

SEGURIDAD FRENTE A INCENDIOS

ÍNDICE

1.	Introducción	1
1.1.	Ámbito de aplicación del RD 2267/2004.....	1
1.2.	Ámbito de aplicación del CTE DB-SI (Seguridad contra incendios):.....	2
2.	Aplicación del RD 2267/2004	2
2.1.	Caracterización del establecimiento	2
2.1.1.	Configuración y ubicación con relación a su entorno.	2
2.1.2.	Nivel de riesgo intrínseco.....	3
2.2.	Requisitos constructivos	5
2.2.1.	Fachadas accesibles:.....	5
2.3.	Sectorización de los establecimientos industriales.....	6
2.3.1.	Materiales:	6
2.3.2.	Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.	7
2.3.3.	Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.	8
2.3.4.	Evacuación de los establecimientos industriales	10
2.3.5.	Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.....	12
2.3.6.	Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales.	12
2.3.7.	Riesgo de fuego forestal.....	13
2.4.	Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.....	13
2.4.1.	Sistemas automáticos de detección de incendio.....	13
2.4.2.	Sistemas manuales de alarma de incendio.	13
2.4.3.	Sistemas de comunicación de alarma.	14
2.4.4.	Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	14
2.4.5.	Sistemas de hidrantes exteriores	14
2.4.6.	Extintores de incendio.....	15
2.4.7.	Sistema de bocas de incendio equipadas.....	16
2.4.8.	Sistemas de columna seca.....	16
2.4.9.	Sistemas de rociadores automáticos de agua	16
2.4.10.	Sistemas de agua pulverizada	16
2.4.11.	Sistemas de espuma física.....	16
2.4.12.	Sistemas de extinción por polvo	16
2.4.13.	Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.....	17
2.4.14.	Sistemas de alumbrado de emergencia.	17
2.4.15.	Señalización.....	17

1. Introducción

Este anejo se realiza con la intención de justificar el cumplimiento del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, aprobado por el Real Decreto 2267/2004 de 3 de Diciembre, donde se establecen y definen los requisitos que deben satisfacer los establecimientos de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar respuesta adecuada en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes, y en cuyo ámbito de aplicación se incluye la actividad industrial que soporta la edificación objeto del presente proyecto.

1.1. Ámbito de aplicación del RD 2267/2004

El ámbito de aplicación de este documento son los establecimientos industriales tales como:

- Las industrias, tal y como se define en el artículo 3 de la Ley 21/1992 de 16 de Julio de industria.
 - Las actividades de generación, distribución y suministro de la energía y productos energéticos.
 - Las actividades de investigación, aprovechamiento y beneficio de los yacimientos minerales y demás recursos geológicos, cualesquiera que fueren su origen y estado físico.
 - Las instalaciones nucleares y radioactivas.
 - Las industrias de fabricación de armas y explosivos y aquellas que se declaren de interés para la defensa nacional
 - Las industrias alimentarias, agrarias, pecuarias, forestales y pesqueras.
 - Las actividades industriales relacionadas con el transporte y las telecomunicaciones.
 - Las actividades industriales relativas al medicamento y la sanidad.
 - Las actividades industriales relativas al fomento de la cultura.
 - Las actividades turísticas.
- Los almacenes industriales.
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.
- Se aplicará además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga total, calculada según el anexo I, sea igual o superior a tres millones de Mega Julios (MJ).

1.2. Ámbito de aplicación del CTE DB-SI (Seguridad contra incendios):

El DB-SI es de aplicación para edificios no industriales o cuando coexistan con la actividad industrial los siguientes usos, con al menos la superficie citada:

- Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Este proyecto consta de una instalación para uso industrial sin ningún otro tipo de uso, por lo que queda excluido todo lo que contempla el CTE DB-SI.

Tomando estas consideraciones será de aplicación exclusivamente el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

2. Aplicación del RD 2267/2004

Se aplica a la totalidad de la instalación al tratarse de una zona exclusivamente industrial. Por consiguiente se considera que el sector de incendio es de 300 m².

2.1. Caracterización del establecimiento

El Reglamento de seguridad contra incendios caracteriza los establecimientos industriales de acuerdo a dos parámetros:

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

2.1.1. Configuración y ubicación con relación a su entorno.

TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

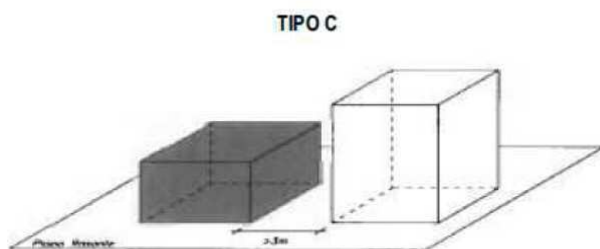


Fig.1. Configuración y ubicación Tipo C

2.1.2. Nivel de riesgo intrínseco

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

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

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} K \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

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

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

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

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

R_s = Coeficiente adimensional que es corrector del grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación o almacenamiento.

