



## Capítulo 4. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.

### 4.1 Inventario y descripción de las medidas y medios, humanos y materiales, que dispone la entidad para controlar los riesgos detectados, enfrentar las situaciones de emergencia y facilitar la intervención de los Servicios Externos de Emergencias.

#### 4.1.1 Medios materiales: Instalaciones de Protección.

Se señalan en este apartado todos los tipos de instalaciones de Protección que se pueden encontrar en el establecimiento.

Sólo se chequearán aquéllas que se encuentren en el establecimiento y se propondrá la instalación de las que se consideren necesarias.

Las instalaciones con que deben dotarse los establecimientos se establecen en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Seguridad en caso de Incendios, Sección **SI 4** Detección, control y extinción del incendio, y en el **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, o, evidentemente, en aquellas normas que los sustituyan o complementen.

En este capítulo se indicarán las instalaciones exigibles de cada tipo y en el **apéndice 7** el texto legislativo correspondiente de las dos normas antes citadas.

##### 4.1.1.1 Detección automática.

Según el Reglamento 1942/93, los sistemas automáticos de detección de incendios, características y especificaciones se ajustarán a las normas UNE 23.007.

El DB SI establece que deben contar con esta instalación los establecimientos y zonas destinadas a los usos siguientes:

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Residencial Vivienda	Si la altura de evacuación excede de 50 m. <sup>(7)</sup>
Administrativo	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Residencial Público	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup>
Hospitalario	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
Docente	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.



<b>Comercial</b>	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>
<b>Pública concurrencia</b>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup>
<b>Aparcamiento</b>	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup> . Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.

(7)El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

(9)El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(10) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios 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:

1º. Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.

2º. Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.

3º. Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.

4º. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m<sup>2</sup> o superior.

5º. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

1º. Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 150 m<sup>2</sup> o superior.

2º. Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.

3º. Están ubicados en edificios tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.

4º. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m<sup>2</sup> o superior.

5º. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m<sup>2</sup> o superior.

NOTA: cuando es exigible la instalación de un sistema automático de detección de incendio y las condiciones del diseño (apartado 1 de este anexo) den lugar al uso de detectores térmicos, aquella podrá sustituirse por una instalación de rociadores automáticos de agua.

Veamos a continuación sus componentes:

## DETECTORES

Los detectores son unos elementos que reaccionan ante alguna o ante varias de las circunstancias características de un incendio: temperatura, humos o radiaciones.

Los detectores se pueden clasificar según su funcionamiento en: térmicos, iónicos, ópticos y combinados.

### Detectores Térmicos

Son aquellos que reaccionan ante el aumento de temperatura que se produce en



un incendio. Pueden ser a su vez: térmicos fijos y termovelocimétricos.

Los **térmicos fijos** son aquellos que se activan al llegar a una temperatura establecida. Dependiendo del local y de los bienes a proteger, los detectores se tararán a diferentes temperaturas. Su funcionamiento está basado en un circuito que se cierra cuando una pieza se dilata.

Los **termovelocimétricos** son aquellos que se activan cuando el aumento de temperatura se hace con mayor rapidez que la establecida. También está basado en la dilatación de piezas metálicas, pero en este caso, con un doble sistema.

Los **termoestáticos-termovelocimétricos** son una combinación de los dos anteriores y son los más utilizados.

#### **Detectores Iónicos**

Son aquellos que detectan humos, incluso los invisibles al ojo humano. Su funcionamiento está basado en dos cámaras comparativas. Una de ellas está abierta al exterior y la otra está cerrada con una partícula de americio (Am 241). Están eléctricamente equilibradas, pero cuando entra humo en la cámara exterior se desequilibra y se emite la señal eléctrica.

#### **Detectores Ópticos**

Son aquellos que detectan las variaciones ópticas que se producen en un incendio. Pueden ser de humo, de llama y de rayo.

Los detectores **ópticos de humo** funcionan apreciando las variaciones que sufre la luz existente en el local por causa del humo.

Los detectores **ópticos de llama** aprecian las radiaciones luminosas ultravioletas de las llamas de un fuego.

Los detectores **ópticos de rayo** disponen de un emisor y de un receptor. El emisor lanza un rayo infrarrojo que hace que el receptor se encuentre estable. Si este rayo es atravesado por humo o calor, pierde intensidad y no llega bien al receptor, que da entonces la alarma.

