restringido, entre otros, ni a los elementos destinados a dicho personal, tales como escalas o accesos. La regulación de las condiciones de evacuación de dichas zonas y elementos corresponde a la reglamentación de seguridad en el trabajo o bien a la específica de las instalaciones y equipos de que se trate.

5.2.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

5.2.3.4.1. Dimensionado de salidas

A continuación, se determinarán la anchura, A , m, de las puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación, que será de al menos $P/200$, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.

Debido a que existen diversos sectores que componen el establecimiento y que cada uno de ellos dispone un número de las salidas de evacuación suficientes a fin de respetar las distancias de recorrido de evacuación consideradas en el apartado anterior.

Nos basaremos en el sector de máxima ocupación, a fin de realizar el dimensionado de salidas. Dicho sector se trata del S01 y su máxima ocupación según el apartado 17.1.1 es de 148 personas en total. Asignando la totalidad de la ocupación a una puerta, el ancho mínimo de la puerta sería igual a:

- $A = P/200 = 148/200 = 0,70 \text{ m}$

Se ha previsto un ancho de puertas y pasos en los recorridos considerados de evacuación de un mínimo de 0,90 m (sin exceder, en el caso de puertas, de 1,20 m de hoja).

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio, identificadas en los planos adjuntos correspondientes, se han previsto para este establecimiento abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre.

Cuando los recintos dispongan de una ocupación superior a 50 personas, las puertas de salida abrirán en el sentido de evacuación.

5.2.3.4.2. Dimensionado de pasillos

El diseño de los diferentes pasillos de evacuación presentes en el edificio industrial sigue una metodología paralela a la mostrada en el diseño de la anchura de las puertas, es decir, se considera suficiente, el ancho mínimo a disponer de 1,00 m.

5.2.3.4.3. Dimensionado de escaleras

En el sectores de incendio del establecimiento industrial S02 se disponen de las siguientes escaleras para la evacuación:

- Escaleras exteriores: Escalera de evacuación descendente de 1,00 m de ancho que posibilitan la evacuación del sector S01 Nave 1 a espacio exterior seguro.
- Escalera 01: Escalera de evacuación descendente de 1,20 m de ancho que posibilita la evacuación de la zona Altillo Nave 1.
- Escalera 02: Escalera de evacuación descendente de 1,20 m de ancho que posibilita la evacuación de la zona Altillo Nave 2.

Para todas las escaleras, se ha supuesto la hipótesis más desfavorable, que consiste en la asignación de todos los ocupantes de estancias a las que dan servicio.

A continuación, se muestra el resultado favorable del dimensionado de las escaleras:

Escalera	Evacuación	Fórmula	Ancho Mínimo	Ancho	Altura	Asignación
Exteriores	Descendente	$A \geq P / 160$	0,93 m	1,00 m	-	148 pers
Escalera 01	Descendente	$A \geq P / 160$	0,03 m	1,20 m	-	6 pers
Escalera 02	Descendente	$A \geq P / 160$	0,03 m	1,20 m	-	6 pers

Tabla 9.-Dimensionado de las escaleras que dan servicio a los sectores RSCIEI

5.2.3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS Y PASILLOS

Las escaleras que se prevean para evacuación descendente serán protegidas cuando superen la altura de evacuación de 14 metros.

Las escaleras para evacuación ascendente serán protegidas cuando salven alturas de evacuación superiores a 1,50 metros y estén previstas para más de 25 personas, o bien, salven alturas de evacuación superiores a 2,8 metros.

Los pasillos protegidos deberán cumplir lo dispuesto en las definiciones del CTE DB-SI, con las siguientes consideraciones adicionales:

- a) La ventilación para la protección frente al humo de los pasillos protegidos, cuando esta sea prevista mediante sistemas de presión diferencial, incluirá puntos de impulsión de aire al menos cada 10 metros de longitud de pasillo.
- b) Excepcionalmente, los pasillos protegidos cuyos accesos sean siempre desde plantas superiores, podrán disponer de un número de accesos superior a dos.

En este proyecto no aplica ninguna de las consideraciones anteriores. No obstante, los sectores S06 y S07 quedan definidos como escaleras compartimentadas a todos efectos.

5.2.3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas, cumplirán los siguientes puntos:

- Ser abatibles con eje de giro vertical.
- Sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación.
- Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada.
- Abrirán en el sentido de la evacuación las puertas de salida previstas para el paso de más de 100 personas.
- Abrirán en el sentido de evacuación las puertas previstas para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que estén situadas.

5.2.3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán para las vías de evacuación consideradas las señales de evacuación fotoluminiscentes definidas en la norma UNE 23034:1988 y sus características de emisión luminosa cumplirán con lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

En los puntos del recorrido de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error se disponen de señales de sentido de evacuación indicando la alternativa correcta. Además, todas las salidas del establecimiento estarán señalizadas, así como las puertas o pasos que no dispongan de salida de planta. Ejemplos de lo rótulos que deben utilizarse son los grafiados a continuación:



“SALIDA” de planta o edificio.



“SALIDA DE EMERGENCIA” de planta o edificio.



“SIN SALIDA”



Sentido de evacuación hacia "SALIDA DE EMERGENCIA".



Sentido de evacuación hacia "SALIDA DE EMERGENCIA".

5.2.3.8. Evacuación de los establecimientos industriales ubicados en espacios abiertos

Las disposiciones en materia de evacuación y señalización en los establecimientos industriales que estén ubicados en configuraciones de tipo D serán conformes a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, y en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las separaciones de 5 metros de anchura citadas en los apartados 1.5 y 1.6 de la sección 1, deben poder servir de caminos de emergencia para la evacuación. Además, en configuraciones tipo D que tengan zonas cubiertas, dichas zonas deberán cumplir también con los requisitos de evacuación que se piden a los edificios en el apartado 3 de la presente sección que les sean aplicables, debiendo disponer de longitudes equivalentes a las de los recorridos de evacuación de la tabla 2.3.1, aplicándose estas desde cualquier punto interior cubierto (origen de evacuación) hasta el lugar de salida de la zona cubierta.

En el proyecto objeto de esta memoria no existen espacios abiertos.

5.2.4. INTERVENCIÓN DE LOS SERVICIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y SALVAMENTO

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los establecimientos industriales, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos de fachada y los demás aspectos relacionados, deben posibilitar y facilitar la intervención de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento (en adelante, SEIS), de acuerdo a lo previsto en esta sección.

Dado el ámbito de aplicación del presente reglamento, los elementos del entorno del establecimiento a los que este reglamento es de obligada aplicación son únicamente aquellos que formen parte del proyecto del establecimiento industrial, incluyendo los elementos de urbanización que permanezcan adscritos a este. En lo relativo a aquella parte del entorno de los establecimientos donde no sea de obligada aplicación este reglamento, las autoridades locales podrán regular las condiciones que estimen precisas para cumplir lo anterior. Para dichos casos y en ausencia de regulación normativa por las autoridades locales, se puede adoptar como recomendaciones lo que se indica aquí.

5.2.4.1. Condiciones de aproximación y entorno

Cuando en un edificio de tipo A_v o A_H coexistan establecimientos industriales y no industriales, siendo la mayor parte del edificio de uso no industrial, las condiciones de aproximación y entorno deben satisfacer lo establecido en el CTE DB-SI, sección 5, apartado 1, «Condiciones de aproximación y entorno».

Cuando en un edificio de tipo A_v o A_H coexistan establecimientos industriales y no industriales, siendo la mayor parte del edificio de uso industrial, así como en edificios de tipo B o C, las condiciones de aproximación y entorno deben satisfacer lo establecido en los apartados siguientes.

Aproximación a los edificios con uso industrial

Los viales de aproximación de los vehículos del SEIS a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.3.1, deben cumplir las condiciones siguientes:

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

En tramos curvos el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,3 metros y 12,5 metros, con una anchura libre para circulación de 7,2 metros.

Entorno de los edificios con uso industrial

Los edificios con una superficie ocupada en planta superior a 1.000 m² o con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros, deben disponer de un espacio de maniobra apto para el paso y emplazamiento de vehículos del SEIS que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos:

- a) Anchura libre mínima: 6 m
- b) Altura libre: la del edificio
- c) Separación máxima del vehículo SEIS a la fachada del edificio: 15 metros
- d) Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: 30 metros
- e) Pendiente máxima: 10%
- f) Resistencia al punzonamiento del suelo: 100 kN sobre 20 cm de diámetro

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15 metros x 0,15 metros, debiendo ceñirse a las especificaciones de la serie de normas UNE-EN 124.

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

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca, debe haber acceso para un vehículo autobomba del SEIS a menos de 18 metros de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde ese vehículo.

En las vías de acceso sin salida de más de 20 metros de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de un vehículo del SEIS que permita el cambio de sentido del vehículo. Este espacio de maniobra podrá consistir en una zona circular de radio igual o mayor a 9 metros, o bien, emplear otras soluciones análogas.

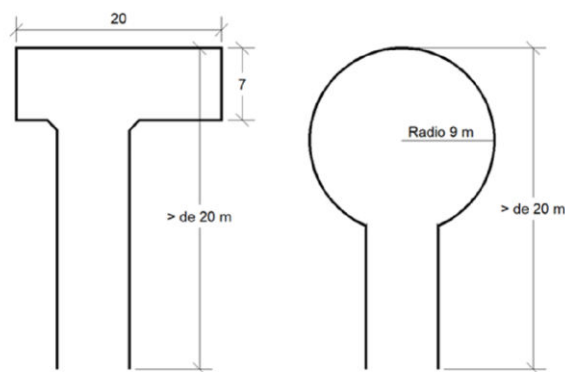


Figura 2.17: Ejemplos de distintas formas de espacios de maniobra en vías de acceso sin salida

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales, así como a los planes territoriales desarrollados en la aplicación del mismo y al resto de legislación específica que pueda existir.

5.2.4.2. Accesibilidad a la fachada y al interior

Las fachadas accesibles a las que se hace referencia en el apartado 4.4.1 deben tener la condición de fachada accesible, debiendo permitir al personal del SEIS tanto acceder hasta ella como acceder a través de ella al interior del

edificio. A estos efectos, para que una fachada se considere accesible debe disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del SEIS. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitarán 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.
- 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.
- En la planta de salida del edificio (planta baja), al menos uno de los accesos citados debe permitir el acceso peatonal a nivel de rasante y teniendo este una dimensión vertical de, al menos, 2 metros.
- No se instalarán 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.

La localización y las dimensiones de las fachadas accesibles deben diseñarse con el objetivo de permitir una intervención ágil y segura del personal del SEIS en la totalidad del edificio.

La longitud de la fachada accesible no debe ser inferior al 15 % del perímetro de la planta del edificio. En el caso de edificios de planta rectangular, cuando esta condición del 15 % no se cumpla con la longitud de la fachada de uno de sus lados, deberá disponerse de otra zona de fachada accesible adicional con su correspondiente espacio de maniobra, preferiblemente en el lado opuesto a la primera, hasta llegar al porcentaje indicado. En otros casos, se deberán disponer de soluciones análogas en función de la forma del edificio, diseñadas atendiendo al objetivo de posibilitar la intervención en la totalidad de este.

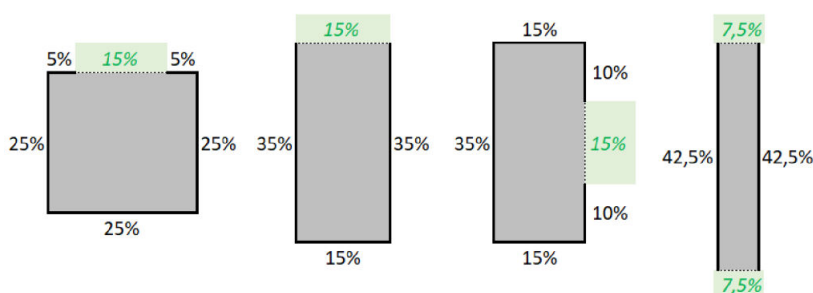


Figura 2.18: Ejemplos de localización y dimensiones mínimas (en porcentaje) de las fachadas accesibles en edificios de planta cuadrada y rectangular

En el caso de edificios pequeños (inferiores a 500 m² de superficie ocupada en planta) o con baja densidad de carga de fuego (sectores de riesgo bajo), se deberán evaluar las características de estos y las necesidades específicas de intervención en situaciones de incendio, y en su caso, se podrá disminuir el porcentaje de longitud de fachada accesible. Esta particularidad deberá estar justificada.

En el caso de edificios especialmente grandes (superiores a 10.000 m² de superficie ocupada en planta), o con diseños complejos (por su forma, distribución u otros aspectos), o con grandes zonas con muy alta densidad de carga de fuego (tales como sectores de riesgo alto nivel 8 de superficie superior a 2.000 m²), se deberán evaluar las características de estos y las necesidades específicas de intervención en situaciones de incendio, y si fuera necesario, aumentar el número de accesos, o el porcentaje de longitud de fachada accesible o tomar otras medidas adicionales para lograr el objetivo citado anteriormente.

En los casos en los que no sea obligatorio el espacio de maniobra citado en el apartado 1.3.1, la fachada accesible deberá situarse en las vías de acceso que existan en cada caso, con características análogas a las indicadas en el apartado 2.1 y 2.2. En este caso, no debe haber más de 50 metros desde las vías de acceso hasta los accesos peatonales al edificio, con una anchura mínima de paso de 1,80 metros.

En los casos de edificios con varios establecimientos (tipo A_v o A_u) los requisitos de la fachada accesible indicados en los apartados 2.1 y 2.2 deben aplicarse a cada establecimiento por separado, atendiendo a los accesos, las zonas de fachada y las características del establecimiento considerado, y pudiendo considerar también las zonas de fachada

comunes del edificio como parte de la fachada accesible del establecimiento considerado, siempre que desde ella se permita el acceso al mismo directamente o a través de elementos comunes del edificio.

En los casos de establecimientos industriales donde, por su actividad específica o por necesidades constructivas, no sea posible la existencia de fachadas accesibles que cumplan total o parcialmente las condiciones del apartado 2.1 y 2.2, se deberán aplicar soluciones análogas que consigan los mismos objetivos, tales como la existencia de vías compartimentadas con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permitan el acceso al personal del SEIS y que dispongan de protección frente al humo mediante alguna de las opciones que se establecen en el CTE DB-SI para la protección de las escaleras y pasillos protegidos, o bien, mediante un sistema para el control de humos y de calor. Esta particularidad deberá estar justificada.

En el caso de áreas de incendio en espacios abiertos (configuración tipo D), las características y distribución de dichas áreas y sus accesos deben diseñarse con el objetivo de permitir una intervención ágil y segura del personal del SEIS en la totalidad de las mismas. Asimismo, las separaciones de 5 metros de anchura citadas en los apartados 1.5 y 1.6 de la sección 1, deben poder servir de caminos de emergencia para el acceso e intervención del personal del SEIS.

Se puede verificar en la documentación gráfica qué fachada se ha definido como accesible. Además, se cumple la condición de tener, como mínimo, un 15% de longitud respecto al perímetro de la planta del edificio.

Según la ITC de la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento; concretamente la SP-121, todo edificio con una ocupación inferior a 1.500 personas podrá disponer de una única fachada accesible. Puesto que el edificio objeto de estudio dispone de una ocupación inferior a 1.500 personas, tal y como se ha justificado en el apartado 5.2.3.2 'Cálculo de la ocupación máxima', se deberá considerar al menos una de las fachadas del edificio, como fachada accesible.

5.2.5. RESISTENCIA ESTRUCTURAL AL INCENDIO

5.2.5.1. Resistencia al fuego de los elementos constructivos portantes

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales con función portante de los edificios no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla siguiente:

Nivel Riesgo Intrínseco del sector de incendios	TIPO A _v		TIPO A _H		TIPO B		TIPO C	
	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante
BAJO	R 120	R 90	R 120	R 90	R 90	R 60	R 60	R 30
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120	R 180	R 120	R 120	R 90	R 90	R 60
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180	R 180	R 120	R 120	R 90

Tabla 2.5.1. Resistencia al fuego mínima de los elementos estructurales con función portante.

Nota 1: R = Capacidad portante (expresada en minutos).

Nota 2: Esta tabla no aplica a los elementos secundarios, los cuales no precisarían de protección. A estos efectos, se entiende como elementos secundarios a aquellos cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación de los sectores de incendio del edificio.

Respecto a la resistencia al fuego de las escaleras, cuando los peldaños de una escalera a la que le sea exigible resistencia al fuego sean elementos diferenciados de los portantes de la escalera, dicha resistencia es únicamente exigible a estos últimos elementos, no a los peldaños.

Nota 3: En el caso de los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán al menos R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

Para los establecimientos industriales en edificios con zonas de uso no industrial bajo la misma titularidad que deban constituir sectores de incendio independientes de acuerdo con el artículo 4, «Compatibilidad reglamentaria», la resistencia al fuego exigida a la estructura portante de dichos sectores de incendio será la que se determine en su caso según la normativa que le sea de aplicación.

Para la estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se garantice la evacuación del establecimiento y se justifique que su fallo no puede ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos y que no se compromete la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si el riesgo intrínseco del sector es medio o alto, disponga de un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III del R.D. 164/2025, se podrán adoptar los valores siguientes:

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 15	No se exige justificar la resistencia
Riesgo medio	R 30	R 15
Riesgo alto	R 60	R 30

Tabla 2.5.2. Resistencia al fuego mínima de los elementos estructurales con función portante.

Nota: Esta tabla aplica solamente a la estructura principal de las cubiertas ligeras, sin considerar a los pilares o cualquier otro soporte de la misma. A estos efectos, la tabla se aplicará a los dinteles, cerchas o elementos equivalentes. Por el contrario, esta tabla no aplica a los elementos secundarios de la cubierta, los cuales no precisarían de protección, como por ejemplo las correas de cubierta que no tengan función principal portante.

En edificios sobre rasante de una sola planta y con cubierta ligera, cuando la superficie total del sector de incendios esté protegida por un sistema fijo de extinción automática y un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III del R.D. 164/2025, la resistencia al fuego de las estructuras portantes podrá adoptar los siguientes valores:

Nivel Riesgo Intrínseco	TIPO A _H	TIPO B	TIPO C
BAJO	EI 60	EI 30	EI 30
MEDIO	EI 90	EI 30	EI 30
ALTO	EI 120	EI 30	EI 30

Tabla 2.5.3. Resistencia al fuego mínima de los elementos estructurales con función portante.

Nota: Para poder aplicar esta tabla en edificios A_H, la estructura de cubierta considerada debe ser independiente respecto de los otros establecimientos.

En edificios de establecimientos industriales de una sola planta y que constituyan un solo sector de incendios, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica y con estructura independiente, situados en edificios de tipo C separados al menos 10 metros de otros establecimientos así como de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas y libres de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio, y protegidos por un sistema fijo de extinción automática y un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III del R.D. 164/2025, no será necesario justificar la resistencia al fuego de la estructura.

En el caso de existir dos establecimientos colindantes, estos 10 metros pueden estar repartidos entre ambos siempre que haya un acuerdo vinculante y permanente en el tiempo entre ellos para mantener dicho espacio libre de edificaciones y de mercancías combustibles. Por otro lado, en los 10 metros puede existir vegetación, vehículos

aparcados y otros elementos puntuales siempre que no se perjudiquen los viales de aproximación y los espacios de maniobra previstos en el apartado 4.5 del presente proyecto. Además, para determinar la distancia citada de 10 metros también se puede contabilizar el espacio de la vía pública.

Cuando, de acuerdo con la tabla 2.5.2 o el apartado anterior, esté permitido no justificar la resistencia al fuego, deberá señalizarse esta particularidad en los accesos del edificio para que el personal de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento tengan conocimiento de ello.

En las áreas de incendio ubicadas en espacios abiertos (configuración tipo D), en el caso de existir estructuras, estas deben ser independientes de los edificios colindantes, o bien, disponer de la resistencia al fuego suficiente de forma que, en ambos casos, se eviten potenciales colapsos que puedan arrastrar o afectar a la estructura de los edificios o a los establecimientos colindantes.

A continuación, se indica la resistencia al fuego mínima exigida para los elementos estructurales principales con función portante, con acuerdo a los establecido en las tablas 2.5.1, 2.5.2 y 2.5.3 del apartado 1 sección 5 del RSCIEI:

Sector Incendio	Dependencia	Normativa Aplicable	Configuración Establecimiento	Ubicación en Planta	Nivel Riesgo Intrínseco	Estabilidad al fuego. Estruct. Principal
S01	Nave 1	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	MEDIO 5	R 60
S02	Nave 2	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	MEDIO 5	R 60
S05	Sala bombas PCI	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	MEDIO 5	R 60
S06	Escaleras Nave 1	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	BAJO 1	R 30
S07	Escaleras Nave 2	RSCIEI	Tipo C	Sobre rasante	BAJO 1	R 30

Tabla 10.- Resistencia al fuego de los elementos constructivos portantes según apartado 1 del RSCIEI

5.3. ZONAS CON CONDICIONES PARTICULARES

5.3.1. ALMACENAMIENTOS CON SISTEMAS DE ALMACENAJE EN ESTANTERÍAS METÁLICAS

Los almacenamientos de grandes dimensiones se caracterizan por sus sistemas de almacenaje en estanterías metálicas. Estos se pueden clasificar en autoportantes o independientes. Ambos, a su vez, pueden ser automáticos o manuales, tal y como se define a continuación:

- a.1) Sistema de almacenaje autoportante: Sistema diseñado para soportar tanto la carga de la mercancía almacenada como también las paredes o cubierta, actuando como parte de la estructura del edificio.
- a.2) Sistema de almacenaje independiente: Solamente soporta la mercancía almacenada, estando formado por elementos estructurales desmontables e independientes de la estructura del edificio.
- b.1) Sistema de almacenaje automático: Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante una operativa automática, sin presencia de personas en la zona de las estanterías.
- b.2) Sistema de almacenaje manual: Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante operativa manual (ya sea a mano o ayudado de transpaletas, carretillas, plataformas elevadoras o similares), con presencia de personas.