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

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

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

TABLA 1.1
GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁ en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

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

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

Apoyándonos en el Reglamento y asemejando nuestro uso industrial al de una central hidráulica llegamos a la conclusión de que la nave tiene un $Q_s = 80 \text{ MJ/m}^2$ y por tanto un nivel de riesgo intrínseco Bajo tipo 1.

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
	Mcal/m^2	MJ/m^2
BAJO	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

2.2. Requisitos constructivos

2.2.1. Fachadas accesibles:

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

Los huecos de la fachada deberán cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfeizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor de 1,20 m.
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 metros medida sobre la fachada.
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 metros.

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

A. 1. Condiciones del entorno de los edificios.

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor de 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra apto para el paso de vehículos, que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas accesibles:

Anchura mínima libre: 6 metros
Altura libre: la del edificio.
Separación máxima del edificio: 10 metros
Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio: 30 metros
Pendiente máxima: 10%
Capacidad portante del suelo: 2000 Kp/m²
Resistencia al punzonamiento del suelo: 10 t sobre 20 cm.

A. 2. Condiciones de aproximación de edificios.

B.

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

Anchura mínima libre: 5 metros
Altura mínima libre o gálibo: 4,50 metros
Capacidad portante del vial: 2000 kP/m²

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

2.3. Sectorización de los establecimientos industriales

Todo establecimientos industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, B o C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o E.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla siguiente:

MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Al tratarse nuestro proyecto de una edificación tipo C y tener un riesgo intrínseco de incendio Bajo 1, no tendremos límite de superficie en la nave y por tanto cumpliremos con claridad esta restricción.

2.3.1. Materiales:

Se deberán exigir a los diversos materiales el justificante del cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente o en su defecto imponer a sus expensas la práctica de un ensayo en laboratorio homologado. La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida, se acreditará mediante ensayo o certificado de conformidad a las normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de Diciembre.

- Productos de revestimientos:

- Revestimiento de suelos: Cfl-s1, M2 o más desfavorable
- Revestimiento de Paredes, techos y fachadas C-s3 D0, M2 o más desfavorable
- Lucernarios no continuos en cubierta D-s2 D0, M3 o más desfavorable
- Lucernarios continuos en cubierta D-s1 D0, M1 o más desfavorable
- Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.
- Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos M0.

- Productos incluidos en paredes y techos:

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

- Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3d0 (M1) o más desfavorable.

2.3.2. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

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

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

ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

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

Nuestra nave tendrá una necesidad R30 (EF-30) por tratarse de una tipo C con planta sobre rasante con un nivel de riesgo intrínseco bajo.

Además para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes utilizaremos la tabla siguiente:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

Y comprobaremos que para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes no se exige ningún mínimo.

2.3.3. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión del 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 20032/629/CE de la Comisión:

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

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

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

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio. En nuestro caso R30 (EF-30).

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo EI 120 en nuestro caso al existir riesgo bajo y no ser portantes los paneles de hormigón prefabricados.

Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometa a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de un metro.

Todos los huecos, horizontales o verticales, que comuniquen un sector de incendio con un espacio exterior a él deben ser sellados de modo que mantengan una resistencia al fuego que no será menor de:

- a) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas de canalizaciones de aire de ventilación, calefacción o acondicionamiento de aire.
- b) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de mazos o bandejas de cables eléctricos.
- c) Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos no inflamables ni combustibles.
- d) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos inflamables o combustibles.
- e) Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de tapas de registro de patinillos de instalaciones.
- f) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de cierres practicables de galerías de servicios comunicadas con el sector de incendios.
- g) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas o pantallas de cierre automático de huecos verticales de manutención, descarga de tolvas o comunicación vertical de otro uso.

No será necesario el cumplimiento de estos requisitos si la comunicación del sector de incendio a través del hueco es al espacio exterior del edificio, ni en el caso de tuberías de agua a presión, siempre que el hueco de paso esté ajustado a ellas.

2.3.4. Evacuación de los establecimientos industriales

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

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

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

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

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad (los valores obtenidos para P , según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior).

La ocupación estimada de la nave será de entre dos y cuatro técnicos de control encargados de la supervisión y el mantenimiento por tratarse de sistemas muy automatizados. Tomaremos un valor de $p = 4$ para quedarnos del lado de la seguridad.

$$P = 1,1 \cdot 4 = 4,4$$

- Elementos de la evacuación

Origen de la evacuación (cualquier punto de la nave), recorridos de evacuación (camino a seguir desde el origen al exterior), altura de evacuación, rampas, ascensores, escaleras mecánicas, rampas y pasillos móviles y salidas.

- Número y disposición de las salidas:

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

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

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas. Es el caso de nuestra nave, al tener una longitud de 20, basta con disponer una única salida en la fachada frontal.

- Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras:

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 del CTE DB-SI

Puertas y pasos $A \geq P / 200 (1) \geq 0,80 \text{ m}$

La anchura de toda la hoja de puerta no debe ser menor de 0,60 m, ni excederse de 1,20 m.

A = Anchura del elemento (m).

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

Suponemos un paso de 4 personas con lo que la anchura de la puerta será de 0,8 m o superior.

- Características de la puerta:

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

- Señalización e iluminación:

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

- a) Las salidas del recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², serán fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estarán familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salidas y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
- g) La superficie de las *zonas de refugio* se señalizarán mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminescentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

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

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

Dispondrán de sistemas de evacuación de humos:

Los sectores con actividades de producción:

De riesgo intrínseco medio y superficie construida > 2000 m²

De riesgo intrínseco alto y superficie construida > 1000 m²

Los sectores con actividades de almacenamiento:

De riesgo intrínseco medio y superficie construida > 1000 m²

De riesgo intrínseco alto y superficie construida > 800 m²

Al tener nuestra nave un riesgo intrínseco bajo no será necesario disponer de sistema de evacuación de humos.

2.3.6. Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales.

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 les afectan.

En los establecimientos industriales existentes, estas instalaciones pueden continuar según la normativa aplicable en el momento de su implantación, mientras queden amparadas por ella.

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave que se encuentre.

2.3.7. Riesgo de fuego forestal.

Los establecimientos industriales de riesgo medio y alto ubicados cerca de una masa forestal han de mantener una franja perimetral de 25 metros de anchura permanentemente libre de vegetación baja y arbustiva con la masa forestal esclarecida y las ramas bajas podadas. Por lo que se tendrá que mantener el control sobre la vegetación existente en la parte posterior de la nave.

2.4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo estipulado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

2.4.1. Sistemas automáticos de detección de incendio.

No será necesario instalarlos pues la edificación es de tipo C y tiene riesgo intrínseco bajo.

2.4.2. Sistemas manuales de alarma de incendio.

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

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

Su superficie total construida es de 1000 m² o superior

No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

Por tanto al cumplir el segundo de los requisitos deberemos instalar sistemas manuales de alarma de incendios.

Cuando sea requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a la salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 metros, de este modo resultará necesario disponer de un solo pulsador en la puerta de entrada.

2.4.3. Sistemas de comunicación de alarma.

Sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio. Puede estar integrada junto con el sistema automático de detección de incendios en un mismo sistema.

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior. En nuestro caso, no será necesaria su instalación.

2.4.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios (“red de agua contra incendios”), si:

- a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- b) Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como

Red de bocas de incendio equipadas (BIE)

Red de hidrantes exteriores.

Rociadores automáticos.

Agua pulverizada.

Espuma.

En nuestro caso no será necesario.

2.4.5. Sistemas de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores en los casos en los que:

- a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- b) Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

HIDRANTES EXTERIORES EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LA ZONA,
SU SUPERFICIE CONSTRUIDA Y SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	
A	≥300 ≥1000	NO SÍ*	SÍ SÍ	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SÍ	NO SÍ SÍ	SÍ SÍ SÍ
C	≥2000 ≥3500	NO NO	NO SÍ	SÍ SÍ
D o E	≥5000 ≥15000	SÍ	SÍ SÍ	SÍ SÍ

No deberemos implantar un sistema de hidrantes al tratarse de una nave con una configuración C y un riesgo intrínseco bajo.

2.4.6. Extintores de incendio

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

La nave objeto del proyecto como ya se ha dicho, tiene riesgo intrínseco bajo y superficie de 300 m². Además se ha considerado un combustible de clase A.

Por todo esto y siguiendo las indicaciones de la tabla que se muestra a continuación, se deben colocar un total de 2 extintores.

DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE A

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, y estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere los 15 metros.

2.4.7. Sistema de bocas de incendio equipadas.

No se instalarán este tipo de sistema por la categoría y tipo de riesgo de nuestra nave.

2.4.8. Sistemas de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es igual o superior a 15 metros. No es el caso de nuestra nave.

2.4.9. Sistemas de rociadores automáticos de agua

Debido a la categoría y el tipo de riesgo de nuestra nave, no será necesaria la instalación de sistemas rociadores automáticos de agua.

2.4.10. Sistemas de agua pulverizada

No son de aplicación a nuestra nave.

2.4.11. Sistemas de espuma física.

No serán de aplicación en nuestra nave.

2.4.12. Sistemas de extinción por polvo

No serán de aplicación en nuestra nave

2.4.13. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.

No serán de aplicación en nuestra nave.

2.4.14. Sistemas de alumbrado de emergencia.

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

- a) Estén situados en planta bajo rasante.
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas

Nuestra planta no está bajo rasante y la ocupación es inferior a 10 personas, por lo tanto no será necesario el alumbrado de emergencia de las vías de evacuación.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

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

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminación de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- e) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

2.4.15. Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real

Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en material de señalización de seguridad y salud en el trabajo.