#### **Detectores Combinados**

Son la última generación de ellos. Funcionan utilizando tecnología láser y combinan las posibilidades de los anteriores.

#### **LÍNEAS de DETECCIÓN**

Son las líneas eléctricas que comunican detectores, pulsadores, centrales y elementos adicionales. Tienen que cumplir todas las reglamentaciones existentes en materia de instalaciones eléctricas, debiendo además estar mejor protegidas que las instalaciones comunes.

#### **CENTRAL**

Es el elemento que controla todas las instalaciones de detención de incendios. Está compuesta por una fuente de alimentación, unas baterías y un módulo de control.

#### **Fuente de Alimentación**

Se compone de un transformador que baja la tensión de la red de 220 a 24 voltios y de un rectificador que transforma la corriente alterna en corriente continua.

#### **Baterías**

Es un conjunto de baterías que están permanentemente cargadas por la fuente de alimentación. Sirven para mantener el sistema cuando falla el suministro eléctrico y deben entrar en funcionamiento automáticamente. Deben poder funcionar 24 horas



en alarma y 72 horas en reposo.

### Módulo de Control

Este módulo controla los detectores, recibe de ellos información, les envía alimentación y ordena actuaciones en función de la información recibida, como activar extinción automática, activar alarmas, etc.

En el estudio de esta instalación se anotará:

- Las áreas o zonas protegidas.
- El número y tipo de detectores instalados en cada zona.
- La ubicación de la central de detección y control.
- El método de operación de la central.
- La identificación en la central de los sectores protegidos.

Sector número	<b>1</b>
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	

Sector número	<b>2</b>
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	

Sector número	<b>3</b>
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	

Sector número	<b>4</b>
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	

Sector número	<b>5</b>
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	



Sector número	6
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	

Sector número	7
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	

Sector número	8
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	

Sector número	9
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	

Sector número	...
Tipos de detectores	
Número de detectores	
Fuente de alimentación	
Identificación en la Central	

#### 4.1.1.2 Instalación de alarma.

Según el Reglamento 1942/93, los sistemas manuales de alarma de incendios están constituidos por un conjunto de pulsadores y una central de control y señalización. Debe tener dos fuentes de alimentación. La distancia a recorrer desde cualquier punto hasta un pulsador **no superara los 25 metros**.

Según se define en el Reglamento 1942/93, el sistema de comunicación de alarma es un sistema capaz de generar voluntariamente una señal de alarma desde un puesto de control. Dispondrá de dos fuentes de alimentación.

El DB SI establece que deben contar con esta instalación los establecimientos y zonas destinadas a los usos siguientes:



Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Residencial Vivienda	Si la altura de evacuación excede de 50 m. <sup>(7)</sup>
Administrativo	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Residencial Público	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup>
Hospitalario	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
Docente	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Comercial	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Pública concurrencia	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

(7) El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

#### 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:
  - 1º. Su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior, o
  - 2º. No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.
- b) Actividades de almacenamiento, si:
  - 1º. Su superficie total construida es de 800 m<sup>2</sup> o superior, o
  - 2º. No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

Cuando sea requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada 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 m.

#### Sistemas de comunicación de alarma.

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 m<sup>2</sup> o superior.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o por "emergencia general", y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

Los componentes de esta instalación son, como en el caso de la instalación de detección, pulsadores de alarma, líneas y central de alarma. El pulsador de alarma



tiene la misma función que el detector, pero está activado manualmente. Las líneas de conexión entre los pulsadores y la central, así como la central propiamente dicha tiene n los mismos condicionantes y características que en la detección automática.

Dentro de este tipo de instalaciones también hay que incluir las campanas y las sirenas, que son los elementos que dan la alarma a los usuarios de la instalación que no se habían percatado del siniestro. Se puede implantar un código de señales acústicas que den órdenes de evacuación zonal o total, convocatoria de equipo de emergencias, etc.

En el estudio de esta instalación se anotará:

- Ubicación de los pulsadores de alarma.
- Cobertura, ubicación y alcance del sistema de comunicación de alarma.
- Características y cobertura de la instalación de megafonía.

Cobertura de la Megafonía	
Cobertura de la sirena	
Cobertura del timbre	
Ubicación de los pulsadores	

#### 4.1.1.3 Instalaciones fijas de extinción.

En las instalaciones fijas de extinción se hace una clasificación de extinción por el agente extintor: agua, agentes extintores gaseosos, espumas y polvo.