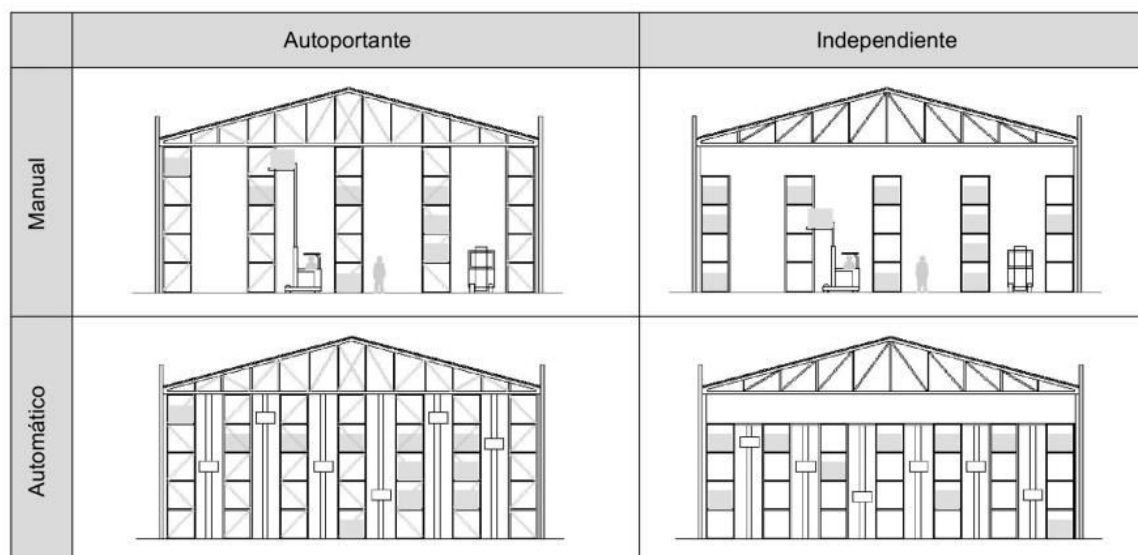


Figura 4.1 Clasificación de los sistemas de almacenaje en estanterías metálicas

1. Los requisitos generales para todos los sistemas de almacenaje en estanterías metálicas son:
 - a) Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema deben ser de clase de reacción al fuego A1.
 - b) Los revestimientos deben ser, al menos, de la clase de reacción al fuego B-s3, d0.
2. Los requisitos específicos para los sistemas de almacenaje en estanterías metálicas autoportantes son:
 - c) Para la estructura principal de los sistemas de almacenaje autoportante con estanterías metálicas (operados manual o automáticamente), se admitirá no justificar su resistencia al fuego siempre que estén protegidos por un sistema de rociadores automáticos u otro sistema fijo de extinción automática equivalente, y además, estén situados en edificios de tipo B o C.

En el resto de los casos de sistemas de almacenaje autoportante (no protegidos por sistemas fijos de extinción automática, o bien, situados en edificios de tipo A_H o A_V) la resistencia al fuego de su estructura principal deberá ser, al menos, la exigida en la sección 5 del anexo II para estructuras con función portante.

 - d) En el resto de los casos de sistemas de almacenaje autoportante (no protegidos por sistemas fijos de extinción automática, o bien, situados en edificios de tipo A_H o A_V) la resistencia al fuego de su estructura principal deberá ser, al menos, la exigida en la sección 5 del anexo II para estructuras con función portante.
3. Los requisitos específicos para los sistemas de almacenaje en estanterías metálicas independientes son:
 - a) No es necesario justificar la resistencia al fuego de los elementos estructurales del sistema de almacenamiento siempre que la estructura de la estantería sea independiente de la estructura del edificio.
4. Los requisitos específicos para los sistemas de almacenaje en estanterías metálicas operados manualmente son:
 - a) La evacuación en los lugares de los sistemas de almacenaje operados manualmente (independientes o autoportantes) será la especificada en la sección 3 del anexo II, con las consideraciones adicionales indicadas en los párrafos siguientes.
 - b) En el caso de disponer de sistemas de rociadores automáticos, sistemas para el control de humos y de calor u otros sistemas de protección recogidos en el anexo III, se deben respetar las distancias mínimas que se requiera en cada caso (por ejemplo, entre la carga almacenada y el techo) para garantizar el buen funcionamiento de dichos sistemas.
 - c) Las dimensiones de las estanterías no tendrán más limitación que la correspondiente al sistema de almacenaje diseñado.

d) Deberán existir pasos transversales entre estanterías, los cuales deberán estar distanciados entre sí en longitudes máximas de 20 metros, pudiendo ampliarse esta distancia a 40 metros si existen al menos dos o más salidas alternativas y se dispone de un sistema fijo de extinción automática. Las dimensiones de estos pasos serán como mínimo de 1 metro de ancho y 2,2 metros de alto.

5. Los requisitos específicos para los sistemas de almacenaje en estanterías metálicas operados automáticamente son:

- a) La evacuación en los lugares de los sistemas de almacenaje operados automáticamente (independientes o autoportantes) será la especificada en la sección 3 del anexo II, siendo esta aplicable solamente en las zonas donde pueda existir presencia habitual de personas. Las zonas destinadas exclusivamente al almacenamiento automatizado se pueden considerar zonas sin ocupación.
- b) Debe disponerse de aperturas suficientes en la fachada accesible o entradas, según lo requerido en el anexo II, para garantizar el acceso del personal del SEIS, a nivel de rasante.
- c) Además, también les son de aplicación las consideraciones de las letras b) y c) del apartado de sistemas de almacenaje en estanterías metálicas operados manualmente

El almacenamiento realizado en la instalación objeto de este proyecto corresponde con las tipología a.2 y b.2, almacenaje independiente y manual respectivamente, por lo que le serán de aplicación los requisitos especificados en los puntos 1, 3 y 4, de este apartado.

5.3.2. PASOS ELEVADOS Y ENTREPLANTAS

Es posible que los sistemas de almacenamiento recogidos en el apartado 5.3.1 'Almacenamientos con sistemas de almacenaje en estanterías metálicas' puedan tener zonas con superficies horizontales previstas para el paso de personas que, sin llegar a considerarse plantas del edificio como tal, tengan algunas características similares a ellas. Estas zonas se pueden clasificar como pasos elevados o entreplantas, tal y como se define a continuación:

- a) Paso elevado: Sistema de almacenamiento que dispone de uno o varios niveles transitables superiores que permiten acceder a la estantería en toda su altura. Puede estar ocupado por el personal que manipula las cargas.
- b) Entreplanta sobre estanterías: Sistema de almacenamiento que permite crear superficies diáfanos en altura, soportado por las propias estanterías y con capacidad para soportar una sobrecarga de uso o las acciones de otras instalaciones fijadas sobre ellas. Este sistema está soportado por una estantería que pertenece a otro sistema de almacenaje. Puede estar ocupado por el personal que manipula las cargas.
- c) Entreplanta sobre pilares: Sistema de almacenamiento sobre pilares, que permite crear superficies diáfanos en altura, con capacidad para soportar una sobrecarga de uso o las acciones de otras instalaciones fijadas sobre ellas. Este sistema está formado por pilares en los cuales se fija un entramado horizontal, sobre el que apoya el piso o superficie útil. Puede estar ocupado por el personal que manipula las cargas.

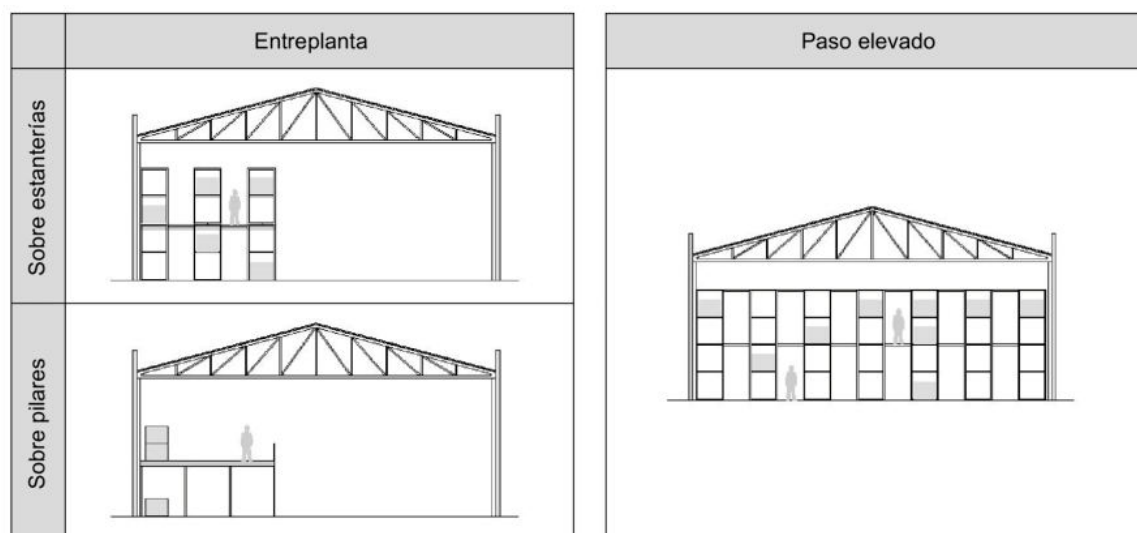


Figura 4.2 Clasificación de los pasos elevados y entreplantas

En el caso de existir entreplantas o pasos elevados en un edificio de un establecimiento industrial, se aplicarán las siguientes consideraciones:

- Toda entreplanta o paso elevado donde exista un puesto de trabajo fijo o cuyo colapso pueda ocasionar daños personales (por ejemplo, un puesto de trabajo bajo la entreplanta), comprometer la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación, será considerada estructura portante y, por tanto, deberá cumplir con las condiciones de la tabla 2.5.1, «Resistencia al fuego mínima de los elementos estructurales principales con función portante», del anexo II. A estos efectos, la estructura portante a considerar son los soportes de dichos pasos o entreplantas, sus suelos o forjados y escaleras de acceso. Asimismo, las escaleras de acceso deberán cumplir las condiciones establecidas para los recorridos de evacuación.
- Toda entreplanta o paso elevado destinado únicamente a almacenamiento donde no exista un puesto fijo de trabajo y su ocupación sea puntual, pero cuya densidad de ocupación sea mayor a 1 persona por cada 5 m² o cuya superficie total supere los 50 m² (incluyendo las zonas transitables y zonas destinadas a almacenamiento) deberá ser considerada origen de evacuación y cumplir con las condiciones de la tabla 2.5.1 del anexo II. Asimismo, las escaleras de acceso deberán cumplir las condiciones establecidas para los recorridos de evacuación.
- En el resto de los casos (entreplantas o pasos elevados destinados únicamente a almacenamiento donde no exista un puesto fijo de trabajo ni encima ni debajo, su ocupación sea puntual, la densidad de ocupación no sea mayor a 1 persona por cada 5 m² y su superficie total no supere los 50 m²) serán considerados almacenamiento y, por lo tanto, se deberá cumplir únicamente con los requisitos establecidos para los sistemas de almacenaje.
- Como alternativa a la resistencia al fuego requerida en los párrafos a) y b) anteriores, se podrá optar por no justificar la resistencia al fuego de la estructura portante de la entreplanta o paso elevado cuando estén situados en edificios de tipo B o C (o AH o AV si dicha estructura es independiente a la del edificio) y además todo el sector de incendio considerado disponga de un sistema fijo de extinción automática (el cual debe proteger todos los niveles y debe ser eficaz para lograr la refrigeración de la estructura) y un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III. La adopción de estas medidas será aplicable únicamente en entreplantas o pasos elevados cuya configuración permita una rápida disipación del calor y humo y el correcto funcionamiento de los sistemas de extinción. Además, la longitud de los recorridos de evacuación con origen en dichas zonas no debe superar la indicada en la tabla 2.3.1 del anexo II, no siendo aplicable en este caso la nota 4 de dicha tabla.
- En los casos a), b) y d) la superficie de los pasos o entreplantas computa junto con la del sector de incendios en el que estén situados y, además, deben dotarse dichas zonas de las instalaciones de protección contra incendios recogidas en el anexo III.

- f) Respecto a las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos de las entreplantas y pasos elevados, se aplicarán los mismos requisitos que se piden a suelos y techos en la tabla 2.1.4 del anexo II.
- g) A efectos de la aplicación del anexo II, los edificios con entreplantas o pasos elevados no se pueden considerar como edificios de una sola planta, salvo que la superficie de estos sea poco relevante respecto a la superficie total del sector (entendiendo como tal, a aquella que ocupe menos del 15 % de la superficie del sector).

El almacenamiento realizado en la instalación objeto de este proyecto no existen pasos elevados y/o entreplantas, por lo que este capítulo no es de aplicación en este edificio industrial.

5.3.3. ESPACIOS ABIERTOS OCUPADOS POR ESTRUCTURAS SUSTENTANTES DE CERRAMIENTOS FORMADOS POR ELEMENTOS TEXTILES

Los espacios abiertos ocupados por estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles tanto en la cubierta como en el cerramiento perimetral, tales como carpas, deberán cumplir con las mismas condiciones que aplican a las áreas de incendio (configuración tipo D) en los anexos II y III, teniendo en cuenta las siguientes particularidades:

- a) En lo relativo al anexo II, sección 5 («Resistencia estructural al incendio»), las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, serán al menos R 30, excepto cuando se demuestre que el elemento textil, además de ser nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619 o C-s2,d0 conforme a la UNE-EN 13501-1, presenta, en todas sus capas de cubrición, una perforación de superficie igual o mayor que 20 cm² tras el ensayo definido en la norma UNE-EN 14115.
- b) En lo relativo a la evacuación de ocupantes y alumbrado de emergencia, deberán cumplirse requisitos análogos a los exigidos para los edificios, según lo indicado en sus respectivos apartados de los anexos II y III.
- c) En lo relativo al anexo III, apartado 8, «Sistemas para el control de humos y de calor», deben disponerse de dichos sistemas cuando allí se determine en función de la superficie y nivel de riesgo. Alternativamente, en sustitución de estos sistemas, podrá admitirse que existan huecos o zonas abiertas (permanentemente abiertas o de apertura manual o automática) en la estructura que permitan la evacuación rápida de los humos en caso de inicio de un incendio, debiéndose justificar que se permite la evacuación del humo durante las primeras etapas de este.
- d) Se aplicarán las distancias perimetrales fijadas en el anexo II, sección 1, apartado 1.5, letra a), entre el perímetro de la estructura sustentante y los edificios u otros establecimientos colindantes.
- e) El resto de los requisitos a cumplir serán análogos a los aplicables a áreas de incendio (configuración tipo D) en los anexos II y III.

En el caso de estructuras con cerramientos mixtos, es decir, que estén formadas conjuntamente por partes con cerramientos textiles y partes con cerramientos rígidos (elementos constructivos no textiles), siempre que la cubierta sea en su totalidad de cerramiento textil (pudiendo ser los cerramientos perimetrales rígidos) y teniendo una única planta sin elementos intermedios y un único sector de incendios, se clasificarán como configuración tipo C, debiendo cumplir con las características de esta configuración según el anexo I y sus requisitos correspondientes recogidos en los anexos II y III, y teniendo en cuenta las siguientes particularidades:

En lo relativo al anexo II, sección 5, su estructura tendrá al menos la resistencia (R) aplicable en configuración tipo C, excepto cuando se demuestre que el elemento textil, además de ser nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619 o C-s2,d0 conforme a la UNE-EN 13501-1, presenta, en todas sus capas de cubrición, una perforación de superficie igual o mayor que 20 cm² tras el ensayo definido en la norma UNE-EN 14115. En este caso, también es de aplicación el requisito del apartado 1.3.4 de la sección 5 del anexo II, relativo a la señalización de esta particularidad.

Para el resto de los casos de estructuras con cerramientos mixtos, no será aplicable lo dispuesto en los apartados 3.1 y 3.2 anteriores, debiendo clasificarse como configuración tipo A, B, C o D según proceda, y cumplir con los requisitos que les corresponda.

El instalación objeto de este proyecto no existen espacios abiertos ocupados por estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles. Por tanto, no será aplicable lo indicado en este capítulo.

5.3.4. ALMACENAMIENTO DE CEREALES, HARINAS, PIENSOS Y PRODUCTOS EQUIPARABLES

Estos requisitos se aplicarán a establecimientos en edificios tipo C con sectores con nivel de riesgo intrínseco alto destinados exclusivamente al almacenamiento a granel de materiales con las siguientes características:

- f) Su combustión sucede a velocidades lentas, prácticamente sin llamas y con una emisión de temperaturas menores que en el caso de combustibles más convencionales (tales como plásticos, papeles, cartón, madera o combustibles líquidos).
- g) Las instalaciones de protección activa contra incendios basadas en mecanismos de extinción con agua establecidas en el reglamento no son efectivas de cara al control y extinción del incendio de estos materiales: Por una parte, porque su combustión es interna a la pila de almacenamiento y, por otra, y concretamente las referidas a los sistemas de rociadores automáticos de agua, porque el incendio no provoca el aumento de temperatura necesario para su activación.
- h) Los mecanismos de extinción con agua pueden provocar su autoignición posterior.

Estas características se deberán justificar en el proyecto del establecimiento, mediante bibliografía o ensayos específicos, especialmente la relación tiempo-temperatura de su combustión. En cualquier caso, los cereales, piensos y harinas se considerarán incluidos entre estos materiales.

Los sectores donde se almacenen estos materiales no podrán incluir instalaciones accesorias a la actividad tales como instalaciones de secado.

Para la aplicación de los anexos II y III del presente reglamento, a estos almacenamientos se les aplicarán las siguientes consideraciones adicionales:

- a) Superficie de los sectores de incendio: Se puede disponer de sectores de hasta 6.000 m². Sectores con superficies superiores a la indicada son posibles previa realización de un estudio a medida, aplicando la vía del artículo 5.1.b).
- b) Recorridos de evacuación: La longitud máxima de los recorridos de evacuación puede ser de 50 metros si se dispone de dos o más salidas alternativas, o 35 metros si se dispone de una única salida. Estos accesos deben ser adecuados para que se pueda extraer en caso de incendio el material almacenado con las máquinas de trabajo.
- c) Espacio exterior junto a la fachada: Deberá disponerse de un espacio libre de diez metros de ancho cercano a las salidas, que sea suficiente para el tendido de este material y posterior remojado para la extinción.
- d) Sistemas manuales de alarma de incendios (pulsadores manuales): Se deberá disponer de pulsadores manuales cuando así lo establezca el anexo III. A tal efecto se puede obviar la colocación de pulsadores manuales en el interior de la nave y disponer tan sólo de pulsadores en cada uno de los accesos desde el exterior.
- e) Sistemas de detección automática de incendios (detectores): Se deberá disponer de sistemas de detección cuando así lo establezca el anexo III. A tal efecto se puede optar por un sistema de detección automática adecuado al tipo de establecimiento y de actividad desarrollada, proponiendo los sistemas de detección tipo barrera o aspiración, o bien, en determinados casos (en función del tipo de ambiente) puede considerarse más idóneo el uso de cable térmico o sondas de temperatura, o alternativamente, detectores de llama

Alternativamente al uso de dichos sistemas, se podrá optar por realizar controles semanales de la temperatura interior de las pilas del material para detectar posibles combustiones interiores. Las sondas de temperatura se ubicarán de manera uniforme en toda el área de almacenamiento para asegurar que se registran datos representativos.

- f) Extintores de incendio: Se deberá disponer de extintores de incendio cuando así lo establezca el anexo III. A tal efecto se puede obviar la colocación de estos extintores en el interior de la nave y disponer tan solo de un extintor en cada uno de los accesos desde el exterior.

g) Bocas de Incendio Equipadas (BIE): Se deberá disponer de BIE cuando así lo establezca el anexo III. A tal efecto se puede obviar la colocación de estas en el interior de la nave y disponer tan solo de una BIE en cada uno de los accesos desde el exterior. Es necesario disponer de una BIE que sirva en la zona prevista para extraer el material y esparcirlo a fin de remojarlo, o bien de un hidrante que la sustituya situado a menos de 40 metros de esta zona.

Estas BIE serán de 25 mm con un racor independiente de 45 mm, con llave incorporada, para utilización de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento.

h) Sistemas de rociadores automáticos de agua: No se considera necesario disponer de rociadores automáticos de agua en este tipo de almacenes dada la singularidad del material almacenado y de su combustión.

i) Sistemas para el control de humos y de calor: Se deberá disponer de estos sistemas cuando así lo establezca el anexo III. Preferentemente se optará por aberturas permanentes a nivel de cubierta o en cotas altas de fachada, a fin de garantizar que el polvo no impedirá la apertura de elementos cerrados.

Para realizar el diseño del sistema (según norma UNE 23585 recogida en el RIPC) se considerará que las dimensiones normalizadas de incendios deberán ser las correspondientes a la Categoría 4, aunque la altura de almacenamiento sea superior a la crítica, entendiéndose que esta instalación únicamente servirá para facilitar la evacuación de

j) las personas y la acción de los servicios de extinción en las etapas iniciales del incendio.

k) El resto de los requisitos de los anexos II y III no citados aquí serán de aplicación íntegra.

El instalación objeto de este proyecto no existen almacenamientos de cereales, harinas, piensos y productos equiparables. Por tanto, no será aplicable lo indicado en este capítulo.

5.3.5. CÁMARAS FRIGORÍFICAS

Este apartado es de aplicación a las cámaras frigoríficas que ocupan todo un edificio, que conforman un sector de incendios, o bien, que se encuentran situadas dentro de uno (ocupando solamente una parte de dicho sector) de un establecimiento industrial, como alternativa en aquellos casos en los que justificadamente no pueda ser aplicable alguna de las exigencias previstas en el anexo III.

5.3.5.1. Consideraciones para la aplicación del anexo III:

a) En las cámaras frigoríficas con temperaturas de funcionamiento inferiores a 4°C no será preceptiva la instalación de sistemas de BIE en su interior, en cuyo caso, cuando se requiera su instalación según el anexo III, apartado 5.1, se deberán instalar junto a sus entradas.

b) Las cámaras frigoríficas cuyas dimensiones sean iguales o superiores a las superficies indicadas en el apartado 8.2 del anexo III deberán disponer de un sistema para el control de humos y de calor que cubra el interior de la cámara, según los criterios indicados en los apartados 8.2 y 8.3 del anexo III.

c) Las cámaras frigoríficas situadas en el interior de sectores de incendios a los que, en virtud del anexo III, apartado 8.2, se les exija un sistema para el control de humos y de calor, deberán disponer de dicho sistema de forma que este cubra tanto al sector como a la propia cámara frigorífica, con las siguientes consideraciones:

- El sector que contiene a la cámara deberá disponer de dicho sistema, según los criterios indicados en los apartados 8.2 y 8.3 del anexo III.
- Las cámaras frigoríficas situadas en el interior de estos sectores también deberán disponer de dicho sistema cuando la dimensión de la propia cámara sea igual o superior a las superficies indicadas en el citado apartado 8.2. Por el contrario, cuando la cámara sea de dimensiones inferiores, siendo esta igual o superior a 100 m² y estando ubicada en sectores de riesgo medio o alto, se dispondrá del sistema indicado en el apartado 8.4 del anexo III, o bien, se podrán aplicar, alternativamente, las siguientes medidas:
 - o Se instalará detección automática y alarma de incendios en los recintos frigoríficos. La alarma será audible también desde el exterior de la cámara.

- o Se instalarán rociadores automáticos en los recintos frigoríficos a partir de 500 m² de superficie. Los rociadores deben cubrir tanto el interior de la cámara, como el sector en que se encuadren. El tipo de rociadores a utilizar debe ser apropiado para que puedan funcionar a la temperatura de la cámara frigorífica. Alternativamente a la instalación de rociadores automáticos, también se admitirá la instalación de un sistema de inertización en la cámara, diseñado según la norma UNE-EN 16750
- d) En cámaras frigoríficas que conformen sectores de incendios, o que estén situadas en el interior de sectores de incendios a los que en virtud del anexo III, apartado 8.4, se permita un sistema simplificado (huecos de ventilación), no será preceptiva su instalación en el interior de la cámara si esta es de dimensiones inferiores a 100 m², pero sí en sector que la contiene (en los casos en que la cámara ocupe solo una parte del sector). Cuando la propia cámara sea igual o superior a 100 m² y estando ubicada en sectores de riesgo medio o alto, se dispondrá también del sistema indicado en el apartado 8.4 del anexo III en el interior de esta, o bien, se podrá aplicar alternativamente la siguiente medida.
 - o Se instalará detección automática y alarma de incendios en los recintos frigoríficos. La alarma será audible también desde el exterior de la cámara
- e) Las cámaras frigoríficas que conformen sectores de incendios, o que estén situadas en el interior de sectores de incendios, a los que en virtud del anexo III, apartado 7.1, se les exija un sistema fijo de extinción automática, dicho sistema deberá cubrir el interior de la cámara, así como el sector en el que se encuadre (en los casos en que la cámara ocupe solo una parte del sector). El tipo de sistema a utilizar debe ser apropiado para que pueda funcionar a la temperatura de la cámara frigorífica. Alternativamente, se admitirá la instalación de un sistema de inertización en el interior de la cámara, diseñado según la norma UNE-EN 16750.

El instalación objeto de este proyecto no existen cámaras frigoríficas. Por tanto, no será aplicable lo indicado en este capítulo.

5.3.6. INSTALACIONES SITUADAS SOBRE CUBIERTAS DE EDIFICIOS

Este apartado será de aplicación para instalaciones situadas en el exterior, sobre cubiertas de edificios de establecimientos industriales, que puedan representar una incidencia para la seguridad en caso de incendio del establecimiento.

Las instalaciones en el exterior, sobre las cubiertas de los edificios de los establecimientos industriales, no se recoge expresamente en los anexos I a III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, por ello, en el presente apartado se detallan algunas consideraciones sobre ellas:

Consideraciones generales para todo tipo de instalaciones

- a) Deberá atenderse a la legislación específica que aplique a cada tipo instalación, incluida la legislación de producto que regula sus elementos o componentes.

En los casos en los que no exista legislación específica, o que esta no cubra los riesgos relativos a la seguridad en caso de incendio, se debe examinar y tener en consideración la casuística concreta tanto del edificio donde van a estar situadas las instalaciones, como sus características y condiciones de uso. Si se determina que estas pueden suponer un riesgo relevante para la seguridad en caso de incendio, se deberán aportar las soluciones adecuadas.

- b) Respecto al cálculo del nivel de riesgo intrínseco (NRI) del anexo I, no es necesario contemplar la carga de fuego de estos elementos como parte del sector de incendio que esté debajo de la cubierta, al situarse estos en el exterior de los edificios.

Consideraciones específicas para las instalaciones de paneles fotovoltaicos sobre cubierta

- a) Debe considerarse el diseño y tecnología de los paneles y sus componentes auxiliares, los materiales con los que están fabricados (combustibilidad), así como la posible existencia de elementos de protección que mejoren su seguridad (tales como elementos que eviten el inicio del incendio, o que lo extingan o controlen). Debe tenerse en cuenta el estado actual de la técnica a la hora de utilizar paneles y componentes con las mejores prestaciones

disponibles, y en función de esto, determinar si estas instalaciones son seguras por sí mismas, o si requieren de medidas adicionales a aplicar que, como mínimo, serán las indicadas en los siguientes párrafos.

b) Debe posibilitarse que en caso de incendio se corte la corriente de esta instalación para poder facilitar una intervención segura.

c) Se considera prioritario la posibilidad de que el SEIS pueda intervenir de forma rápida, por medio de los requisitos fijados en el anexo II, sección 4, «Intervención de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento». Para ello debe tenerse en cuenta la situación y altura de la cubierta, sus accesos y si esta es transitable o accesible desde el exterior de la misma.

d) En instalaciones de grandes dimensiones (aquellas con algún lado superior a 45 metros de longitud) los paneles fotovoltaicos se deben separar en agrupaciones de dimensiones máximas de 45 m por 45 m, dejando franjas libres entre ellos que dificulten la propagación de un posible incendio, así como faciliten la intervención. La anchura de estas franjas debe ser de, al menos, 1,2 metros. Además, a partir de 500 m² de superficie, deberá disponerse de una franja perimetral de 1 metro de ancho alrededor de la instalación.

e) Debe evitarse que las instalaciones sobre cubierta puedan facilitar la propagación de un posible incendio entre varios sectores de un establecimiento, o desde (o hacia) otros establecimientos o edificios adyacentes, ya sea por su ubicación o disposición, por el cableado o por otros equipos o componentes auxiliares que puedan existir. Deberán respetarse las distancias mínimas para la compartimentación que se marcan en las figuras 2.11, 2.12, 2.13, 2.15 y 2.16 (según proceda) del anexo II, sección 2, apartado 2, «Cubiertas de edificios», también para los elementos combustibles (tales como los paneles fotovoltaicos) que se sitúen encima de la cubierta.

f) Deben tenerse en cuenta las características de la cubierta y si existe riesgo de que un incendio iniciado en las instalaciones fotovoltaicas (en los paneles o en el resto de los componentes auxiliares) pudiera extenderse o causar daños en las plantas inferiores. Para ello puede optarse o bien por situar la instalación en cubiertas que por sus características no permitan que el fuego se expanda fácilmente, tales como aquellas que tengan una clase de reacción al fuego BROOF (t1), o alternatively, colocar entre la instalación y la cubierta una capa que consiga los mismos efectos. No podrán existir zonas de la cubierta que no cumplan estas características ni debajo de las instalaciones, ni a una distancia inferior a un metro de su perímetro.

g) Complementariamente a los párrafos e) y f), en lo que respecta a las canalizaciones eléctricas, estas tendrán las características especificadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, para no trasladar el incendio a otros espacios. Se tendrá especial cuidado en el paso de estas canalizaciones entre cubiertas de sectores diferentes y cuando se pase desde la cubierta al interior del sector. Además, son de aplicación los requisitos del anexo II, sección 1, apartado 2, «Espacios ocultos», para el cableado que se sitúe dentro o debajo de la cubierta.

h) Puede eximirse la necesidad de aplicar los párrafos d) y f) en el caso de que se cuente con un sistema fijo de extinción automática que sea apto para proteger este tipo de instalaciones.

En el establecimiento industrial objeto de este proyecto se dispondrán instalaciones de HVAC y fotovoltaica, por lo que, todos los aspectos redactados en este apartado se han tenido en cuenta en para la implantación de estas en la cubierta del establecimiento.

5.4. RESUMEN INSTALACIONES DE PROTECCION ACTIVA

A partir de las directrices marcadas por el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales y en base al análisis efectuado, se concluye que las medidas básicas en materia de lucha contra incendios a adoptar en los sectores del establecimiento industrial objeto de estudio son las que se indican a continuación:

Instalación	Exigencia	S01	S02	S05	S06	S07
Extintores portátiles de incendio	Normativa	si	si	si	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si
Instalación de columna seca	Normativa	no	no	no	no	no

	Proyecto	no	no	no	no	no
Sistemas automáticos de detección de incendio	Normativa	si	si	no	no	no
	Proyecto	si	si	si	si	si
Sistemas manuales de alarma de incendio	Normativa	si	si	no	no	no
	Proyecto	si	si	si	si	si
Sistemas de bocas de incendio equipadas [1]	Normativa	si	si	no	no	no
	Proyecto	si	si	no	si	si
Sistemas de hidrantes [2]	Normativa	si	si	no	no	no
	Proyecto	si	si	si	si	si
Sistemas de rociadores automáticos [3]	Normativa	si	si	no	no	no
	Proyecto	si	si	si	si	si
Reserva de agua	Normativa	si	si	no	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si
Caudal de agua	Normativa	si	si	no	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si
Evacuación de humos	Normativa	si	si	si	no	no
	Proyecto	si	si	si	no	no
Alumbrado de emergencia	Normativa	si	si	si	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si
Señalización	Normativa	si	si	si	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si

Tabla 11.- Instalaciones de protección contra incendios requeridas según anexo III del RSCIEI.

Será de aplicación las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento establecidas en el RIPCI (Reglamento de instalaciones de protección contra incendios), aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 13 de diciembre y disposiciones complementarias.

6. JUSTIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

6.1. DB SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

6.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de la Sección SI 1. En dicha tabla, para el Uso Administrativo, se establece que la máxima superficie del sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

Administrativo - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

Para el caso de estudio, no se excede dicha superficie en ninguno de los sectores regulados por DB SI del CTE, siendo la superficie total de cada sector la indicada en la siguiente tabla:

Sector	Dependencia	Actividad	Normativa Aplicable	Nivel riesgo Intrínseco	Superficie Sector
S03	Oficinas Nave 1	Administrativo	CTE	BAJO	726,72 m ²
S04	Oficinas Nave 2	Administrativo	CTE	BAJO	780,70 m ²

Tabla 12.- Compartimentación en sectores de incendio regulados por el CTE

La resistencia al fuego de los elementos estructurales, paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio con actividad de uso administrativo, deberán cumplir con los valores especificados en la Tabla 1.2. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio’.

En nuestro caso, se trata de un sector Administrativo y asimilables con altura de evacuación es inferior a 15 m, por tanto, las condiciones que se deben cumplir en cuanto a resistencia al fuego son:

Dependencia	Normativa Aplicable	Configuración Establecimiento	Ubicación en Planta	Nivel Riesgo Intrínseco	Estabilidad al fuego. Estruct. Principal	Resistencia al fuego. Prop. Interior
Oficinas Nave 1	CTE	-	Sobre rasante	BAJO	R 60	EI 60
Oficinas Nave 2	CTE	-	Sobre rasante	BAJO	R 60	EI 60

Tabla 13.-Resistencia al fuego de los elementos delimitadores de sectores de incendios según tabla 1.2 del CTE-DB-SI

El paso entre sectores de incendio diferentes se realizará a través de vestíbulos de independencia, por lo que, las puertas de estos vestíbulos tendrán una resistencia al fuego EI₂ 30-C5.

6.1.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL INTEGRADOS EN EDIFICIOS

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la ‘Tabla 2.1. Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios’ de la Sección SI 1.

Según esta tabla, en los sectores se incendios regulados por el DB SI, existen locales susceptibles de ser clasificados como locales de riesgo especial. Dichas estancias son lo que se relacionan a continuación:

Sector Incendio	Dependencia	Normativa Aplicable	Nivel Riesgo Intrínseco	Estabilidad al fuego. Estruct. Principal	Resistencia al fuego. Prop. Interior	Comentarios
LRE01	Cuarto CGBT	CTE	BAJO	R 90	EI 90	En todo caso

Tabla 14.-Locales de riesgo especial según la Tabla 2.2 del CTE DB SI

Estos locales se han clasificado con el riesgo indicado con acuerdo a las siguientes condiciones:

- LRE01 Cuarto eléctrico. Los locales de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución constituyen un Local de Riesgo Espacial Bajo en todo caso.

Los Locales de Riesgo Especial deben cumplir las condiciones especificadas en la ‘Tabla 2.2. Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios’ de la sección DB SI 1.

Por tanto, los Locales de Riesgo Especial integrados en los sectores de incendio de cumplirán con las condiciones que se indican a continuación:

Elementos constructivos	LRE01
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90
Resistencia al fuego de las paredes y techos con el resto del edificio	EI 90
Vestíbulo de independencia con el resto del edificio	No exigido
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	≤ 25 m

Tabla 15.-Condiciones de los Locales de riesgo especial según la Tabla 2.2 del CTE DB SI

6.1.3. ESPACIO OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener 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.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener 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. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- a) Disponer 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 $EI\ t$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI\ t$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

En este sentido, se instalarán compuertas corta fuego en conductos, collarines intumescentes en tuberías, almohadillas intumescentes en bandejas de cableado o sellados ignífugos para garantizar una correcta compartimentación entre sectores de incendio o entre locales de riesgo especial con potra estancias.

En cuanto a los patinillos de instalaciones se sectorizarán con paramentos de resistencia al fuego adecuada para mantener la compartimentación entre sectores de incendio.

6.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

A continuación, se presenta la 'Tabla 4.1. Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos' con las exigencias de comportamiento al fuego que deben tener los materiales de construcción y revestimientos empleados en los sectores de incendio regidos por las prescripciones técnicas del DB SI del CTE

Situación del elemento	Requerimientos mínimos del revestimiento	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2, d0 o más favorable	E _{FL} o más favorable
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0 o más favorable	C _{FL} -s1 o más favorable
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1, d0 o más favorable	B _{FL} -s1 o más favorable
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3, d0 o más favorable	B _{FL} -s2 o más favorable

Los valores de reacción al fuego del revestimiento exterior de fachada se corresponden al conjunto del panel de fachada (incluido el aislamiento).

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

6.2. DB SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

6.2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegidos desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados una distancia en proyección horizontal en función del ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas.

α	$0^{\circ(1)}$	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

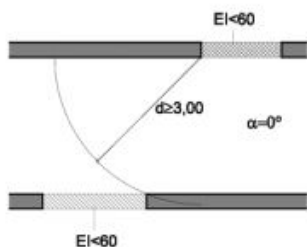


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

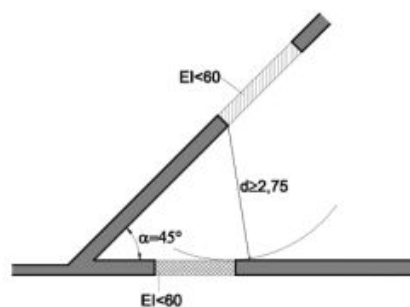


Figura 1.2. Fachadas a 45°

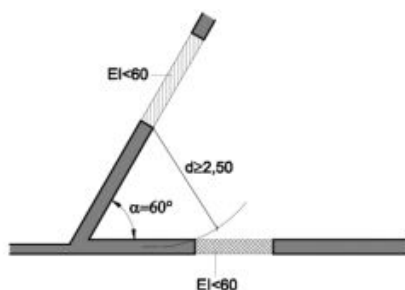


Figura 1.3. Fachadas a 60°

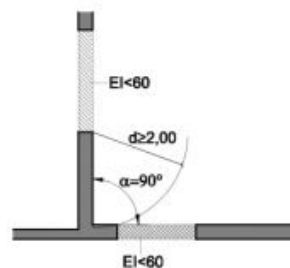


Figura 1.4. Fachadas a 90°

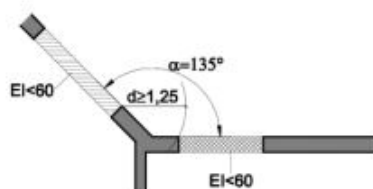


Figura 1.5. Fachadas a 135°

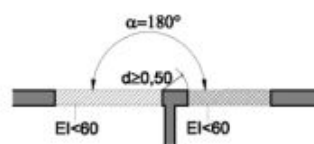


Figura 1.6. Fachadas a 180°

De igual manera, y con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (Figura 1.7. Encuentro forjado-fachada).

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (Figura 1.8. Encuentro forjado-fachada con saliente).

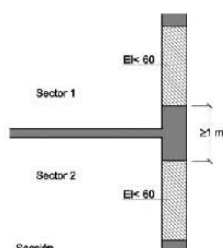


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

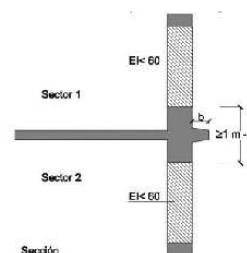


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

Las franjas de pueden verificar en la documentación gráfica anexa a esta memoria.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3, d0 en fachadas de altura hasta 10 m
- C-s3, d0 en fachadas de altura hasta 18 m
- B-s3, d0 en fachadas de altura superior a 18 m

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

- D-s3, d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- B-s3, d0 en fachadas de altura hasta 28 m;
- A2-s3, d0 en fachadas de altura superior a 28 m.

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separan sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

6.2.2. CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, entre dos edificios colindantes o en un mismo edificio, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

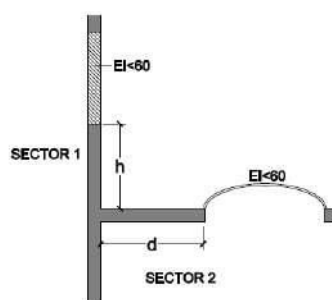


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

Las franjas de pueden verificar en la documentación gráfica anexa a esta memoria.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, pertenecerán a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

6.3. DB SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

6.3.1. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN MÁXIMA

Para el cálculo de la ocupación se toman los valores de densidad de ocupación del DB-SI-3, en su 'Tabla 2.1. Densidades de ocupación'.

Como indica el DB-SI-3, en el cálculo de la ocupación total de todo un establecimiento, los aseos no añaden ocupación propia. La ocupación prevista para cada uno de los sectores de incendio, considerando su uso y superficie útil, así como los ratios y criterios del DB-SI-3.

Además, se tendrá en cuenta que:

- Según se considera en el Anejo SI-A (Terminología). Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
- Los sectores de escaleras de evacuación, ascensores, vestíbulos independientes, aseos, vestuarios, y salas técnicas, no se consideran para el cálculo de la ocupación al considerarse de ocupación alternativa o sin ocupación permanente.

A continuación, se procederá al cálculo del aforo máximo de cada sector en función de la normativa que le sea de aplicación. Teniendo en cuenta todo lo anterior, la distribución de personas considerada es la siguiente:

Sector	Planta	Dependencia	Normativa aplicable	Superficie	Criterio	Ocupación Prevista
S03	Baja	Oficinas Nave 1 PB	CTE	219,06 m ²	10 m ² /pers	20 pers
S03	Primera	Oficinas Nave 1 P1	CTE	507,66 m ²	10 m ² /pers	46 pers
S04	Baja	Oficinas Nave 2 PB	CTE	224,38 m ²	10 m ² /pers	21 pers
S04	Primera	Oficinas Nave 2 P1	CTE	556,32 m ²	10 m ² /pers	51 pers

Tabla 16.- Densidad de ocupación en sectores regidos por CTE

Así la ocupación prevista es de **138 personas**.

Esta ocupación es la máxima que se obtiene mediante la aplicación de los criterios indicados en el CTE SI 3 y, aunque la ocupación real de las zonas administrativas será mucho menor, se utilizarán estos parámetros para el dimensionado de los diferentes medios de evacuación.

6.3.2. ORIGEN DE EVACUACIÓN

Se ha considerado todo punto ocupable del establecimiento, exceptuando áreas con una densidad de ocupación que no exceden de 1 persona/5 m² y cuya superficie total no excede de 50 m², como son los despachos de oficinas, salas reuniones, servicios higiénicos, etc.

Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las zonas de ocupación nula cuya superficie exceda de 50 m², se consideran origen de evacuación y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y, en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes

El origen de evacuación considerado en cada caso se muestra gráficamente en forma de círculo en los planos adjuntos correspondientes.

6.3.3. RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Los recorridos de evacuación, así como la longitud de estos, se muestran gráficamente en los planos adjuntos correspondientes. Se miden sobre el eje y sin pasar por tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso. Se ha considerado para cada sector de incendios recorridos de evacuación alternativos que conducen desde un mismo origen hasta dos salidas de planta o de edificio diferentes (ángulo mayor que 45°).

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existen al menos dos recorridos alternativos no excede en ningún caso de 50 m al existir dos salidas de planta según lo especificado en la 'Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud d los recorridos de evacuación' del DB SI 3.

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existen al menos dos recorridos alternativos no excede en ningún caso de 25 m al existir una salida de planta según lo especificado en la 'Tabla 3.1 Número d salidas de planta y longitud d los recorridos de evacuación' del DB SI 3.

Dichos recorridos tienen comunicación a escaleras de evacuación que conducen al exterior. Todas las salidas de edificio previstas concurren a espacios exteriores seguros según definición CTE-DB-SI.

A continuación, se presenta un resumen del número de salidas de planta y longitudes permitidas en cada planta de los diferentes sectores:

Sector	Denominación	Planta	Normativa Aplicable	Nivel riesgo Intrínseco	Ocupación	Salidas	Longitud permitida		
							Recorrido único	2 salidas s/alternativa	2 salidas
S03	Oficinas Nave 1	Baja	Administrativo	BAJO	20 pers	≥ 2	-	15 m	50 m
S03	Oficinas Nave 1	Primera	Administrativo	BAJO	46 pers	≥ 2	-	15 m	50 m
S04	Oficinas Nave 2	Baja	Administrativo	BAJO	21 pers	≥ 2	-	15 m	50 m
S04	Oficinas Nave 2	Primera	Administrativo	BAJO	51 pers	≥ 2	-	15 m	50 m

Tabla 17.-Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación según la tabla 3.1 del CTE-DB-SI

6.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El dimensionado de los medios de evacuación debe cumplir lo especificado en la tabla 4.1 de DB SI 3.

6.3.4.1. Dimensionado de las puertas

A continuación, se determinarán la anchura, A, m, de las puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación, que será de al menos $P/200$, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.

Existen diversas estancias y plantas que componen los sectores de incendio S03 y S04 y cada una de ellas dispone de un número de salidas de evacuación suficientes a fin de respetar las distancias de recorrido de evacuación consideradas en el apartado anterior. Por lo tanto, nos basaremos en la sector de máxima ocupación, a fin de realizar el dimensionado de salidas.

Según el apartado de cálculo de la ocupación, se evacuan en las plantas baja y primera de sector de incendio S04 un máximo de 72 personas, 21 en Planta Baja y 51 personas en Planta Primera. Asignando la totalidad de la ocupación a una puerta, el ancho mínimo de está sería igual a:

- $P0 \rightarrow A = P/200 = 72/200 = 0,36 \text{ m}$
- $P1 \rightarrow A = P/200 = 51/200 = 0,255 \text{ m}$

Se ha previsto un ancho de puertas y pasos en los recorridos considerados de evacuación de un mínimo de 0,90 m (sin exceder, en el caso de puertas, de 1,20 m de hoja).

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio, identificadas en los planos adjuntos correspondientes, se han previsto para este establecimiento abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Cuando por una salida esté previsto que evacuen más de 50 personas del recinto en el que está la puerta o más de 100 llegando secuencialmente, la puerta abrirá en el sentido de evacuación y dispondrá de un mecanismo de apertura mediante manilla o pulsador que cumpla con la UNE-EN 179.

Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre.

6.3.4.2. Dimensionado de los pasillos

El diseño de los diferentes pasillos de evacuación presentes en los sectores S03 y S04 sigue una metodología paralela a la mostrada en el diseño de la anchura de las puertas, es decir, se considera suficiente, el ancho mínimo a disponer de 1,20 m, con lo que se cumple también con la sección 'SUA 9. Accesibilidad' del Código Técnico de la Edificación.

6.3.4.3. Dimensionado de las escaleras

En los sectores de incendio S03 y S04 se disponen de las siguientes escaleras para la evacuación:

- Escalera Oficina Nave 1: Escalera no protegida de evacuación descendente de 1,20 m de ancho que posibilita la evacuación de la Planta Primera del sector S03.
- Escalera Oficina Nave 2: Escalera no protegida de evacuación descendente de 1,20 m de ancho que posibilita la evacuación de la Planta Primera del sector S04.

Para estas escaleras se ha supuesto la hipótesis más desfavorable, que consiste en la asignación de todos los ocupantes de la Planta Primera a dichas escaleras.

A continuación, se muestra el resultado favorable del dimensionado de las escaleras:

Escalera	Evacuación	Fórmula	Ancho Mínimo	Ancho	Altura	Asignación	Capacidad
Escalera S03	Descendente	$A \geq P / 160$	0,29 m	1,20 m	-	46 pers	192 pers
Escalera S04	Descendente	$A \geq P / 160$	0,32 m	1,20 m	-	51 pers	192 pers

Tabla 18.-Dimensionado de las escaleras que dan servicio a los sectores CTE

6.3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

No aplica en este proyecto al tener una altura de evacuación inferior a 14 m.

6.3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas, cumplirán los siguientes puntos:

- Ser abatibles con eje de giro vertical.
- Sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación.
- Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada.
- Abrirán en el sentido de la evacuación las puertas de salida previstas para el paso de más de 100 personas.

- Abrirán en el sentido de evacuación las puertas previstas para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que estén situadas.

Las puertas en recorridos de evacuación de los sectores S01 y S02 cumplen los requisitos listados.

6.3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

La señalización del módulo de oficinas se ajustará a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- En salidas para uso exclusivo en caso de emergencia, la señal llevará el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA".
- Se dispondrán señales indicativas de los recorridos, visibles desde cualquier 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.
- Se dispondrán señales indicativas de los recorridos en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En los recorridos, 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.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo de suministro eléctrico.
- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

Se utilizarán para las nuevas vías de evacuación consideradas las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, fotoluminiscentes, y sus características de emisión luminosa cumplen con lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

Así mismo los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se han marcado mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1, fotoluminiscentes en las mismas condiciones arriba indicadas.

6.3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se aplica en los sectores de incendio objeto de las prescripciones del DB SI.

6.3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

En los edificios de uso Administrativo con altura de evacuación superior a 14 m, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible, dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible, o bien de una zona de refugio.

No aplicable al contar con altura de evacuación inferior a 14 metros.

Por otro lado, toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

Los módulos de oficinas proyectados y sectores en planta baja cumplen esta exigencia.

6.4. DB SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

A partir de las directrices marcadas por el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio sección 4 del Código Técnico de la Edificación y en base al análisis efectuado, se concluye que las medidas básicas en materia de lucha contra incendios a adoptar en los sectores del edificio objeto de estudio son las que se indican a continuación:

Instalación	Exigencia	S03	S04
Extintores portátiles de incendio	Normativa	si	si
	Proyecto	si	si
Instalación de columna seca	Normativa	no	no
	Proyecto	no	no
Sistemas automáticos de detección de incendio	Normativa	no	no
	Proyecto	si	si
Sistemas manuales de alarma de incendio	Normativa	no	no
	Proyecto	si	si
Sistemas de bocas de incendio equipadas [1]	Normativa	no	no
	Proyecto	no	no
Sistemas de hidrantes [2]	Normativa	no	no
	Proyecto	si	si
Sistemas de rociadores automáticos [3]	Normativa	no	no
	Proyecto	no	no
Reserva de agua	Normativa	no	no
	Proyecto	si	si
Caudal de agua	Normativa	no	no
	Proyecto	si	si
Evacuación de humos	Normativa	no	no
	Proyecto	no	no
Alumbrado de emergencia	Normativa	si	si
	Proyecto	si	si
Señalización	Normativa	si	si
	Proyecto	si	si

Tabla 19.-Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios en edificios regulados por el DB SI

Según el apartado 1 'Dotación de instalaciones de protección contra incendios' los locales de riesgo especial, así como 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.

Los sistemas de protección contra incendios indicados en este capítulo se detallarán en el apartado 7 "REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES" del presente proyecto.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalizan mediante señales definidas en las normas UNE 23033-1 y, en caso de ser fotoluminiscentes, UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003. Deberán ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

6.5. DB SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Para garantizar el cumplimiento de este Documento Básico en la zona de oficinas es necesario el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Aproximación a los edificios:

Los viales del entorno del establecimiento deben permitir la aproximación de los vehículos de bomberos al edificio.

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

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

Al tratarse de un polígono industrial de viales amplios está garantizado este aspecto. De igual modo dentro de la parcela también están garantizados estos aspectos.

Entorno de los edificios:

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos:

- a) anchura mínima libre: 5 m.
- b) altura libre: la del edificio.
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio:
 - I. edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
 - II. edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
 - III. 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 sobre 20 cm.

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15 m x 0,15 m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:2015.

El espacio de maniobra debe mantenerse 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 el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

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.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal, así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja.
- b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1.

- c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

El edificio de oficinas dispone de una altura de evacuación descendente menor que 9 m.

Accesibilidad por fachada:

El establecimiento tendrá accesible la fachada principal de la zona de oficinas que es la única susceptible de evacuación descendente.

Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- 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.
- 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.
- 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.

6.6. DB SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

6.6.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales existentes en las zonas administrativas viene dada por la 'Tabla 3.1. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales':

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del <i>sector de incendio</i> considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

Al tratarse de uso administrativo para el sector de Oficinas, edificios sobre rasante y con una altura de evacuación inferior a 15 m, sus elementos estructurales principales deberán cumplir una resistencia de, al menos, R 60.

En cuanto a las zonas o locales de riesgo especial, en nuestro caso, los especificados en el punto '6.1.2. Locales de riesgo especial integrados en edificios' de esta memoria, se debe cumplir el valor indicado en la 'Tabla 3.2. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios':

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona 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.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

Al tratarse de Locales de Riesgo Especial Bajo, sus elementos estructurales principales deberán cumplir una resistencia de, al menos, R 90.

6.6.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

De acuerdo con el apartado 4 del DB SI 6, todo suelo que deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la 'Tabla 3.1. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales', debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida, por lo que las escaleras de evacuación de las plantas de oficinas deberán tener una resistencia al fuego de, al menos, R60.

Las escaleras de la nave cumplen las exigencias anteriores.

7. REQUISITOS DOTACIONALES DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

7.1. RESUMEN INSTALACIONES DE PROTECCION ACTIVA

A partir de las directrices marcadas tanto por el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, como por el CTE DB SI 4, y en base al análisis efectuado del edificio, la conclusión es que las medidas básicas contra incendios a adoptar en el edificio objeto de estudio son las siguientes, según el sector de incendio en que nos encontremos:

Instalación	Exigencia	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07
Extintores portátiles de incendio	Normativa	si	si	si	si	si	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si	si	si
Instalación de columna seca	Normativa	no	no	no	no	no	no	no
	Proyecto	no	no	no	no	no	no	no
Sistemas automáticos de detección de incendio	Normativa	si	si	no	no	no	no	no
	Proyecto	si	si	si	si	si	si	si
Sistemas manuales de alarma de incendio	Normativa	si	si	no	no	no	no	no
	Proyecto	si	si	si	si	si	si	si
Sistemas de bocas de incendio equipadas [1]	Normativa	si	si	no	no	no	no	no
	Proyecto	si	si	no	no	no	si	si
Sistemas de hidrantes [2]	Normativa	si	si	no	no	no	no	no
	Proyecto	si	si	si	si	si	si	si
Sistemas de rociadores automáticos [3]	Normativa	si	si	no	no	no	no	no
	Proyecto	si	si	no	no	si	si	si
Reserva de agua	Normativa	si	si	no	no	no	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si	si	si
Caudal de agua	Normativa	si	si	no	no	no	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si	si	si

Evacuación de humos	Normativa	si	si	no	no	si	no	no
	Proyecto	si	si	no	no	si	no	no
Alumbrado de emergencia	Normativa	si	si	si	si	si	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si	si	si
Señalización	Normativa	si	si	si	si	si	si	si
	Proyecto	si	si	si	si	si	si	si

Tabla 20.- Instalaciones de protección contra incendios requeridas según anexo III del RSCIEI y CTE DB SI4.

7.2. SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

7.2.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Según el Anexo III, apartado 1 del R.S.C.I.E.I. y atendiendo a la configuración del establecimiento, el NRI de los sectores de incendio considerados y su superficie construida, no se requiere de instalaciones de detección en ninguno de los sectores. No obstante, se dispondrán sistemas de detección de incendio en todos los sectores de incendio, siendo el sistema propuesto una central analógica de diferentes lazos.

El control del sistema de detección de incendios se realizará mediante un programa de gestión gráfica, permitiendo realizar rearmes, silenciar sirenas, anular/habilitar puntos y zonas, ver gráfica de sensores, importar la descripción de los equipos de la central y crear un archivo de mantenimiento con el valor analógico de los sensores.

Partiendo de los diferentes riesgos que nos encontramos en el edificio, los elementos a instalar serán los siguientes:

- Sector S01. Nave 1
 - Zona almacenaje: Sistema de detección por aspiración
 - Zona bajo Mezzanine 1: Detectores ópticos de humos
- Sector S02. Nave 2
 - Zona almacenaje: Sistema de detección por aspiración
 - Zona bajo Mezzanine 2: Detectores ópticos de humos
- Sector S03. Oficinas Nave 1
 - Planta Baja: Detectores ópticos de humos
 - Planta Primera: Detectores ópticos de humos
- Sector S04. Oficinas Nave 2
 - Planta Baja: Detectores ópticos de humos
 - Planta Primera: Detectores ópticos de humos
- Sector S05. Sala bombas PCI:
 - Todo el sector: detectores ópticos de humos

Detectores ópticos y termovelocimétricos:

Los detectores de incendios se situarán de tal forma, que los productos relevantes generados por cualquier fuego dentro del área protegida puedan alcanzar los detectores sin una disolución, atenuación o retrasos indebidos.

El área de cobertura de cada detector y la distribución de estos depende del tipo de cubierta, tipo de detector y altura del local, parámetros establecidos por la norma U.N.E. 23.007-14.

Superficie del local (SL)	Tipo de detector		Altura del local (h)	Inclinación del techo			
				$i \leq 20^\circ$		$i > 20^\circ$	
m ²			m	S _v (m ²)	D _{máx} (m)	S _v (m ²)	D _{máx} (m)
SL ≤ 80	Puntual	UNE-EN 54-7	h ≤ 12	80	6,3	80	6,3

	humo						
SL > 80	Puntual humo	UNE-EN 54-7	$h \leq 6$	60	5,5	90	6,7
			$6 < h \leq 12$	80	6,3	110	7,4
SL $\leq$ 30	Puntual calor	UNE-EN 54-5, Clase A1	$h \leq 7,5$	30	3,9	30	3,9
		UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	$h \leq 6$	30	3,9	30	3,9
SL > 30	Puntual calor	UNE-EN 54-5, Clase A1	$h \leq 7,5$	20	3,2	40	4,5
		UNE-EN 54-5, clase A2, B, C, D, E, F, G	$h \leq 6$	20	3,2	40	4,5

* Distancia máxima entre detectores: $1,4 \cdot D_{\text{máx}}$

** Distancia máxima entre detector y pared: $0,7 \cdot D_{\text{máx}}$

Donde:

- Sv: superficie vigilada
- D_{máx}: distancia máxima horizontal desde cualquier punto del techo o cubierta, hasta el detector

La distancia entre el detector y el techo se situará entre 150 y 350 mm

Detectores de aspiración

El sistema estará compuesto por detectores de humo por aspiración (DHA), cada uno con su respectiva red de muestreo. Son los elementos que, mediante la vigilancia permanente de la zona de almacenamiento a controlar, producen la señal inicial de alarma, de forma automática cuando se origina el incendio. El detector de humos DHA consiste en uno o más elementos sensores de humo al que le van siendo subministradas muestras de aire, las cuales son analizadas en una cámara y se determina si el grado de los contaminantes de la muestra supera los límites por los cuales se envíe una señal a la central de incendios.

Para cumplir con los requisitos de la UNE 23007-14, se propone una distribución de puntos de muestreo equivalente a si fueran detectores puntuales de humo. El número de conductos, su longitud y el número de orificios por conducto dependerán del equipo. Por ello, se deberán considerar las condiciones de la instalación, así como las especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Dado que la altura bajo el techo de la cámara frigorífica en el punto más alto es superior a 12 m, se propone que la sensibilidad de los DHA sea clase B, de acuerdo con la normativa EN 54-20.

Con el Reglamento alemán VDE-0833-2 se empezó a considerar la sensibilidad de las clases A hasta la C de acuerdo con la Norma EN 54-20. Dependiendo de la altura del techo deben cumplirse determinadas clases de sensibilidad:

Altura hasta 12 m	Clase A, B o C
Altura de 12 m a 16 m	Clase A o B
Altura de 16 m a 20 m	Clase A (verificación de la eficacia de la detección)

7.2.2. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

El tipo de sistema manual de alarma de incendio instalado serán pulsadores de aviso de incendio, estos posibilitan transmitir una señal de emergencia cuando una persona descubre un incendio.

Pulsadores de alarma

Los pulsadores de alarma se situarán junto a cada salida de evacuación de un sector de incendio, de forma que puedan ser utilizados de forma rápida y fácil, se protegerán para evitar falsas alarmas, debiendo indicar claramente su finalidad con la instrucción "Para usar en caso de incendio".

Los pulsadores de alarma deberán estar situados en las instalaciones de forma tal que ninguna persona necesite desplazarse a más de 25 m para alcanzar un pulsador de alarma. En general, los pulsadores de alarma deberán fijarse a una altura del suelo comprendida entre 1,2 m y 1,5 m. Se dispondrán pulsadores de alarma direccionables por todo el establecimiento industrial conectados directamente al lazo.

Los pulsadores instalados se someterán a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento establecidas en el RIPCÍ.

Los pulsadores, que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida por dicho medio, se señalarán de forma que la señal resulte fácilmente visible. Alrededor de cada uno existirá una zona libre de obstáculos que permita el acceso y las maniobras sin dificultad.

Se cumplirán los requisitos indicados en la Norma UNE 23 007.

Sirenas de alarma

El nivel sonoro recomendado de la alarma de incendios deberá ser como mínimo de 65 dB(A), debiendo utilizar el número y tipo de sirenas de alarma de incendios suficiente para producir dicho nivel.

Se dispondrán sirenas de alarma exteriores óptico-acústicas e interiores acústicas, agrupadas en zonas, según el área que protejan, y se activarán mediante módulos de salida.

De forma generalizada se ubicará una sirena al lado de cada pulsador de alarma.

Monitorización de señales técnicas y alarmas

Se instalarán módulos de entrada, para conectar las señales del presostato e interruptor de flujo de rociadores y BIES.

Se instalarán módulos de entrada, para conectar las señales de alarma y avería del grupo de presión.

Se instalarán módulos de entrada, para conectar señales de la automatización del almacén, según necesidades del proyecto de automatización del almacén.

Se instalarán módulos de salida, para activar compuertas y exutorios, según las necesidades del proyecto de evacuación de humos y automatización del almacén.

Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se realizará en canalizaciones bajo tubo rígido de PVC curvable en caliente, de gran resistencia a los agentes corrosivos, humedad, autoextinguible y no propagador de la llama, y en canalizaciones bajo tubo corrugado reforzado en las zonas de falso techo.

En la instalación del cableado necesario para la conexión de los elementos con la central de control se ha tenido en cuenta las especificaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Como Bus de comunicaciones para los elementos inteligentes se utilizará un conductor trenzado y apantallado con las siguientes características:

- Cable: trenzado y apantallado de dos conductores.
- Trenzado: con paso de 20 a 40 vueltas por metro.
- Apantallado: aluminio Mylar con hilo de drenaje.
- Resistencia total del cableado de lazo: inferior a 40 ohmios.
- Capacidad: inferior a 0.5 microfaradios.

La sección del cable se ha elegido de acuerdo con la siguiente tabla:

Longitud del lazo	Sección
hasta 1.000 metros	2 x 1 mm ²
hasta 1.500 metros	2 x 1,5 mm ²
hasta 2.500 metros	2 x 2,5 mm ²

El cable de alimentación de los equipos auxiliares es del tipo unifilar convencional de 1 x 1.5 mm².

Los cables eléctricos situados en falsos techos o suelos elevados serán no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La ejecución de la instalación se llevará a cabo según los criterios indicados en la norma UNE 23.004-14.

7.2.3. SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

Puesto que en el establecimiento industrial se dan las condiciones simultáneas, de superficie construida superior a 10.000 m² y ocupación superior a 3 personas por cada 100 m², es exigible un sistema de comunicación de alarma.

Para este sistema, se empleará preferentemente un sistema de megafonía para dar aviso de incendio o desalojo, o en caso de no disponerse de megafonía, se emplearán las propias sirenas de la nave, con sonido diferenciado para avisar de emergencia parcial o general.

7.3. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO

La presente instalación tiene la necesidad de dar servicio a los siguientes sistemas de lucha contra incendios:

- Red de bocas de incendio equipadas
- Red de hidrantes para llenado de camiones
- Red de hidrantes de impulsión directa
- Red de rociadores automáticos

Teniendo en cuenta lo establecido en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, la norma UNE-EN 23.500 será necesario un abastecimiento de Categoría II y clase Superior según la figura 7 de la norma UNE-EN 23.500.