El DB SI no hace distinción entre los diferentes tipos de agentes extintores para las instalaciones fijas. Establece cuándo hay que tener esta instalación y el agente extintor estará determinado por lo que se pretenda proteger. Deben contar con esta instalación los establecimientos y zonas destinadas a los usos siguientes:

Uso previsto del edificio establecimiento	del o Condiciones
<b>En general</b>	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso <sup>(5)</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que



	300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2.520 kVA respectivamente.
<b>Residencial Público</b>	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5.000 m <sup>2</sup> .
<b>Comercial</b>	Si la superficie total construida excede de 1.500 m <sup>2</sup> , en las áreas públicas de ventas en las que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados sea mayor que 500 MJ/m <sup>2</sup> (aproximadamente 120 Mcal/m <sup>2</sup> ) y en los recintos de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
<b>Aparcamiento</b>	En todo aparcamiento robotizado.
(5) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.	

#### 4.1.1.3.1 Instalaciones fijas por Agua.

En los sistemas de extinción por agua, se comenzará por describir los elementos comunes, como el abastecimiento y la distribución del agua. Posteriormente se describirá cada uno de los sistemas de aplicación de ese agua.

##### 4.1.1.3.1.1 Abastecimiento.

Según el Reglamento 1942/93, el sistema de abastecimiento de agua contra incendios se ajustará a la norma UNE 23.500. El sistema podrá alimentar a varios sistemas de protección si puede asegurar los caudales y presiones de cada sistema en los casos más desfavorables.

Un sistema de abastecimiento de agua consta de una reserva de agua, de un sistema de impulsión y de la red de tuberías de distribución.

La reserva de agua necesaria para la instalación que se proyecte, puede ser suministrada por la red pública, por unos depósitos de reserva o por fuentes naturales. La más cómoda es la red pública. La menos fiable es la que depende de fuentes naturales porque puede haber un período de sequía. La reserva más costosa pero la más fiable es poseer depósitos propios.

El sistema de impulsión es la parte más obsoleta de las instalaciones existentes. Un grupo de bombeo debe estar constituido por una electrobomba jockey, encargada de mantener la presión en la red, y por una, dos o tres bombas de caudal principal, capaces de proporcionar el caudal y la presión necesaria para que funcionen las instalaciones contra incendios. Estas bombas pueden ser eléctricas o de gasoil, siendo preferibles las segundas. Su accionamiento ha de ser automático pero su parada ha de ser manual. Además de las bombas también es necesario valvulería, cuadros eléctricos, presostatos, baterías, colector de pruebas, manómetros, etc.

Las redes de tuberías de distribución son las que comunican las reservas de agua





con los equipos de bombeo, y éstos con los sistemas de extinción. Está formada por las tuberías propiamente dichas y por valvulería, presostatos, interruptores de flujo, etc.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

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

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- 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.

Cuando en una instalación de un establecimiento industrial coexistan varios de estos sistemas, el caudal y reserva de agua se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima que a continuación se establece, y que se resume en la tabla adjunta.

Tipo de instalación	[1] BIE	[2] Hidrantes	[3] Rociadores automáticos	[4] Agua Pulverizada	[5] Espuma
[1] BIE	$Q_B / R_B$	(a) $Q_H / R_H$ (b) $Q_B + Q_H / R_B + R_H$	$Q_{RA} / R_{RA}$		
		$0,5 Q_H + Q_{RA} / 0,5 R_H + R_{RA}$			
[2] Hidrantes	(a) $Q_H / R_H$ (b) $Q_B + Q_H / R_B + R_H$	$Q_H / R_H$	Q mayor R mayor (una instal.)	$0,5 Q_H + Q_{AP} / 0,5 R_H + R_{AP}$	Q mayor R mayor (una instal.)
	$0,5 Q_H + Q_{RA} / 0,5 R_H + R_{RA}$			$Q_{AP} + Q_E / R_{AP} + R_E$	
[3] Rociadores Automáticos	$Q_{RA} / R_{RA}$	Q mayor R mayor (una instalación)	$Q_{RA} / R_{RA}$	Q mayor R mayor (una instal.)	Q mayor R mayor (una instal.)
[4] Agua Pulverizada		$0,5 Q_H + Q_{AP} / 0,5 R_H + R_{AP}$	$Q_{AP} + Q_E / R_{AP} + R_E$	Q mayor R mayor (una instal.)	$Q_{AP} / R_{AP}$
[5] Espuma		Q mayor R mayor (una inst.)		Q mayor R mayor (una instal.)	