No se requiere un abastecimiento doble puesto que no se da ninguna de las siguientes circunstancias:

- La longitud medida en línea recta desde el punto de abastecimiento y el sistema más alejado del mismo supera los 2.000 m.
- La superficie total protegida con rociadores automáticos supera los 250.000 m².
- Se contempla en la reglamentación en vigor.

7.3.1. DEPÓSITO Y GRUPO DE PRESIÓN

El abastecimiento de agua procederá de un depósito de almacenamiento superficial con una capacidad útil de 305,55 m³ cada uno que, mediante un sistema de bombeo, llevará el agua a los puntos de consumo de las instalaciones de protección contra incendio en caso de siniestro.

Este almacenamiento será de uso compartido con la instalación de suministro de agua para consumo y será capaz de garantizar un suministro de agua para el abastecimiento de los sistemas de protección contra incendios que hay en el interior de las naves.

Los depósitos de almacenamiento estarán situados de forma anexa a la caseta de bombas. Para facilitar su desagüe y mantenimiento, se preverá un pendiente interior uniforme del 1%.

Los depósitos tendrán forma cilíndrica y estará fabricado con acero galvanizado, estará conformado por chapas ensambladas por tornillos sellados con masilla de poliuretano (mastic), y colocado sobre cimentación, bolsa interior total con garantía decenal de la estanqueidad, colocada sobre fieltro anti perforación y techo llano de chapa de acero galvanizado prelacado, con trampilla de registro, placa anti vórtice, válvula de flotador DN50 tipo Bayard, resistencia de caldeo con termostato, indicador de nivel manométrico, escalera de crinolina con plataforma, fijaciones de la cuba sobre la bancada, perforaciones sobre el zuncho y soporte para tubuladuras.

Cada depósito dispondrá de las siguientes tomas:

- Tomas situadas por debajo del nivel mínimo del agua:
 - Toma de vaciado con válvula de mariposa
 - Tomas de aspiración de cada bomba

- Tomas situadas por encima del nivel máximo de agua:
 - Toma para rebosadero. Esta toma llevará un codo en su parte exterior, verterá libremente a un embudo.
 - Toma de llenado.
 - Tomas para la conexión del colector de pruebas.

Se prevé un sistema automático para el control del nivel del depósito, formado por los siguientes elementos:

- 1 nivel electrónico DISIBEINT o similar, modelo PNEA, para el control de nivel máximo y mínimo.
- 1 nivel electrónico DISIBEINT o similar, modelo PNSA, para alarma de fallo en llenado automático.
- 1 nivel electrónico DISIBEINT o similar, modelo PNSA, para alarma de mínimo y paro de bombas.
- 2 protectores de sobretensiones DISIBEINT o similar, modelo PS3. Se encuentran intercalados en la línea de sondas, entre éstas y los niveles. Su función es proteger a los relés de nivel de las sobretensiones que debido a las descargas atmosféricas o a fenómenos inductivos, puedan llegar a través de los electrodos. Cuando esto sucede actúan los varistores y se funden los fusibles de protección, situados en el exterior.
- 2 bases Undecal para relés DISIBEINT o similar, modelo S3B.
- 4 sondas resistivas en polipropileno DISIBEINT o similar mod. NS (suspendidas).

Para un funcionamiento normal, el nivel PNEA gobierna la electroválvula de llenado en función de la información que recibe de las sondas de máximo y de mínimo. El relé se activa abriendo la electroválvula, cuando el nivel de líquido está por debajo del electrodo de mínimo y se desactiva, cerrándose la válvula, cuando el nivel de líquido está por encima del electrodo de máximo.

En caso de que la electroválvula esté averiada, una tercera sonda por debajo del mínimo de llenado activará la alarma de fallo en el llenado automático. Si el sistema de llenado falla y el nivel de líquido desciende por debajo del electrodo de nivel de alarma, se activa el nivel PNSA parando las bombas del grupo de presión, desactivándose cuando el nivel de agua asciende por encima del electrodo.

La impulsión del agua a la red de PCI se realizará mediante un grupo de presión de uso exclusivo para tal fin. El nuevo sistema de abastecimiento suministrará agua a la instalación según las condiciones generales siguientes:

- Automáticamente.
- Constante.
- Con seguridad para que no se vea afectado por heladas ni sequías.
- Sin materiales sólidos que puedan obstruir las conducciones.
- Con capacidad suficiente para entregar el caudal y la presión necesario.
- Sin verse afectada por la continuidad del servicio

La sala de bombas se emplazará al lado de los depósitos según documentación gráfica adjunta. El grupo de bombeo principal cumplirá con los siguientes puntos:

- A caudal cero, la presión que dará el grupo de bombeo no será superior al 120% de la presión nominal y, en todo caso, los componentes de la instalación de extinción de incendios estarán previstos para soportar la presión correspondiente a dicho caudal cero.
- Paralelamente, a caudal 140% del nominal, la presión no será inferior al 70% de la presión nominal.
- El motor de la bomba se dimensionará, al menos, para cumplir el punto del 140% del caudal nominal y, en todo caso, se dimensionará para la potencia máxima absorbida por la bomba al final de su curva

El grupo de presión para abastecimiento de instalaciones de protección contra incendios estará diseñado según norma UNE 20.500 y compuesto por bombas DIESEL+DIESEL+JOCKEY y dimensionado para un caudal nominal de trabajo de 480, m³/h, con los siguientes elementos incluidos:

- 1 Bomba Diesel principal del 100% de capacidad
- 1 Bomba Diesel principal del 100% de capacidad
- 1 Bomba Jockey de presurización para mantener la red presurizada

Contará con los siguientes elementos:

- Cuadros de maniobras contruidos según Norma UNE 12845, uno por cada bomba
- Colector de impulsión y aspiración con bridas
- Válvula de cierre de motobombas principales tipo compuerta en aspiración

- Válvulas de retención en bombas principales
- Válvulas de retención y cierre en bomba 'jockey'
- Compensadores antivibratorios en aspiración y descarga de motobombas principales
- Válvula de seguridad en el colector de descarga de las bombas
 - Protección por presurización excesiva y alivio térmico de regulación de caudal
 - Tuberías de descarga de las bombas: las líneas principales y la presurización descargan a un colector común de DN 150 mm
- Presostatos en bombas principales y 'jockey'
- Manómetros de precisión en baño de glicerina
- Baterías 12V 148Ah
- Depósitos de combustible para autonomía de 6 horas
- Accesorios de unión manómetros, válvulas de seguridad, presostatos, etc.
- Colector de pruebas conectado con retorno a depósito para evitar gasto de agua. Incluye:
 - Válvulas de corte para cada bomba principal
 - Caudalímetro que permite medir el caudal hasta el 175% del caudal homologado.
 - Válvula de regulación de presión.

La bomba jockey arrancará automáticamente para absorber pequeñas oscilaciones de presión y caudal.

Al producirse una gran demanda de agua, la presión en la red disminuirá rápidamente hasta alcanzar el punto de arranque automático de las bombas contra incendios principales. Si alguna bomba principal no se pusiera en marcha, la presión en la red disminuiría aún más hasta alcanzar el punto de arranque automático de la bomba Diesel de reserva/auxiliar. Esta bomba es capaz de dar el mismo caudal que la principal.

Una válvula de compuerta permitirá el aislamiento del depósito, mientras que una válvula de retención impedirá el retorno de agua desde el Sistema PCI al depósito. Un filtro tipo cesta, protegerá las bombas de posibles suciedades en el agua.

7.3.2. NECESIDADES DE AGUA

Para determinar las necesidades de agua se analizarán las necesidades de la zona más crítica de la instalación:

➤ SECTOR S01: NAVE 1

Rociadores:

De acuerdo con lo establecido en el Anexo III del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, se debe instalar un sistema de extinción automática de incendios. Dadas las diferentes geometrías y alturas de almacenamiento del establecimiento, se definen las siguientes necesidades

- Riesgo: Almacenamiento
- Altura máxima: 13,70 m
- Altura máxima de almacenamiento: 12,20 m

Criterios de diseño hidráulicos de la zona más restrictiva según la UNE EN 12845:

- Caudal teórico por rociador= 673,50 l/min
- ESFR K-25 (360) a 3,5 bar
- Numero de rociadores activos: 12
- Autonomía: 60 minutos.

Caudal teórico necesario: 8.082 l/min

Bocas de Incendio Equipadas

De acuerdo con lo establecido en el Anexo III del RSCIEI:

- Caudal teórico: 160 l/min
- Diámetro boquilla: 15 mm
- Numero de BIEs activas: 2
- Autonomía: 60 minutos

Caudal teórico necesario: 400 l/min

Hidrantes para llenado de camiones

De acuerdo con lo establecido en el Anexo III del RSCIEI:

- Caudal teórico: 500 l/min
- Autonomía: 60 minutos

Hidrantes para impulsión directa

De acuerdo con lo establecido en el Anexo III del RSCIEI:

- Caudal teórico: 1.500 l/min
- Autonomía: 60 minutos

Abastecimiento de agua

La actividad dispone varios sistemas y equipos de extinción de incendios, tales como hidrantes exteriores, BIE's y rociadores automáticos de agua., por tanto, se aplicará la indicado en el RSCIEI para el cálculo del caudal y reserva de agua necesarios en la instalación:

Concepto	Capacidad	BIEs	Hidrantes	Rociadores	TOTAL
Caudal Bomba	$0,5 \cdot Q_H + Q_{RA}$	0,00 l/min	1.500,00 l/min	8.081,98 l/min	8.831,98 l/min
		0,00 m³/h	90,00 m³/h	484,92 m³/h	529,92 m³/h
Reserva Agua	$0,5 \cdot R_H + R_{RA}$	0,00 l	90.000,00 l	484.918,80 l	529.918,80 l
		0,00 m³	90,00 m³	484,92 m³	529,92 m³
Capacidad útil depósito seleccionado				618.000,00 l	618,00 m³

Tabla 21.- Requerimientos para el abastecimiento de agua contra incendios

7.4. SISTEMAS DE HIDRANTES CONTRA INCENDIOS

Se instalarán hidrantes exteriores contra incendios si concurren las circunstancias señaladas en el punto 3 'Sistemas de hidrantes contra incendios' del Anexo III del RSCIEI, o en su caso, si lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas.

Complementariamente a lo expuesto en el citado anexo III del RSCIEI, para este establecimiento industrial, se deberá garantizar el cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria de la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento (DGPEIS) SP-120 'Sistemas de hidrantes de incendio para uso exclusivo de bomberos'.

A estos efectos, se diferenciarán entre dos tipos de hidrantes: Hidrantes para el llenado de camiones e hidrantes de impulsión directa.

7.4.1. SISTEMA DE HIDRANTES PARA LLENADO DE CAMIONES

7.4.1.1. Hidrantes para llenado de camiones según RSCIEI

De acuerdo con la Tabla 3.3.1 'Hidrantes para llenado de camiones en función de la configuración, superficie y nivel de riesgo intrínseco de los sectores o áreas de incendio' se instalará al menos un hidrante para el llenado de camiones en los siguientes casos:

Configuración	Superficie del sector de incendio	Riesgo intrínseco		
		Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
A _v	≥ 300 m²	NO	SI	No aplica
	≥ 1000 m²	SI ⁽¹⁾	SI	No aplica
A _H	≥ 600 m²	NO	SI	SI
	≥ 1000 m²	SI ⁽¹⁾	SI	SI
B	≥ 1000 m²	NO	NO	SI

	$\geq 2500 \text{ m}^2$	NO	SI	SI
	$\geq 3500 \text{ m}^2$	SI ⁽¹⁾	SI	SI
C	$\geq 2000 \text{ m}^2$	NO	NO	SI
	$\geq 3500 \text{ m}^2$	NO	SI	SI
	$\geq 5000 \text{ m}^2$	SI ⁽¹⁾	SI	SI
D	$\geq 5000 \text{ m}^2$	SI ⁽¹⁾	SI	SI

Tabla 3.3.1.- Hidrantes para llenado de camiones en función de la configuración, superficie y nivel de riesgo intrínseco de los sectores o áreas de incendio

En todo caso, se instalará al menos un hidrante para el llenado de camiones si la superficie total del establecimiento industrial (incluyendo la superficie construida en edificios y la de los espacios abiertos) es igual o superior a 5.000 m², salvo que todos sus sectores y espacios abiertos sean de riesgo intrínseco bajo 1.

La función principal de estos hidrantes es el llenado de los camiones cisterna de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento. Cuando se requieran hidrantes de este tipo, estos deberán estar situados en el exterior del edificio o espacio abierto a proteger, a menos de 100 metros de las entradas principales o fachadas accesibles de los citados edificios y áreas, de forma que se permita su accesibilidad a los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento.

Este tipo de hidrantes deberá cumplir con las condiciones siguiente:

- A ser posible, en el caso de hidrantes que no estén situados en la vía pública, la distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida perpendicularmente a la fachada, debe ser al menos de 5 metros.
- La presión mínima requerida del hidrante será de 100 kPa (1 kg/cm²) en la boca de salida. El caudal mínimo será de 500 l/min y el tiempo de autonomía mínimo de 60 minutos. (El caudal y tiempo de autonomía indicados corresponden al total que debe ser suministrado a la red de hidrantes, independientemente del número de hidrantes instalados). Los hidrantes de este tipo que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua, sin necesidad de depósito ni de equipo de bombeo, cuando esta sea capaz de proporcionar la presión y el caudal requeridos.
- Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 metros de la fachada accesible o entrada de los citados edificios y áreas del establecimiento.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, para los sectores objeto de este proyecto no se requiere la instalación de hidrantes para llenado de camiones. No obstante, para el caso objeto de este proyecto se tendrá en cuenta lo especificado en la ITC SP-120, cuyas prescripciones se detallan en el siguiente apartado.

7.4.1.2. Hidrantes para llenado de camiones según ITC SP-120I

Atendiendo a lo establecido en la ITC SP-120 de la DGPEIS, el establecimiento deberá estar protegido por un sistema de hidrantes exteriores, ubicados en vía pública y alimentados desde la red de abastecimiento de agua de compañía.

La red garantizará el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes, con un caudal de 1000 l/min cada uno durante 120 minutos. De este modo, obtenemos que la red pública de abastecimiento de agua debe proporcionar los siguientes valores de reserva y caudal:

- $RHE = 2 \cdot 1000 \text{ l/min} \cdot 120 \text{ min} = 240.000 \text{ l} = 240 \text{ m}^3$
- $QHE = 2 \cdot 1000 \text{ l/min} = 2000 \text{ l/min} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$

La presión de salida para cada boca de hidrante será superior a 102 kPa.

Los hidrantes exteriores deben ser del tipo de columna hidrante en el exterior (CHE) o hidrante de arqueta. Los hidrantes de columna se ajustarán a las prescripciones técnicas especificadas en la norma UNE-EN 14384 (o norma

que la sustituya). Los hidrantes contra incendios enterrados se ajustarán a las prescripciones técnicas especificadas en la norma UNE-EN 14339 (o norma que la sustituya).

La ubicación de los hidrantes exteriores de parcela garantizará que cualquier punto de alguna de las fachadas, a nivel de rasante, del edificio esté a menos de 100 m de algún hidrante. En la documentación gráfica del proyecto se muestra la ubicación de estos hidrantes y la comprobación de la condición anterior.

7.4.2. SISTEMA DE HIDRANTES DE IMPULSIÓN DIRECTA

Se instalarán hidrantes de impulsión directa según lo indicado en la Tabla 3.3.2 'Hidrantes de impulsión directa en función de la configuración, superficie y nivel de riesgo intrínseco de los sectores o áreas de incendio':

Configuración	Superficie del sector de incendio	Nivel de riesgo intrínseco	
		Riesgo medio	Riesgo alto
A _H , B y C	≥ 2.500 m ²	NO	SI
	≥ 3.500 m ²	SI	SI
D ⁽¹⁾	≥ 10.000 m ²	SI	SI

Tabla 3.3.2 'Hidrantes de impulsión directa en función de la configuración, superficie y nivel de riesgo intrínseco de los sectores o áreas de incendio'

Nota 1: En caso de existir varias áreas adyacentes, se debe computar la superficie conjunta de todas ellas, pudiendo exceptuar de la suma aquellas que sean de riesgo bajo.

La función principal de estos hidrantes es la impulsión directa de agua a las zonas a proteger por medio de mangueras o lanzas, pudiendo servir también para el llenado de camiones de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento.

Cuando según la tabla anterior, un sector o área requiera un sistema de hidrantes de este tipo, estos deberán estar situados en el perímetro exterior de los edificios y espacios abiertos, debiendo la instalación proteger el perímetro de todos los edificios del establecimiento industrial, así como todas las áreas de incendio. No obstante, en el caso de que el establecimiento industrial esté formado por varios edificios o espacios abiertos independientes, separados entre ellos más de 10 metros (o bien de una distancia de, al menos, la altura de los materiales combustibles almacenados, si esta es mayor a 10 metros en espacios abiertos) libres de mercancías combustibles, estos se podrán considerar por separado a efectos de evaluar la necesidad de poner hidrantes de este tipo a cada edificio o espacio abierto.

El número de hidrantes de este tipo a instalar y sus características se determinarán según las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante hasta el perímetro (fachada) del edificio, o bien, hasta el espacio abierto a proteger. En los espacios abiertos (incluidos los entornos de los edificios) los hidrantes deben poder alcanzar las zonas con carga de fuego a proteger como, por ejemplo, los muelles de carga o las zonas de almacenamiento de materiales combustibles.
- En el caso de establecimientos donde parte del perímetro del edificio sea adyacente a otro edificio y por lo tanto dicha parte del perímetro no esté accesible (en configuraciones tipo A_H o B), o bien, cuando no se disponga de superficie exterior perimetral propia para la colocación de los hidrantes de impulsión directa en una zona, o bien, cuando existan otras situaciones que imposibiliten instalar los hidrantes en una parte del perímetro del edificio considerado, se situarán los hidrantes solamente en las zonas donde sea factible hacerlo, lo cual se deberá justificar.
- A ser posible, la distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida perpendicularmente a la fachada, debe estar comprendida entre 5 y 15 metros.
- Deberán identificarse como «hidrantes de impulsión directa», por medio de la señalización o en el propio hidrante, de forma que se puedan diferenciar fácilmente de los hidrantes para el llenado de camiones.
- El establecimiento deberá disponer del equipamiento necesario para poder hacer uso de los hidrantes (mangueras, lanzas, accesorios y herramientas que corresponda).

f) La presión mínima requerida para estos hidrantes será de 500 kPa (5 kg/cm²) en la boca de salida, para contrarrestar la pérdida de carga de las mangueras y lanzas, durante la impulsión directa del agua sobre el incendio.

g) El caudal y el tiempo de autonomía mínimo será el siguiente:

Configuración	Nivel de riesgo intrínseco			
	Riesgo medio		Riesgo alto	
	Caudal (l/min)	Autonomía (min)	Caudal (l/min)	Autonomía (min)
A _H , B y C	1.500	60	2.000	90
D	2.000	60	3.000	90

Tabla 3.3.3- Caudal y tiempo de autonomía de los hidrantes de impulsión directa

De acuerdo con lo indicado en las tablas 3.3.2 y 3.3.3, en la instalación objeto de este proyecto se requiere la instalación de hidrantes para impulsión directa. De acuerdo con la configuración del establecimiento y su nivel de riesgo intrínseco se deberá garantizar un caudal de 1.500 l/min a una presión mínima de 5 bar durante un tiempo de autonomía de 60 minutos.

Se proyecta la instalación de dos tipos de hidrante:

- Hidrantes de arqueta con diámetro nominal DN 100 con una toma racorada de 100 mm
- Hidrantes de arqueta con diámetro nominal DN 100 con dos tomas racoradas de 70 mm

La distribución de agua se realiza formando un anillo, dotado de llaves de seccionamiento mediante válvulas de compuerta, con la finalidad de garantizar el funcionamiento de tres hidrantes en caso de averías parciales. Las válvulas se disponen sobre aceras bajo arqueta registrable de obra de dimensiones 110x110 cm, para facilitar las labores de mantenimiento y garantizar la durabilidad del conjunto. Las válvulas seleccionadas serán del tipo compuerta, con cuerpo de fundición y cierre elástico, PN 16, equipadas con bridas, juntas y tornillos.

La tubería seleccionada para la red de parcela que dará servicio a las acometidas y a la red de hidrantes será de polietileno de alta densidad, montada sobre una capa de arena de río de 200 mm. de altura, encofrado mediante hormigón y posterior relleno mediante tierra de zanja compactada y zahorra.

Se prevén casetas auxiliares para hidrantes repartidas en la proximidad de estos para albergar equipos auxiliares. Cada una llevará la siguiente dotación:

- Manguera 1x15 m diámetro 70 mm racorada con fortex UNE-23400.
- Manguera 2x15 m diámetro 45 mm racorada con fortex UNE-23400.
- 2 lanzas diámetro 45 mm.
- 1 lanza diámetro 70 mm.
- 1 bifurcación 70x2-45 mm.
- 1 reducción 70/45 mm.

Todos equipos serán homologados por AENOR y fabricados de acuerdo con las normas UNE-23.402. El número de casetas auxiliares será como mínimo el establecido por el Apdo.2.63. de RT-2-CHE, siendo de esta manera, como mínimo, tantos Equipos Auxiliares Complementarios como salidas de 70 mm. de utilización simultánea.

Las arquetas se compondrán de los siguientes elementos: cuerpo, válvula de apertura, boca de conexión y arqueta con tapa. Los principales datos técnicos son:

- Presión nominal de trabajo: 16 bar.
- Presión ensayo de estanqueidad: 20 bar.
- Factor K mínimo (S/Norma UNE) de 1 boca de 70 mm = 1.300
- Factor K mínimo (S/Norma UNE) de 2 bocas de 70 mm = 2.500

- Factor K mínimo (S/Norma UNE) de una boca de 100 mm = 3.000

7.5. EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES

Se instalarán extintores manuales en lugares visibles y de fácil acceso, y de tal forma que puedan ser utilizados de forma rápida, situándose en los paramentos de manera que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura del suelo menor que 1,50 m respecto del nivel del suelo. Se colocarán en número suficiente y convenientemente distribuidos, garantizando que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 metros.

Los extintores instalados en el establecimiento son de los siguientes tipos:

- Polvo seco ABC, presentando una eficacia mínima de 21A 113B C y un peso de 6 kg
- Anhídrido carbónico, CO₂, presentando una eficacia mínima de 89B y un peso de 5 kg

Los extintores deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento establecidas en el RIPCI.

7.6. SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIE)

7.6.1. MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL

De acuerdo con el apartado 5 del Anexo III del RSCIEI y, por las características del edificio donde se desarrolla la actividad, no será necesaria la instalación de un sistema de bocas de incendio equipadas. No obstante, se prevé la instalación de un sistema de estas características con la finalidad de dotar de mayor seguridad al establecimiento.

Dicho sistema estará ejecutado con BIEs de 25 mm y se considerará el funcionamiento simultáneo de 2 BIEs durante un período de 60 minutos.

Las BIEs se colocarán en los lugares indicados en los planos, preferentemente junto a las salidas y en lugares fácilmente accesibles.

Estarán alojadas en el interior de armario de chapa metálica, puerta metálica con una tapa pintada de vidrio o material transparente con la instrucción "Para usar en caso de incendio" o bien "Rompa la tapa en caso de incendio", equipada con cierre de seguridad, devanadera de radios, manguera de 20 mts y certificadas por AENOR.

El emplazamiento y distribución de las bocas de incendio equipadas se ha efectuado con arreglo a los siguientes criterios generales:

- Las bocas de incendio equipadas deberán situarse sobre un soporte rígido, de forma que el centro quede como máximo a una altura de 1,5 m. con relación al suelo.
- La determinación del número de bocas de incendio equipadas y su distribución, se hará de tal modo que la totalidad de la superficie a proteger lo esté al menos por una boca de incendio equipada.
- La separación máxima entre cada boca de incendio equipada será de 50 m. y la distancia desde cualquier punto de un local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá exceder de 25 m. Dichas distancias se medirán sobre recorridos reales.
- Se deberá mantener alrededor de cada boca de incendios equipada una zona libre de obstáculos que permita el acceso y maniobra sin dificultad. La fuente de abastecimiento de agua a esta instalación deberá cumplir con las siguientes exigencias.
- Se podrá alimentar la instalación desde una red general de incendios común a otras instalaciones de protección, siempre que en el cálculo del abastecimiento se hayan tenido en cuenta los mínimos requeridos por cada una de las instalaciones que han de funcionar simultáneamente

El sistema de BIE's se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10

kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación

La red de tubería será aérea, de acero estirado sin soldadura (AESS) según norma DIN 2440, clase negra, con accesorios roscados o ranurados hasta 2 1/2".

Tubería pintada con una capa de imprimación antioxidante y dos de esmalte sintético de color verde oscuro (S 614), con franjas en lugares visibles, de color rojo (S 203), según U.N.E. 100-100.

Se dispondrán válvulas de seccionamiento de mariposa con reductor cada 2 BIES y en cada intersección de tubería.

7.6.2. CRITERIOS DE DISEÑO

Para la realización de la instalación que proponemos se han tomado como base los criterios establecidos por las normas siguientes:

- RSCIEI – Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo
- RIPCI – Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo
- Reglas Técnicas de CEPREVEN R.T.2 – BIE

Dichas normas nos determinan los datos prácticos para el caudal de la instalación, que detallamos a continuación:

- | | |
|---|----------------------|
| - Caudal mínimo por BIE: | 200 l/min. (BIE-45) |
| | 100 l/min (BIE-25) |
| - Presión mínima en lanza: | 2 Kg/cm ² |
| - Presión máxima en lanza: | 5 Kg/cm ² |
| - Presión mínima manométrica entrada BIE: | 3 kg/cm ² |
| - Presión máxima manométrica entrada BIE: | 6 kg/cm ² |

Las necesidades de agua para el sistema de bocas de incendio vienen determinadas por el RIPCI:

- | | |
|-------------------------------|--------|
| - Tipo de edificio: | C |
| - Nivel de riesgo intrínseco: | Alto |
| - Tipo de BIE: | DN25 |
| - Simultaneidad: | 2 BIEs |
| - Tiempo autonomía: | 60 min |

7.7. SISTEMA DE COLUMNA SECA

Según el apartado 7.3 del anexo III del R.S.C.I.E.I. y, por las características del edificio donde se desarrolla la actividad, no será necesaria la instalación de un sistema de columna seca

7.8. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA

7.8.1. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR ROCIADORES AUTOMÁTICOS

Según el apartado 7.3 del anexo III del R.S.C.I.E.I. y, por las características del edificio donde se desarrolla la actividad, será necesaria la instalación de un sistema fijo de extinción por rociadores automáticos para los sectores S01 y S02.

Con acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 12845, en las salas de bombas con depósitos de combustible con volumen superior a 50 l, será necesaria la instalación de rociadores automáticos. Por tanto, en el sector S05 'Sala bombas PCI' también se realizará una instalación de rociadores automáticos.

El sistema de extinción automática, diseñada según especificaciones de la norma UNE 12485, se compondrá de diferentes puestos de control que derivaran en una malla de rociadores. Todos los puestos de control serán de tipo

húmedo y su actuación será automática mediante la rotura de cualquier rociador. Se instalará un detector de flujo en cada puesto de control que se conectará a la centralita de incendios. En la siguiente tabla se muestran los puestos de control planteados en la instalación:

ZONA PROTEGIDA			PUESTO DE CONTROL					
Puesto control		Área	DN	Área	Caudal	P. Mín.	Autonomía	Reserva
id	Tipo			m ²	m ³ /h	bar	min	m ³
PCR1	Mojado	Nave 1	200	9000	485	3,5	60	485
PCR1-DF1	Mojado	Bajo Mezzanine 1	150	9000	235	1,38	90	352
PCR2	Mojado	Nave 2	200	9000	485	3,5	60	485
PCR2-DF2	Mojado	Bajo Mezzanine 2	150	9000	235	1,38	90	352
DF3	Mojado	Sala bombas PCI	50	12000	65	0,56	60	65

Tabla 22.- Puestos de control de los sistemas de rociadores automáticos

Los rociadores serán de tipo colgante y/o montante, contruidos en bronce y se distribuirán en el techo suspendido de las diferentes zonas. A continuación, se tabulan las diferentes tipologías previstas:

ZONA PROTEGIDA			ROCIADORES					
Puesto control		Área	DN	K	Temp.	Roc.	ITR	Posición
id	Tipo			lpm/bar ^{1/2}	°C	uds.		
PCR1	Mojado	Nave 1	1"	360	74	12	Rápida	Colgante
PCR1-DF1	Mojado	Bajo Mezzanine 1	1/2"	115	68	29	Rápida	Colgante
PCR2	Mojado	Nave 2	1"	360	74	12	Rápida	Colgante
PCR2-DF2	Mojado	Bajo Mezzanine 2	1/2"	115	68	29	Rápida	Colgante
DF3	Mojado	Sala bombas PCI	3/4"	80	68	18	Estándar	Colgante

Tabla 23.- Tipología de rociadores en el establecimiento industrial

Las tuberías serán de polietileno de alta densidad PE100 PN16 para tramos enterrados y tubería de acero galvanizado sin soldadura calidad DIN2440 ST37 y pintura color rojo RAL3000 para tramos superficiales.

Los rociadores se dispondrán de manera que se cumplan las distancias recomendadas por la UNE EN 12845. Para poder cumplir con esta distancia, se han distribuido los ramales en sentido paralelo a las jácenas. Si se instalan claraboyas o exutorios deberá tenerse en cuenta que de los rociadores se colocarán preferentemente, siempre que sea posible fuera del área ocupada por los exutorios y las claraboyas, en todo caso sobre cualquier rociador que quede en esta área se deberá estudiar.

Toda la tubería se soportará mediante cuelgues y elementos listados/ aprobados por la Dirección Facultativa. Los sistemas de suportación que servirán para fijar los rociadores a la cubierta serán contruidos en acero galvanizado y soportarán la carga exigida por Cepreven.

7.8.1.1. Criterios de diseño y descripción de los sistemas

➤ SECTOR S01: Nave 1

Datos Generales de la instalación:

- Normativa aplicada: UNE 12845:2016+A1:2021
- Actividad en la zona: Almacenamiento: Plástico no expandido en cajas de cartón
- Configuración: ST4 Estantería paletizada

- Categoría producto: I a IV
- Altura máx. techo: 13,70 m
- Altura máx. almacenaje: 12,20 m
- Riesgo considerado: ESFR

Configuración rociadores

- Superficie máxima rociador: 9 m².
- Separación máxima entre rociadores: 3,7 m
- Separación mínima entre rociadores: 2,4 m
- Separación máxima a pared: 2
- Espacio libre bajo deflector: 1 m
- Distancia máxima entre deflector y techo: 0,36 m
- Separación mínima entre jácenas y rociadores: 0,15 m
- Superficie máxima por Puesto de Control: 9.000 m²

Criterios de diseño hidráulicos

- Instalación con tubería húmeda
- Rociador: K = 360; Pres. mín.: 3,5 bar; Caudal: 673,50 l/min
- Simultaneidad funcionamiento: 12 rociadores
- Caudal total rociadores (teórico) = 8.082 l/min
- Caudal medios manuales = 1.500 l/min
- Autonomía: 60 minutos.
- Velocidad máxima: 10 m/s

➤ **SECTOR S01: Zona bajo Mezzanine 1**

Datos Generales de la instalación:

- Normativa aplicada: UNE 12845:2016+A1:2021
- Actividad en la zona: Almacenamiento
- Configuración: ST1 Libre o en bloques
- Categoría producto: I a IV
- Altura máx. techo: 5,70
- Altura máx. almacenaje: 2,70 m
- Riesgo considerado: Riesgo Extra Almacenamiento 4 (REA 4)

Configuración rociadores

- Superficie máxima rociador: 9 m².
- Separación máxima entre rociadores: 3,7 m
- Separación mínima entre rociadores: 2,0 m
- Separación máxima a pared: 1,85 m

- Espacio libre bajo deflector: 1 m
- Distancia máxima entre deflector y techo: 0,15 m
- Separación mínima entre deflector y techo : 0,075 m
- Superficie máxima por Puesto de Control: 9.000 m²

Criterios de diseño hidráulicos

- Instalación con tubería húmeda
- Densidad diseño = 15 mm/min
- Área supuesta funcionamiento (tubería mojada): 260 m².
- Rociador: K = 115; Pres. min. = 0,50 bar; Caudal: 135 l/min
- Simultaneidad funcionamiento: 29 rociadores
- Caudal total rociadores (teórico) = 3.915,00 l/min
- Caudal medios manuales= 1.500 l/min
- Autonomía: 90 minutos.
- Velocidad máxima: 10 m/s

➤ **SECTOR S02: Nave 2**

Datos Generales de la instalación:

- Normativa aplicada: UNE 12845:2016+A1:2021
- Actividad en la zona: Almacenamiento: Plástico no expandido en cajas de cartón
- Configuración: ST4 Estantería paletizada
- Categoría producto: I a IV
- Altura máx. techo: 13,70 m
- Altura máx. almacenaje: 12,20 m
- Riesgo considerado: ESFR

Configuración rociadores

- Superficie máxima rociador: 9 m².
- Separación máxima entre rociadores: 3,7 m
- Separación mínima entre rociadores: 2,4 m
- Separación máxima a pared: 2
- Espacio libre bajo deflector: 1 m
- Distancia máxima entre deflector y techo: 0,36 m
- Separación mínima entre jácenas y rociadores: 0,15 m
- Superficie máxima por Puesto de Control: 9.000 m²

Criterios de diseño hidráulicos

- Instalación con tubería húmeda
- Rociador: K = 360; Pres. mín.: 3,5 bar; Caudal: 673,50 l/min

- Simultaneidad funcionamiento: 12 rociadores
- Caudal total rociadores (teórico) = 8.082 l/min
- Caudal medios manuales= 1.500 l/min
- Autonomía: 60 minutos.
- Velocidad máxima: 10 m/s

➤ **SECTOR S01: Zona bajo Mezzanine 1**

Datos Generales de la instalación:

- Normativa aplicada: UNE 12845:2016+A1:2021
- Actividad en la zona: Almacenamiento
- Configuración: ST1 Libre o en bloques
- Categoría producto: I a IV
- Altura máx. techo: 5,70
- Altura máx. almacenaje: 2,70 m
- Riesgo considerado: Riesgo Extra Almacenamiento 4 (REA 4)

Configuración rociadores

- Superficie máxima rociador: 9 m².
- Separación máxima entre rociadores: 3,7 m
- Separación mínima entre rociadores: 2,0 m
- Separación máxima a pared: 1,85 m
- Espacio libre bajo deflector: 1 m
- Distancia máxima entre deflector y techo: 0,15 m
- Separación mínima entre deflector y techo : 0,075 m
- Superficie máxima por Puesto de Control: 9.000 m²

Criterios de diseño hidráulicos

- Instalación con tubería húmeda
- Densidad diseño = 15 mm/min
- Área supuesta funcionamiento (tubería mojada): 260 m².
- Rociador: K = 115; Pres. min. = 0,50 bar; Caudal: 135 l/min
- Simultaneidad funcionamiento: 29 rociadores
- Caudal total rociadores (teórico) = 3.915,00 l/min
- Caudal medios manuales= 1.500 l/min
- Autonomía: 90 minutos.
- Velocidad máxima: 10 m/s

➤ **SECTOR S05: Sala bombas PCI**

Datos Generales de la instalación:

- Normativa aplicada: UNE 12845:2016+A1:2021
- Actividad en la zona: Sala bombas PCI
- Riesgo considerado: Riesgo Ordinario 3 (RO-3)

Configuración rociadores

- Superficie máxima rociador: 12,00 m².
- Separación máxima entre rociadores: 4,00 m
- Separación mínima entre rociadores: 2,00 m
- Separación máxima a pared: 2,00 m
- Espacio libre bajo deflector: 0,5 m
- Distancia máxima entre deflector y techo: 0,15 m
- Separación mínima entre deflector y techo : 0,075 m
- Superficie máxima por Puesto de Control: 9.000 m²

Criterios de diseño hidráulicos

- Instalación con tubería húmeda
- Densidad diseño = 5 mm/min
- Área supuesta funcionamiento (tubería mojada): 216 m².
- Rociador: K = 80; Pres. min. = 0,35 bar; Caudal: 60 l/min
- Simultaneidad funcionamiento: 18 rociadores
- Caudal total rociadores (teórico) = 1.080,00 l/min
- Caudal medios manuales= 1.500 l/min
- Autonomía: 60 minutos.
- Velocidad máxima: 10 m/s

7.8.2. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR AGUA PULVERIZADA

Según el apartado 7.2 del anexo III del R.S.C.I.E.I. y, por las características del edificio donde se desarrolla la actividad, no será necesaria la instalación de un sistema de agua pulverizada.

7.8.3. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR ESPUMA FÍSICA

Según el apartado 7.3 del anexo III del R.S.C.I.E.I. y, por las características del edificio donde se desarrolla la actividad, no será necesaria la instalación de un sistema de espuma física.

7.8.4. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR POLVO

Según el apartado 7.4 del anexo III del R.S.C.I.E.I y, por las características del edificio donde se desarrolla la actividad, no será necesaria la instalación de un sistema de extinción por polvo.

7.8.5. SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

Según el apartado 7.5 del anexo III del R.S.C.I.E.I y por las características del edificio donde se desarrolla la actividad, no será necesaria la instalación de un sistema de extinción por polvo.

7.9. SISTEMAS PARA EL CONTROL DE HUMOS Y CALOR

7.9.1. ALCANCE DEL SISTEMA

Con acuerdo a lo indicado en el apartado 8 del anexo III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales se dispondrán Sistemas de Control de Temperatura y Evacuación de Humos conforme a lo indicado a la UNE 23.585:2017 en los sectores que se relacionan a continuación:

Sector Incendio	Dependencia	Actividad	Normativa Aplicable	Configuración Establecimiento	Nivel riesgo Intrínseco	Superficie Sector	Evacuación de humos
S01	Nave 1	Almacenamiento	RSCIEI	Tipo C	MEDIO 5	6.223,09 m²	UNE 23585
S02	Nave 2	Producción	RSCIEI	Tipo C	MEDIO 5	6.223,07 m²	UNE 23585
S03	Oficinas Nave 1	Administrativo	CTE	Tipo C	BAJO	726,72 m²	NO
S04	Oficinas Nave 2	Administrativo	CTE	Tipo C	BAJO	780,70 m²	NO
S05	Sala bombas PCI	Producción	RSCIEI	Tipo C	MEDIO 5	50,00 m²	0,5m²/200m² 6 renov/h
S06	Escaleras Nave 1	Producción	RSCIEI	Tipo C	BAJO 1	21,28 m²	NO
S07	Escaleras Nave 2	Producción	RSCIEI	Tipo C	BAJO 1	21,28 m²	NO

Tabla 24.- Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales

En los sectores que no les es aplicable la norma UNE-EN 23.585, se sustituye el sistema de Control de Temperatura y Evacuación de Humos por una superficie aerodinámica para evacuación de humos según se indica en la tabla anterior. Esta superficie aerodinámica se consigue mediante la instalación de rejillas en fachada, con las cuales se justifica la superficie aerodinámica mínima necesaria.

Respecto a los sectores que necesitan un Sistema de Control de Temperatura y Evacuación de Humo, diseñado y calculado mediante la norma UNE-EN 23.585, se resuelve mediante la instalación de aireadores de ventilación natural instalados en las cubiertas y accionados mediante un sistema neumático.

El sistema será activado por un sistema de detección de incendios (conforme a la norma UNE-EN 54) y deberá disponer de un control manual que prevalecerá sobre cualquier otro sistema de activación.

En caso de disponerse de un sistema de extinción mediante rociadores de control (conforme a la norma UNE-EN 12.845) los SCTEH dispondrán de un sistema de apertura manual operado por los servicios de incendio desde un lugar seguro fuera del compartimento de incendio y de un sistema de activación automático a la recepción de una señal desde un mecanismo de flujo de agua con un retraso a determinar por la autoridad competente tomando un valor de 10 minutos como referencia.

Además, en caso de disponerse de un sistema de extinción mediante rociadores CMSA o ESFR (conforme a la norma UNE-EN12.845), el SCTEH sólo podrá ser operado de forma manual por los servicios de incendios.

Este sistema de aire comprimido deberá ser capaz de realizar dos maniobras completas de apertura y cierre del SCTEH hasta 72 horas después de una posible interrupción en el suministro eléctrico.

El cuadro de control de uso exclusivo de bomberos se señalizará con la siguiente imagen:



Imagen 1. Señalización del cuadro de control del SCTEH

7.9.2. OBJETIVO DEL SISTEMA

El sistema de control de humos, acorde con los objetivos de diseño del punto a.1) del apartado 4.1, estará diseñado para los siguientes propósitos:

- Protección de las propiedades protegiendo elementos estructurales, equipamientos y mobiliario por reducción de los daños causados por descomposición térmica de los productos, gases calientes y radiación de calor.
- Control de la temperatura de los gases calientes del humo que afectan a la estructura del edificio, fachadas, acristalamientos, etc.
- Facilitar las operaciones de lucha contra incendios por creación de una capa libre de humos.

El sistema de exutorios realizará la evacuación de humos y calor garantizando la estabilidad estructural de la nave, y mejorando la visibilidad, contribuyendo a facilitar la intervención eficaz de los bomberos. Así mismo, reducirá los daños producidos por el humo y el agua durante la extinción, y permitirá una evacuación segura de los ocupantes en unas condiciones de visibilidad adecuadas.

7.9.3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Tal como se indica en el apartado anterior el Sistema de Control de Temperatura y Evacuación de Humos se ha diseñado en cumplimiento a la UNE 23585:2017. Se describe a continuación la metodología empleada.

Se utiliza el anexo A de la UNE 23585:2017, para calcular el derrame de humos directamente desde el incendio al depósito de humos. Se calcula el caudal de aire que entra dentro del penacho ignorándose la masa real de los productos de combustión teniendo en cuenta la fórmula:

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2}$$

Donde consideramos un $C_e = 0,188$ al tratarse de un recinto de gran espacio y considerando el perímetro del incendio y la altura desde la base del incendio hasta la capa de humos como parámetros de cálculo.

Como las cámaras estudiadas tienen un uso de almacenamiento, se calculan los perímetros de incendio accesibles a la aproximación del aire según la configuración de cada almacenamiento y la temperatura de la capa de humos también de cada cámara y por tanto se establecen como parámetro de cálculo los valores indicados y la altura libre de humos.

Para la determinación de la temperatura de la capa de humos se tiene en cuenta la presencia de rociadores en todas las cámaras. Se considera el efecto de enfriamiento de los rociadores y se asume que la temperatura de la capa de humos es igual a la temperatura de funcionamiento de los rociadores, al asumirse que no operarán más rociadores que los que están previstos en el diseño del sistema de rociadores.