En un sistema de abastecimiento se observará:

- Si la red se diseñó en anillo.



- Si tiene válvulas de seccionamiento.
- Si el sistema de impulsión es el de la red pública o producido por un grupo de bombeo.
- El diámetro de la red y el de la conexión en mm.
- La presión de la red en kg./cm<sup>2</sup>.
- Si existe depósito, si es elevado o de presión.
- La capacidad del depósito en m<sup>3</sup>.
- Si el grupo de bombeo es diesel o eléctrico.
- La presión del grupo en kg./cm<sup>2</sup>.
- El caudal del grupo en litros/min.

Red en anillo	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Válvulas de seccionamiento	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Sistema de impulsión	<input type="checkbox"/> Red pública	
	<input type="checkbox"/> Grupo de bombeo	
Diámetro de la red		mm.
Diámetro de la conexión		mm.
Presión de la red		kg./cm <sup>2</sup>
Tipo de depósito	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> de Presión
Capacidad del depósito		m <sup>3</sup>
Grupo de bombeo	<input type="checkbox"/> Diesel	<input type="checkbox"/> Eléctrico
Presión del grupo		kg./cm <sup>2</sup>
Caudal del grupo		l/min.

#### 4.1.1.3.1.2 Bocas de Incendio Equipadas.

Según el Reglamento 1942/93, el sistema de Bocas de Incendio Equipadas consta de una fuente de abastecimiento, de una red de tuberías y las bocas de incendio equipadas (B I E). Establece su situación a cinco metros de la salida como máximo, y número y distribución de tal forma que todo el área a proteger quede cubierta por una BIE. Igualmente establece las hipótesis de cálculo y las pruebas de presión.

El DB SI establece que deben contar con esta instalación los establecimientos y zonas destinadas a los usos siguientes:

Uso previsto del edificio o establecimiento	o Condiciones
<b>En general</b>	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI 1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>
<b>Administrativo</b>	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
<b>Residencial Público</b>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. <sup>(8)</sup>
<b>Hospitalario</b>	En todo caso. <sup>(8)</sup>



<b>Docente</b>	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
<b>Comercial</b>	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
<b>Pública concurrencia</b>	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
<b>Aparcamiento</b>	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup> . Se excluyen los aparcamientos robotizados.

(2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.

(8) Los equipos serán de tipo 25 mm.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.
- Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m<sup>2</sup> o superior.

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

Las bocas de incendio equipadas están compuestas por:

- Armario de chapa metálica.
- Devanadera con la manguera enrollada.
- Válvula de corte.
- Manómetro.
- Lanza de tres efectos y pinza para lanza.
- Manguera de 15 ó 20 m., siendo planas las de 45 mm. de diámetro y semirrígidas las de 25 mm.

De cada una de las BIEs se indicará:

- Tipo de BIE (25 ó 45 mm.).
- Diámetro de la tubería.
- Longitud de la manguera.
- Tipo lanza instalada.
- Ubicación en el establecimiento

Número	Tipo	∅ tubería	L. manguera	Tipo lanza	Ubicación
1	mm.		m.		
2	mm.		m.		
3	mm.		m.		
4	mm.		m.		



5	mm.		m.		
6	mm.		m.		
7	mm.		m.		
8	mm.		m.		
9	mm.		m.		
10	mm.		m.		
...	mm.		m.		

#### 4.1.1.3.1.3 Rociadores automáticos.

Según el Reglamento 1942/93, los sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua se ajustarán a las normas UNE 23.590 a 23.597. Igualmente, los sistemas de extinción por agua pulverizada cumplirán las normas UNE 23.501 a 23.507.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

#### Sistemas de rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

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

- 1º. Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.
- 2º. Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2500 m<sup>2</sup> o superior.
- 3º. Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m<sup>2</sup> o superior.
- 4º. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m<sup>2</sup> o superior.
- 5º. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m<sup>2</sup> o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

- 1º. Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.
- 2º. Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1500 m<sup>2</sup> o superior.
- 3º. Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m<sup>2</sup> o superior.
- 4º. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m<sup>2</sup> o superior.
- 5º. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m<sup>2</sup> o superior.