Se ha comprobado también en todas las cámaras, que se cumple con la profundidad mínima de la capa del depósito de humos para asegurar un correcto flujo de humos hacia las compuertas de extracción. Se utiliza la fórmula para flujo unidireccional bajo un techo plano, que es como se consideran las cubiertas dada a la baja inclinación que tienen.

$$d_1 = \left[\frac{M_1 \cdot T_1}{\gamma \cdot \Theta_1^{0.5} \cdot W_1} \right]^{2/3}$$

También se consideran cortinas para separación de depósitos.

La superficie aerodinámica total libre de aireadores se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$A_{\text{vtot}} \cdot C_v = \frac{M_1 \cdot T_1}{\left[2 \cdot \rho_{\text{amb}}^2 \cdot g \cdot d_1 \cdot \Theta_1 \cdot T_{\text{amb}} - \frac{M_1^2 \cdot T_1 \cdot T_{\text{amb}}}{[A_1 \cdot C_i]^2} \right]^{0.5}}$$

La capacidad total de extracción de los aireadores mecánicos de extracción de humos se calcula convirtiendo la masa circulante de humos al valor correspondiente de flujo volumétrico según temperatura usando la ecuación:

$$V_1 = \frac{M_1 \cdot T_1}{\rho_{amb} \cdot T_{amb}}$$

Además, se ha comprobado que el número de puntos de extracción evita que se produzca el efecto “plugholing”. Para calcular el valor crítico de extracción para una abertura, se usará una la siguiente expresión:

$$M_{crit} = 1,3 \cdot \left[g \cdot d_n^5 \cdot T_{amb} \cdot \Theta_1 / T_1^2 \right]^{1/2}$$

Con lo que el número mínimo de orificios calculados será superior a la relación entre la masa circulante y la masa crítica

$$N \geq \frac{M_1}{M_{crit}}$$

7.9.4. DIMENSIONADO DEL SISTEMA

Los sectores de incendio que requieren Sistema de Control de Temperatura y Evacuación de Humos, S01 y S02, son idénticos, con una superficie de 6.029,18 m² y una altura interior de 13,70 m, por lo que, se plantea el mismo cálculo para ambos sectores de incendio.

i) Tipo de SCTEH

El Sistema de Control de Temperatura y evacuación de Humos se resuelve mediante ventilación natural, utilizando exutorios en cubierta. Se emplearán aireadores de la misma superficie aerodinámica en depósito adyacente para en reemplazo de aire.

En esta memoria se presenta el cálculo más desfavorable, que se da en los depósitos de humos de los extremos, ya que en estos la relación de evacuación aportación de aire es 1,00.

ii) Mecanismo previsto de accionamiento del sistema

De acuerdo con el apartado 4.2.5. de la UNE 23.585:2017, el cuadro de mando manual estará ubicado fuera del sector de incendio protegido por el SCTEH. Este cuadro deberá permitir realizar dos maniobras completas de apertura y cierre del SCTEH hasta 72 horas después de una interrupción en el suministro eléctrico.

Se dispondrá de un selector de accionamiento para cada zona. Este selector accionará todos los componentes del SCTEH asociados a la zona correspondiente como pueden ser compuertas, extractores, muelles, etc.

Conforme con el apartado 7.1.2. de la UNE 23.585:2017 como se dispone de un sistema de extinción mediante rociadores ESFR, los aireadores serán únicamente de activación manual por parte del servicio de bomberos.

iii) Depósitos de humo previstos:

El criterio empleado por la norma UNE 23585:2017 especifica, en los casos de evacuación de humos aireadores naturales, una superficie máxima de depósito de humo de 2.000 m² y de 60 ml. de recorrido máximo longitudinal.

Teniendo en cuenta estas limitaciones, así como la geometría específica de la nave, se proponen 4 depósitos de humo que estarán comandados por una única zona de actuación, por tanto, el sistema actuará sobre los exutorios de los 4 depósitos de humo planteados.

iv) Categoría de uso y dimensiones del incendio:

Dimensiones del incendio con acuerdo a la Tabla 1.4 Edificios de almacenamiento en altura

	Área de incendio (A_i) m^2	Perímetro del incendio (P) m	Flujo de calor liberado (q_f) kW / m^2
- Rociadores de techo, independientemente de su tipología	$4/3h (w + x)$	$2 (w + 4x)$	qf (bajo) = 250 qf (alto) = 625
- Rociadores intermedios	$2/3h (w + x)$	$w + 4x$	
- Sin rociadores	81	36	qf (bajo) = 250 qf (alto) = 1 250

Parámetros del incendio:

- Anchura estanterías: 2,50 m
- Altura estanterías: 5,15 m
- Superficie A_i : 23,53 m^2
- Perímetro W_i : 12,42 m

v) Altura libre de humos proyectada:

Se define una altura libre de humos de 9,75 m

Con esta altura libre de humos se consiguen permite

Esta altura verifica los requisitos del apartado 6.2.2 de la norma UNE 23585:2017:

- La altura mínima para edificios no públicos es superior a 2,5 m.
- La capa flotante en el depósito de humos no se proyectará menor que un décimo (1/10) de la altura del suelo a techo para modelos de incendio que estén directamente debajo del depósito de humos. Asimismo, la capa flotante de humos no se diseñará más profunda que nueve decimos de la altura de suelo a techo.
- La capa flotante en el depósito de humos no se proyectará mayor que nueve décimos (9/10) de la altura del suelo a techo para modelos de incendio que estén directamente debajo del depósito de humos. Asimismo, la capa flotante de humos no se diseñará más profunda que nueve decimos de la altura de suelo a techo.

vi) Superficies de extracción de humos

Para el caso más desfavorable, que se produce cuando la relación de evacuación aportación de aire es 1,00, se requiere una superficie aerodinámica de evacuación de humos de 24,79 m^2 por cada depósito.

Tomando aireadores de superficie 2.750x2.000mm y coeficiente aerodinámico de 0,7673, resultan los siguientes requerimientos mínimos:

- N° de aireadores necesarios en cada deposito: 6

vii) Método previsto de admisión de aire

La entrada de aire de remplazamiento se realizará a través de los aireadores adyacentes.

Actualmente, la admisión de aire de reemplazo se realiza por los muelles, por lo que, la maniobra de actuación sobre los portones deberá ser anulada para utilizar únicamente los aireadores adyacentes como método de admisión.

viii) Funcionamiento del sistema

Conforme con el apartado 7.1.2. de la UNE 23.585:2017 como se dispone de un sistema de extinción mediante rociadores ESFR, los aireadores naturales serán únicamente de activación manual por parte de bomberos.

El control del sistema se realizará mediante un cuadro electroneumático de control de aireadores estáticos permitiendo las siguientes prestaciones:

- Ventilación diaria, bien por tiro natural o bien en relación con otros equipos de ventilación.

- Evacuación de humos en caso de incendio: apertura automática/manual en caso de incendio.

El accionamiento de los exutorios para la ventilación diaria o para el cierre de los mismos en caso de emergencia se realizará mediante el compresor. En cambio, la apertura en caso de emergencia se realizará mediante botellines de CO₂ localizados en el mismo cuadro de control.

Los exutorios se accionarán mediante servomotor neumático comandado de forma manual por el Cuerpo de Bomberos o de forma automática con un retardo después del disparo del primer rociador en caso de incendio. Además, en caso de fallo de la apertura automática retardada, los aireadores dispondrán de un sistema de apertura de emergencia mediante fusible tarado a 180°C. De todos modos, se prioriza en todo momento el accionamiento manual desde el cuadro de control de uso exclusivo de bomberos, tanto para abrir como para cerrar, para que el Cuerpo de Bomberos pueda manipularlo a su conveniencia una hipotética situación de emergencia.

El cuadro electroneumático indicará los grupos de gobierno de los aireadores. El cuadro de control en emergencia tiene una autonomía ilimitada, ya que su actuación es mediante botellas de CO₂ con activación manual, en cuanto al cierre también es ilimitado ya que desde el cuadro de emergencia se puede comandar el cierre en todo momento haciendo uso para esta maniobra del volumen del depósito del compresor, por lo que en emergencia se cumple la autonomía que se solicita de 72 h según norma. El cuadro de mando manual permitirá hacer dos maniobras completas de accionamiento del SCTEH (dos maniobras completas de apertura y cerramiento).

El sistema dispondrá de un cierre automático de los aireadores a través de señal del sistema de detección de incendio, para garantizar que todos los aireadores estén cerrados cuando empiecen a disparar los rociadores. También se dispondrá de un sensor de lluvia y módulo amplificador para garantizar el cierre de los aireadores en caso de lluvia (salvo incendio). El cuadro dispondrá de un pulsador exclusivamente neumático de emergencia. Se dispondrá de señalización óptica y acústica: sinóptico de situación, leds indicadores de funciones y alarma acústica.

Por otro lado, se dispondrá de un cuadro de uso exclusivo de bomberos, con accionamientos manuales de apertura/cierre de todos los exutorios. De acuerdo con el apartado 4.2.5 de la UNE 23585, este cuadro se ubicará en una posición externa a los sectores de incendio en los que se ubica el SCTEH y estará en un recinto preferiblemente accesible desde el exterior. En este sentido, se ubicará en la entrada principal de oficinas y tendrá la correspondiente señalética. El cuadro exclusivo de bomberos dispondrá de una fuente de alimentación y una batería para poder realizar la operación hasta 72h después de la interrupción de la alimentación eléctrica. Junto al cuadro de mando manual se incluirán instrucciones sencillas de su funcionamiento, así como planos esquemáticos que contengan la información básica para la intervención de bomberos (plano de hidrantes, puestos de control, grupo de presión, relación de depósitos de humos numerados, etc.).

ix) Cálculo de la superficie aerodinámica de evacuación de humos

SECTOR 01. NAVE 1 / SECTOR 02. NAVE 2		
Superficie en planta del depósito:		6.029,18 m ²
Nº Depósitos de humo diseñados:		4
Altura media evacuación (zona nave)		9,75 m
Altura media evacuación (zona mezzanine)		3,65 m
Rociadores automáticos en cubierta y estanterías s/n		SI
Temperatura tarado rociadores	ts	74 °C
Altura máx. almacenaje	h1	5,15 m
Area de fuego	Af	23,53 m ²
Perímetro de fuego	Pf	12,42 m
Potencia calorífica por área	qf	250 kW/m ²
Altura libre de humo (zona nave)	Y	9,75 m
Altura libre de humo (zona mezzanine)	Y	3,65 m
Espesor capa humo	d1	3,95 m
Margen seguridad barreras fijas de humo (fijación lateral)	Db	0,1 m
Profundidad media de las barreras de humo	Dbarr.	4,05 m
Altura de suelo a canto inferior barreras		9,65 m
Flujo másico de humo	Mf	71,06 kg/s

Flujo convectivo de calor	Qf	4.706,41 kW
Temperatura ambiente	Tamb	283 K
Temperatura de la capa de humo	Tc	357,55 K
Relación evac./aport.aire (depósitos adyacentes)	AvCv/AiCi	1,00 / 1,00
Superficie aerodinámica necesaria por depósito humo	AvCv	24,79 m²

Tabla 24.-Cálculo de la superficie aerodinámica de la evacuación de humos

SELECCIÓN AIREADORES	
Coeficiente aerodinámico (Cv)	0,7673
Dimensiones interiores del aireador, ancho:	2.000 mm
Dimensiones interiores del aireador, largo:	2.750 mm
Superficie geométrica del aireador:	5,50 m²
Superficie aerodinámica del aireador:	4,22 m²
Nº DE AIREADORES POR DEPOSITO DE HUMOS	6 uds
Nº DE AIREADORES POR SECTOR	24 uds

Tabla 25.-Tabla parámetros aireadores seleccionados

7.9.5. DEFINICIÓN DE LAS BARRERAS DE HUMO

Para la delimitación de los depósitos de humo se utilizarán tanto los propios cerramientos de la nave, como la instalación de barreras de humo fijas.

El material de la barrera es un filamento de fibra de vidrio continuo, químicamente entretejido para hacerlo impermeable al humo. La barrera se soportará horizontalmente, y verticalmente en sus laterales, en unas perfilierías de sujeción de acero. Para grandes tramos los diferentes módulos se unen mediante juntas autoadhesivas textiles ignífugas. Un contrapeso tubular garantiza, junto con las perfilierías de sujeción, la rigidez del conjunto y la estabilidad frente a corrientes de aire.

La barrera de humos estará diseñada y ensayada de acuerdo con la EN 12101-1, clasificada D120 al mantener su integridad estructural durante 120 minutos expuesta a una temperatura de 600°C.

Las barreras de humo descolgarán de las vigas o correas de forma que dejen una altura libre entre pavimento y cortina conforme a lo indicado en el apartado 6.4. dimensionado del sistema.

7.9.6. MANTEMINIENTO

El personal de gestión de la seguridad se responsabilizará del mantenimiento y pruebas del Sistema de Control de Temperatura y Evacuación de Humos de acuerdo con el proyecto de Norma Europea prEN 12101-4.

7.9.7. LEGALIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

El instalador deberá garantizar y certificar el correcto funcionamiento de todas las instalaciones, realizando todas las pruebas necesarias, así como las correspondientes puestas en marcha de las mismas, requeridas para poder certificar la obra.

La instalación deberá quedar totalmente legalizada, incluyendo la generación de toda la documentación técnica necesaria, así como la realización de todos los trámites con los órganos competentes (Administración, Entidades de Control, etc.).

Todos los certificados se integrarán en el trámite administrativo de legalización que le corresponda al establecimiento industrial.

7.10. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El establecimiento en cuestión requiere la instalación de alumbrado de emergencia, según nos marca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en la instrucción ITC-BT-28, concretamente en el artículo 2.1. Alumbrado de emergencia.

Este nos permite, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil de las personas hacia el exterior. La instalación es fija, provista de fuente propia de energía, y se pondrá automáticamente en funcionamiento al producirse el fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal, o cuando la tensión baje a menos del 70 % de su valor nominal.

Se disponen en distintas zonas de la nave, tales como en las puertas, pasillos, aseos, etc., de manera que durante una hora como mínimo, garanticen:

- Una luminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo de los recorridos de evacuación.
- Una luminancia, como mínimo, de 5 lux 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 del alumbrado.

7.11. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (tales como extintores, pulsadores de alarma, BIE o hidrantes) deberán señalizarse para facilitar su localización. Dicha señalización deberá cumplir lo establecido en la sección 2.^a del anexo I del RIPCI.

7.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROTEGIDA

La instalación eléctrica está protegida de acuerdo con el Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e instrucciones técnicas complementarias.

8. PLANIFICACIÓN

8.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA

Las actuaciones que se llevarán a cabo en caso de incendio serán las siguientes.

Una vez detectado el incendio, el personal de la empresa utilizará los medios de lucha contra incendios previstos, como extintores y BIE's.

En el caso en que no fuera posible poner en práctica la extinción del incendio, el personal se dispondrá a la evacuación del establecimiento. Acto seguido se notificará el incendio a los servicios de prevención y extinción de incendios.

Se facilitará el acceso a los servicios de extinción de incendios y se restringirá el paso a las personas no autorizadas mediante un control de acceso en la garita de seguridad.

8.2. INSPECCIONES

Con independencia de la función inspectora asignada al órgano competente en materia de industria de la correspondiente comunidad autónoma o de las ciudades de Ceuta y Melilla, los titulares de los establecimientos industriales deberán solicitar la inspección periódica de sus instalaciones a un organismo de control habilitado para dichas tareas conforme al Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. Dichas inspecciones se deberán realizar, al menos, cada 5 años.

En las inspecciones periódicas se comprobará el cumplimiento de la legislación aplicable, destacando los aspectos siguientes:

- a) Que no se han producido cambios en la actividad que no sean conformes con lo indicado en el presente reglamento.
- b) Que se sigue manteniendo la tipología del establecimiento, los sectores y áreas de incendio y su nivel de riesgo intrínseco.
- c) Que las instalaciones de protección contra incendios siguen siendo las exigidas conforme a lo recogido en el proyecto.

d) Que tanto los requisitos constructivos (protección pasiva) como las instalaciones de protección contra incendios (protección activa) están en correcto estado de funcionamiento, de cara a que el establecimiento pueda cumplir en todo momento con las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio para las que fue diseñado. Se comprobará además que las instalaciones a las que aplica el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios hayan superado sus últimas revisiones de mantenimiento.

e) En el caso de que se haya usado alguna de las soluciones recogidas en los artículos 5.1.b) o 5.3 del R.D. 164/2025, se comprobará que se siguen cumpliendo las condiciones específicas recogidas en el proyecto. En el caso de haber usado diseño prestacional, además se comprobará que las condiciones funcionamiento y uso, así como el resto de las consideraciones previstas durante el diseño, siguen siendo conformes.

Las inspecciones se realizarán siguiendo los procedimientos establecidos en la norma UNE 192005-1 en todo lo que no contradiga al presente reglamento, u otras especificaciones que aporten un nivel de seguridad equivalente a esta, o bien, el protocolo equivalente que cada comunidad autónoma tenga establecido.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por la persona inspectora del organismo de control y por el titular de la instalación, quienes conservarán una copia, que estará a disposición del órgano competente en materia de industria de la correspondiente comunidad autónoma o de las ciudades de Ceuta y Melilla.

El órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria y Turismo podrá promover, previa consulta con el Consejo de Coordinación para la Seguridad Industrial, programas especiales de inspección para aquellos sectores industriales o industrias en que estime necesario contrastar el grado de aplicación y cumplimiento de este reglamento.

Estas inspecciones serán realizadas por los órganos competentes de las correspondientes comunidades autónomas o ciudades de Ceuta y Melilla o, si estos así lo estableciesen, por organismos de control facultados para la aplicación de este reglamento.

Si como resultado de las inspecciones recogidas en los párrafos anteriores se observasen deficiencias significativas en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, estas deberán subsanarse lo antes posible, señalando un plazo máximo para demostrar que se han aplicado las medidas correctoras oportunas; que no deberá ser superior a 6 meses. Transcurrido dicho plazo sin haberse subsanado los defectos, el organismo de control deberá remitir el certificado con la calificación negativa al órgano competente de la correspondiente comunidad autónoma o de las ciudades de Ceuta y Melilla.

Si de las deficiencias detectadas se derivase un riesgo grave e inminente, el organismo de control emitirá un certificado de inspección con calificación negativa que deberá remitirse al órgano competente de la correspondiente comunidad autónoma o de las ciudades de Ceuta y Melilla, para su conocimiento y efectos oportunos.

8.3. COMUNICACIÓN DE INCENDIOS

El titular del establecimiento industrial deberá comunicar al órgano competente en materia de industria de la correspondiente comunidad autónoma o de las ciudades de Ceuta y Melilla, en el plazo máximo de 15 días hábiles, cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

- a) Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.
- b) Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.
- c) Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial.
- d) Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

En todos aquellos incendios en los que concurran las circunstancias previstas en los párrafos a), b) o c) del artículo anterior, el órgano competente en materia de industria de la correspondiente comunidad autónoma o de las ciudades de Ceuta y Melilla, recopilará información detallada del incendio, o en ausencia de ella, realizará una investigación para tratar de averiguar su origen y causas. Posteriormente dará traslado de esta información a la Conferencia Sectorial de

Industria y PYME, con objeto de llevar a cabo una valoración conjunta, en el seno de la misma, de las posibles necesidades de adaptación reglamentaria que, en su caso, se pudieran derivar de dichos incendios.

También se realizará lo anterior en otros casos de incendios cuando, por sus particulares características o relevancia, así lo considere oportuno el órgano competente en materia de industria de la correspondiente comunidad autónoma o de las ciudades de Ceuta y Melilla.

Para la recopilación de la información señalada y para realización de la investigación, el citado órgano competente podrá requerir la ayuda de especialistas tales como los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento, organizaciones o técnicos competentes.

Todo ello, sin perjuicio del expediente sancionador que pudiera incoarse por supuestas infracciones reglamentarias y de las responsabilidades que pudieran derivarse si se verifica incumplimiento de la realización de las inspecciones reglamentarias requeridas en el capítulo 7.2 del presente proyecto o de deficiencias relativas al funcionamiento y mantenimiento conforme a lo dispuesto en el artículo 12 del R.D. 164/2025.

8.4. REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los productos de construcción que se incorporen a los establecimientos industriales deberán disponer de marcado CE conforme al Reglamento (UE) 2024/3110 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2024, por el que se establecen reglas armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga el Reglamento (UE) n.º 305/2011, o, en su caso, conforme al Reglamento (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, cuando así se prevea en dicha reglamentación, así como conforme al resto de reglamentos y directivas europeas que les sean aplicables.

Los productos de construcción no cubiertos por marcado CE deberán cumplir con lo que se disponga en el presente reglamento para cada caso, así como con lo que se requiera en el resto de reglamentación específica que sea aplicable, y debiendo disponer, si el producto tiene incidencia en la seguridad del establecimiento, de los informes de ensayo, certificaciones u otra documentación técnica que sea necesaria para avalar sus características.

El operador económico responsable de poner el producto en el mercado, así como los distribuidores, deberán proporcionar al destinatario del producto la información pertinente sobre este, aportando la documentación donde se recoja su uso previsto, sus características y prestaciones, la referencia a los informes, certificaciones u otra documentación que posea, así como las instrucciones e información sobre seguridad para su correcta instalación y utilización.

Para los productos que deban poseer unas características determinadas o unas prestaciones mínimas (tales como una clase de resistencia o reacción al fuego), en función de su uso previsto, dicha información deberá incluirse en el proyecto o memoria técnica. Posteriormente, durante la fase de construcción, deberá comprobarse que los productos utilizados cumplen con dichas características y prestaciones, así como que se han instalado correctamente. En el certificado del artículo 11.1.b) se deberá hacer constar expresamente que se han realizado dichas comprobaciones. De este modo, para los productos con marcado CE conforme al Reglamento (UE) 2024/3110 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2024, por el que se establecen reglas armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga el Reglamento (UE) n.º 305/2011, o, en su caso, conforme al Reglamento (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, así como conforme al resto de disposiciones europeas que puedan ser de aplicación, se revisará la información y documentación del producto antes de proceder a su instalación o uso, comprobando el contenido de la Declaración de Prestaciones y de Conformidad (o bien, Declaración de Prestaciones o Declaración de Conformidad, según se requiera en cada caso) emitida por el fabricante, así como la información general sobre el producto, instrucciones de uso e información sobre seguridad, y el resto de documentación que fuera necesaria. Al revisar dicha documentación, se comprobará que el uso previsto del producto, sus características esenciales y sus prestaciones declaradas son las adecuadas.

Para los productos a los que no aplique el marcado CE se procederá de forma equivalente comprobando su información y documentación correspondiente.

Se presentarán los certificados de comportamiento al fuego siguientes en función del tipo de materiales utilizados en la construcción objeto de estudio, en el momento de la presentación del certificado final de obra:

- Resistencia al fuego de la estructura.
- Resistencia al fuego de los sectores delimitadores de incendio.
- Puertas separadoras de sectores delimitadores de incendio.

9. CONCLUSIONES

Los técnicos firmantes del presente proyecto, mediante el presente documento, certifican el cumplimiento con las exigencias de la normativa vigente en materia de Protección Contra Incendios al cumplirse con las obligaciones básicas de seguridad:

- La limitación de la propagación interior del incendio.
- La limitación de la propagación exterior del incendio.
- La disponibilidad de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonar el edificio en condiciones seguras.
- La disponibilidad de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes.
- La intervención de los equipos de rescate y extinción de incendios.
- La adecuada resistencia ante la acción del fuego en el tiempo necesario para que se puedan cumplir las anteriores exigencias básicas.

Julio de 2025

1. CALCULO DE LA CARGA DE FUEGO, CORREGIDA Y PONDERADA	3
1.1. Cálculo de la carga de fuego del Sector S01	3
1.1.1. Densidad de carga de fuego aportada por la materia prima almacenada.....	3
1.1.2. Densidad de carga de fuego aportada por el sistema de almacenaje.....	4
1.1.3. Densidad de carga de fuego aportada por el material de zonas de producción.....	4
1.1.4. Densidad de carga de fuego del sector	5
1.2. Cálculo de la carga de fuego del Sector S02.....	5
1.2.1. Densidad de carga de fuego aportada por la materia prima almacenada.....	6
1.2.2. Densidad de carga de fuego aportada por el sistema de almacenaje.....	6
1.2.3. Densidad de carga de fuego del sector	7
1.3. Cálculo de la carga de fuego del Sector S03.....	7
1.4. Cálculo de la carga de fuego del Sector S04.....	8
1.5. Cálculo de la carga de fuego del sector S05	9
1.5.1. Densidad de carga de fuego aportada por el equipamiento.	9
1.5.2. Densidad de carga de fuego aportada por el almacenamiento de gasoil.	10
1.5.3. Densidad de carga de fuego del sector	11

1. CÁLCULO DE LA CARGA DE FUEGO, CORREGIDA Y PONDERADA

1.1. Cálculo de la carga de fuego del Sector S01

La superficie construida del sector se muestra en la tabla siguiente:

Sector	Dependencia	Superficie
S01	Nave 1	6.029,18 m ²
S01	Altílo Nave 1	193,91 m ²
S01	TOTAL	6.223,09 m ²

Para el cálculo de la carga de fuego, corregida y ponderada, Q_s , se utilizarán las diferentes fórmulas incluidas en los apartado 3 'Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco'. La carga de fuego de este sector se compone de la suma de los siguientes parámetros:

- A.1. Densidad de carga de fuego aportada por la materia prima almacenada.
- A.2. Densidad de carga de fuego aportada por el sistema de almacenaje (palets + cajas de cartón).
- A.3. Densidad de carga de fuego aportada por el cerramiento de cámara frigorífica.
- A.4. Densidad de carga de fuego aportada por el material de zonas de producción.

1.1.1. Densidad de carga de fuego aportada por la materia prima almacenada.

El cálculo de la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , de los materiales de cerramiento del sector almacén se establece mediante la siguiente expresión, incluida en el apartado 3.2.1, del anejo I del RSCIEI:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a$$

donde:

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m².
- G_i : Masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector 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.
- R_a : 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.
- A : Superficie construida del sector de incendio, en m².

A continuación, se procede a calcular la carga de fuego, ponderada y corregida, (Q_s), aportada por la materia prima almacenada. Para ello, se ha procedido a clasificar esta zona, según las tipologías listadas en la tabla 1.3.5 del RSCIEI, tal y como se expone en la siguiente tabla:

Masa total de Polietileno (PE):	60.000,00 kg				
Densidad PEAD láminas:	0,96 g/cm ³	960 kg/m ³			
Clasificación tabla 1.3.3 RSCIEI	Gi	qi	Ci	Ra	% Gi qi Ci
Polietileno (PE) en láminas	60.000,00 kg	44,50 MJ/Kg	1,00	-	2.670.000 MJ
Total	-	-	-	1,4	2.670.000 MJ
$\sum (G_i q_i C_i) R_a$	3.738.000 MJ				
$Q_s = \frac{\sum G_i q_i C_i}{A} \cdot R_a$	601 MJ/m ²				

1.1.2. Densidad de carga de fuego aportada por el sistema de almacenaje.

El cálculo de la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , de los materiales de cerramiento del sector almacén se establece mediante la siguiente expresión, incluida en el apartado 3.2.1, del anejo I del RSCIEI:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a$$

donde:

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m².
- G_i : Masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector 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.
- R_a : 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.
- A : Superficie construida del sector de incendio, en m².

A continuación, se procede a calcular la carga de fuego, ponderada y corregida, (Q_s), aportada por la materia prima almacenada. Para ello, se ha procedido a clasificar esta zona, según las tipologías listadas en la tabla 1.3.3 del RSCIEI, tal y como se expone en la siguiente tabla:

Clasificación tabla 1.3.3 RSCIEI	UD/Gi	qi	Ci	Ra	% Gi qi Ci
Madera	55,00 ud	369,60 MJ/Ud	1,0	-	20.328 MJ
Cartón	00,00 kg	16,50 MJ/Kg	1,2	-	0 MJ
Total	-	-	-	1,4	20.328 MJ
$\sum (G_i q_i C_i) R_a$	28.459 MJ				
$Q_s = \frac{\sum G_i q_i C_i}{A} \cdot R_a$	5 MJ/m ²				

1.1.3. Densidad de carga de fuego aportada por el material de zonas de producción

Para el cálculo de la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, se utiliza la fórmula incluida en el punto a, del apartado 3.2.2. del anejo I del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a$$

donde:

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m².
- 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.
- R_a : 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.
- A : Superficie construida del sector de incendio, en m².
- q_{si} : 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/ m³ o Mcal/ m³. Estos valores se pueden obtener de la tabla 1.3.5 del RSCIEI.
- S_i : superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

A continuación, se procede a calcular la carga de fuego, ponderada y corregida, (Q_s), aportada por la materia prima del sector. Para ello, se ha procedido a clasificar esta zona, según las tipologías listadas en la tabla 1.3.5 el RSCIEI, tal y como se expone en la siguiente tabla:

Dependencia	Clasificación tabla 1.3.5 RSCIEI	si	qsi	Ci	Ra	% qsi-si
Nave 1	Moldeo por inyección: producción	6.029,18 m ²	1.000,00 MJ/m ²	1,44	-	8.682.019 MJ
Total	-	6.029,18 m ²	-	-	1,4	8.682.019 MJ
$\sum (q_{si} C_i S_i) R_a$	12.154.827 MJ					
$Q_s = \frac{\sum q_{si} C_i S_i}{A} \cdot R_a$	1.953 MJ/m ²					

1.1.4. Densidad de carga de fuego del sector

Los criterios para determinar el valor del coeficiente R del sector de incendio son los establecidos en la tabla 1.3.4 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales 2025.

En base a los resultados anteriores y aplicando la fórmula indicada anteriormente, obtenemos un resultado para la carga de fuego, corregida y ponderada, del sector **S01**, de **2.558 MJ/m²**.

Por tanto, el sector **S01** queda clasificado como **NIVEL de RIESGO INTRÍNSECO MEDIO 5**.

1.2. Cálculo de la carga de fuego del Sector S02

La superficie construida del sector se muestra en la tabla siguiente:

Sector	Dependencia	Superficie
S02	Nave 2	6.029,19 m ²
S02	Altillo Nave 2	193,88 m ²
S02	TOTAL	6.223,07 m ²

Para el cálculo de la carga de fuego, corregida y ponderada, Q_s , se utilizarán las diferentes fórmulas incluidas en los apartado 3 'Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco'. La carga de fuego de este sector se compone de la suma de los siguientes parámetros:

- A.1. Densidad de carga de fuego aportada por la materia prima almacenada.
- A.2. Densidad de carga de fuego aportada por el sistema de almacenaje (palets + cajas de cartón).

- A.3. Densidad de carga de fuego aportada por el cerramiento de cámara frigorífica.
- A.4. Densidad de carga de fuego aportada por el material de zonas de producción.

1.2.1. Densidad de carga de fuego aportada por la materia prima almacenada.

El cálculo de la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , de los materiales de cerramiento del sector almacén se establece mediante la siguiente expresión, incluida en el apartado 3.2.1, del anejo I del RSCIEI:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a$$

donde:

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m².
- G_i : Masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector 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.
- R_a : 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.
- A : Superficie construida del sector de incendio, en m².

A continuación, se procede a calcular la carga de fuego, ponderada y corregida, (Q_s), aportada por la materia prima almacenada. Para ello, se ha procedido a clasificar esta zona, según las tipologías listadas en la tabla 1.3.5 del RSCIEI, tal y como se expone en la siguiente tabla:

Dependencia	Clasificación tabla 1.3.5 RSCIEI	si	hi	qvi	Ci	Ra	% qvi·hi·si·Ci
Sector almacenamiento	Almacén de recambios	1.359,36 m ²	3,60 m	1.300,00 MJ/m ³	1,44	-	9.160.999 MJ
Sector almacenamiento	Almacenamiento de líquidos	115,20 m ²	3,60 m	3.000,00 MJ/m ³	1,68	-	2.090.189 MJ
Sector almacenamiento	Almacenamiento de líquidos	181,44 m ²	1,20 m	3.000,00 MJ/m ³	1,68	-	1.097.349 MJ
Total		1.656,00 m ²	-	-	-	1,4	12.348.537 MJ
$\sum (q_{vi} C_i h_i s_i) R_a$		17.287.952 MJ					
$Q_s = \frac{\sum q_{vi} C_i h_i s_i}{A} \cdot R_a$		2.778 MJ/m ²					

1.2.2. Densidad de carga de fuego aportada por el sistema de almacenaje.

El cálculo de la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , de los materiales de cerramiento del sector almacén se establece mediante la siguiente expresión, incluida en el apartado 3.2.1, del anejo I del RSCIEI:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a$$

donde:

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m².
- G_i : Masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector 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.
- R_a : 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.
- A : Superficie construida del sector de incendio, en m².

A continuación, se procede a calcular la carga de fuego, ponderada y corregida, (Q_s), aportada por la materia prima almacenada. Para ello, se ha procedido a clasificar esta zona, según las tipologías listadas en la tabla 1.3.3 del RSCIEI, tal y como se expone en la siguiente tabla:

Clasificación tabla 1.3.3 RSCIEI	Ud / Gi	q_i	C_i	R_a	% $G_i q_i C_i$
Madera	4.797 ud	369,60 MJ/Ud	1,0	-	1.772.971 MJ
Total	-	-	-	1,4	1.772.971 MJ
$\sum (G_i q_i C_i) R_a$					
	2.482.160 MJ				
$Q_s = \frac{\sum G_i q_i C_i}{A} \cdot R_a$					
	399 MJ/m ²				

La masa de la madera y cartón se ha obtenido teniendo en cuenta la distribución en planta del sistema de racks, así como las dimensiones y pesos de los palets:

Masa de los palés:	22,00 kg				
Dimensiones de los palés:	1200 mm	800 mm	144 mm		
Rack estantería	Altura Palés	H Almac.	Pila Palés	S. Ocupada	Nº Palets
Sector almacenamiento	3 ud	1,200 m	1.416 ud	1.359,36 m ²	4.248 ud
Sector almacenamiento	3 ud	1,200 m	120 ud	115,20 m ²	360 ud
Sector almacenamiento	1 ud	1,200 m	189 ud	181,44 m ²	189 ud
Total	-	-	1.725 ud	1.656,00 m ²	4.797 ud

1.2.3. Densidad de carga de fuego del sector

Los criterios para determinar el valor del coeficiente R del sector de incendio son los establecidos en la tabla 1.3.4 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales 2025.

En base a los resultados anteriores y aplicando la fórmula indicada anteriormente, obtenemos un resultado para la carga de fuego, corregida y ponderada, del sector **S02**, de **3.177 MJ/m²**.

Por tanto, el sector **S02** queda clasificado como **NIVEL de RIESGO INTRÍNSECO MEDIO 5**.

1.3. Cálculo de la carga de fuego del Sector S03

El valor de cálculo de la densidad de carga de fuego se determina en función del valor característico de la carga de fuego del sector, así como de la probabilidad de activación y de las previsibles consecuencias del incendio, como:

$$q_{f,d} = q_{f,k} \delta_{q1} \delta_{q2} \delta_n \delta_c$$

donde:

- $q_{f,d}$: valor característico de la densidad de carga de fuego, según apartado B5.

- m : coeficiente de combustión que tiene en cuenta la fracción del combustible que arde en el incendio. En los casos en los que el material incendiado sea de tipo celulósico (madera, papel, tejidos, etc.) puede tomarse $m = 0,8$. Cuando se trate de otro tipo de material y no se conozca su coeficiente de combustión puede tomarse $m = 1$ del lado de la seguridad
- δ_{q1} : coeficiente que tiene en cuenta el riesgo de iniciación debido al tamaño del sector, según tabla B2.
- δ_{q2} : coeficiente que tiene en cuenta el riesgo de iniciación debido al tipo de uso o actividad, según tabla B3.
- δ_n : coeficiente que tiene en cuenta las medidas activas voluntarias existentes, según tabla B4.
- δ_c : coeficiente de corrección según las consecuencias del incendio, según tabla B5.

	qf,k					
Administrativo	520					
	m					
Celulósico	0,8	(madera, papel, tejidos,...)				
Superficie m ²	< 20	20 - 25	25 - 250	250 - 2.500	2.500 - 5.000	> 10.000
dq1	1,00	1,10	1,50	1,90	2,00	2,13
				dq2		
Vivienda, administrativo, residencial, docente				1,00		
dn,i				dn		
dn,1	Detección automática			0,87		
dn,2	Alarma automática a bomberos			0,87		
dn,3	Extinción automática			0,61		
					dc	
Edificios con altura de evacuación descendente de más de 28 m o ascendente de más de una planta					2,00	
Edificios con altura de evacuación descendente entre 15 y 28 m o ascendente hasta 2,8 m. Aparcamientos bajo otros usos.					1,50	
Edificios con altura de evacuación descendente de menos de 15 m. Aparcamiento exclusivo.					1,00	
qf,d	482 MJ/m ²					

En base a los resultados anteriores y aplicando la fórmula indicada anteriormente, obtenemos un resultado para la carga de fuego, corregida y ponderada, del sector **S03**, de **482 MJ/m²**.

Por tanto, el sector **S03** queda clasificado como **NIVEL de RIESGO INTRÍNSECO BAJO 1**.

1.4. Cálculo de la carga de fuego del Sector S04

El valor de cálculo de la densidad de carga de fuego se determina en función del valor característico de la carga de fuego del sector, así como de la probabilidad de activación y de las previsibles consecuencias del incendio, como:

$$q_{f,d} = q_{f,k} m \delta_{q1} \delta_{q2} \delta_n \delta_c$$

donde:

- $q_{f,d}$: valor característico de la densidad de carga de fuego, según apartado B5.
- m : coeficiente de combustión que tiene en cuenta la fracción del combustible que arde en el incendio. En los casos en los que el material incendiado sea de tipo celulósico (madera, papel, tejidos, etc.) puede tomarse $m = 0,8$. Cuando se trate de otro tipo de material y no se conozca su coeficiente de combustión puede tomarse $m = 1$ del lado de la seguridad
- δ_{q1} : coeficiente que tiene en cuenta el riesgo de iniciación debido al tamaño del sector, según tabla B2.
- δ_{q2} : coeficiente que tiene en cuenta el riesgo de iniciación debido al tipo de uso o actividad, según tabla B3.
- δ_n : coeficiente que tiene en cuenta las medidas activas voluntarias existentes, según tabla B4.

- δ_c : coeficiente de corrección según las consecuencias del incendio, según tabla B5.

	qf,k					
Administrativo	520					
	m					
Celulósico	0,8	(madera, papel, tejidos,...)				
Superficie m²	< 20	20 - 25	25 - 250	250 - 2.500	2.500 - 5.000	> 10.000
dq1	1,00	1,10	1,50	1,90	2,00	2,13
				dq2		
Vivienda, administrativo, residencial, docente				1,00		
dn,i				dn		
dn,1	Detección automática			0,87		
dn,2	Alarma automática a bomberos			0,87		
dn,3	Extinción automática			0,61		
					dc	
Edificios con altura de evacuación descendente de más de 28 m o ascendente de más de una planta					2,00	
Edificios con altura de evacuación descendente entre 15 y 28 m o ascendente hasta 2,8 m. Aparcamientos bajo otros usos.					1,50	
Edificios con altura de evacuación descendente de menos de 15 m. Aparcamiento exclusivo.					1,00	
qf,d	482 MJ/m²					

En base a los resultados anteriores y aplicando la fórmula indicada anteriormente, obtenemos un resultado para la carga de fuego, corregida y ponderada, del sector **S04**, de **482 MJ/m²**.

Por tanto, el sector **S04** queda clasificado como **NIVEL de RIESGO INTRÍNSECO BAJO 1**.

1.5. Cálculo de la carga de fuego del sector S05

La superficie construida del sector se muestra en la tabla siguiente:

Sector	Dependencia	Superficie
S05	Sala bombas PCI	50,00 m²
S05	TOTAL	50,00 m²

Para el cálculo de la carga de fuego, corregida y ponderada, Q_s , en el sector S05 se utilizarán las diferentes fórmulas incluidas en los apartado 3 'Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco'. La carga de fuego de este sector se compone de la suma de los siguientes parámetros:

- A.1. Carga de fuego aportada por el equipamiento.
- A.2. Carga de fuego aportada por el almacenamiento de gasoil.

1.5.1. Densidad de carga de fuego aportada por el equipamiento.

Para el cálculo de la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, se utiliza la fórmula incluida en el punto a, del apartado 3.2.2. del anejo I del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a$$

donde:

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m².
- 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.
- A: Superficie construida del sector de incendio, en m².
- q_{si}: 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/ m³ o Mcal/ m³. Estos valores se pueden obtener de la tabla 1.3.5 del RSCIEI.
- S_i: superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

A continuación, se procede a calcular la carga de fuego ponderada y corregida (Q_s), aportada por los materiales existentes en el sector S05. Para ello, se ha procedido a clasificar esta zona, según las tipologías listadas en la tabla 1.3.5 del RSCIEI, tal y como se expone en la siguiente tabla:

Dependencia	Clasificación tabla 1.3.5 RSCIEI	s _i	q _{si}	C _i	R _a	q _{si} ·s _i ·C _i
Sala de PCI	Talleres de reparación	50,00 m ²	400,0 MJ/m ²	1,44	1,0	28.800 MJ
Total	-	-	-	-	1,8	51.840 MJ
$\sum (q_{si} s_i C_i) \cdot R$	51.840 MJ					
$Q_s = \frac{\sum q_{si} s_i C_i}{A} \cdot R$	1.037 MJ/m ²					

1.5.2. Densidad de carga de fuego aportada por el almacenamiento de gasoil.

Para el cálculo de la carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s, para actividades de almacenamiento, se utiliza la fórmula incluida en el apartado 3.2.1. del anejo I del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a$$

donde:

- Q_s: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m².
- G_i: Masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector 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.
- A: Superficie construida del sector de incendio, en m².

A continuación, se procede a calcular la carga de fuego, ponderada y corregida, (Q_s), aportada por el gasoil para suministro de las bombas almacenado. Para ello, se han de tener en cuenta las características del gasoil, así como el volumen acumulado:

Dependencia	Clasificación tabla 1.3.3 RSCIEI	G _i	q _i	C _i	R _a	G _i ·q _i ·C _i
Sala de PCI	Gasoil	792,00 kg	41,80 MJ/Kg	1,44	1,8	47.672 MJ
Total	Total	-	-	-	1,8	85.810 MJ
$\sum (q_i G_i C_i) \cdot R$	85.810 MJ					
$Q_s = \frac{\sum q_i G_i C_i}{A} \cdot R$	1.716 MJ/m ²					

1.5.3. Densidad de carga de fuego del sector

Los criterios para determinar el valor del coeficiente R del sector de incendio son los establecidos en la tabla 1.3.4 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales 2025.

En base a los resultados anteriores y aplicando la fórmula indicada anteriormente, obtenemos un resultado para la carga de fuego, corregida y ponderada, del sector **S05**, de **2.753 MJ/m²**.

Por tanto, el sector **S05** queda clasifica como NIVEL de **RIESGO INTRÍNSECO MEDIO 5**.