NOTA: Cuando se realice la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño (apartado 1 de este anexo), quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

#### Sistemas de agua pulverizada.

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro



riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).

Los componentes de un sistema de rociadores son las boquillas rociadoras y los puestos de control.

Las boquillas rociadoras pueden ser abiertas o cerradas. Las boquillas abiertas son aquellas que, al llegar el agua, sólo dan la forma adecuada de aplicación de la misma. Producen un ataque inundando todas las zonas, incluso las que no tienen fuego. Las boquillas cerradas, también llamadas “sprinklers”, son aquellas que dejan pasar el agua cuando se funde, por efecto del calor, un elemento intermedio que le sirve de cierre. Sólo interviene aquella boquilla que ha fundido el cierre, con lo que se aprovecha más el agua y sólo se utiliza donde existe el calor del fuego.

El puesto de control es el conjunto de elementos que controlan el paso del agua desde la red de tuberías hasta la zona de rociadores. Consta de una válvula principal, de un punto de prueba, de una campana que avisa del paso del agua, y de presostatos de alarma.

Los sistemas de rociadores suelen estar conectados a sistemas de detección. Su accionamiento puede ser manual, una vez detectado el fuego, o automático, regulado por la central de detección.

Se deberá determinar lo siguiente:

- Si el sistema de disparo es manual o automático.
- Los tipos de boquilla, si son abiertas o cerradas.
- Los sectores del establecimiento que están protegidos con rociadores.

Sistema de disparo	<input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automático
Tipos de boquilla	<input type="checkbox"/> Abierta <input type="checkbox"/> Cerrada
Sectores con rociadores	

#### 4.1.1.3.1.4 Hidrantes exteriores.

Según el Reglamento 1942/93, el sistema de hidrantes exteriores está compuesto por una fuente de abastecimiento, una red de tuberías y los hidrantes exteriores. Los hidrantes pueden ser de columna (C H E) o de arqueta. Cumplirán las normas UNE 23.405 a 23.407, así como las 23.400 y 23.091.

El DB SI establece que deben contar con esta instalación los establecimientos y



zonas destinadas a los usos siguientes:

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>En general</b>	Si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Residencial Vivienda</b>	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Administrativo</b>	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Residencial Público</b>	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Hospitalario</b>	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Docente</b>	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Comercial</b>	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Pública concurrencia</b>	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(4)</sup>
<b>Aparcamiento</b>	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m <sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m <sup>2</sup> más o fracción. <sup>(4)</sup>

(4) 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 de la fachada accesible del edificio.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

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

**TABLA 3.1 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 (m <sup>2</sup> )	Riesgo intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥300	NO	SÍ	-
	≥1.000	SÍ*	SÍ	-
B	≥1.000	NO	NO	SÍ
	≥2.500	NO	SÍ	SÍ
	≥3.500	SÍ	SÍ	SÍ
C	≥2.000	NO	NO	SÍ
	≥3.500	NO	SÍ	SÍ
D o E	≥5.000	-	SÍ	SÍ
	≥15.000	SÍ	SÍ	SÍ

Nota: cuando se requiera un sistema de hidrantes, la instalación debe proteger todas las zonas de incendio que constituyen el establecimiento industrial.

\* No es necesario cuando el riesgo es bajo 1 (tabla 1.3).

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 m, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes (situado, a ser posible, en la entrada) deberá tener una salida de 100 mm.
- 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 cinco m.

Si existen viales que dificulten cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

- Cuando, por razones de ubicación, las condiciones locales no permitan la realización de la instalación de hidrantes exteriores deberá justificarse razonada y fehacientemente.

Los hidrantes son equipos de suministro de agua y no llevan incorporados elementos que proyecten la misma hacia el lugar de aplicación. Pueden ser aéreos, llamados Columnas Hidrantes Exteriores, y también hidrantes bajo tierra o bajo rasante.

En cuanto a su diseño, pueden ser de columna seca o de columna húmeda. Los de columna seca tienen la válvula de cierre por debajo del nivel de tierra, de forma que se evitan las heladas y las pérdidas de agua si se rompiese la columna por un golpe. Los de columna húmeda tienen la válvula en la cabeza y sólo se deben instalar en lugares protegidos de los golpes y donde no existan heladas.

Los hidrantes más usuales son los de 70 mm., con dos salidas de 45 mm. y una de 70 mm., y los hidrantes de 100 mm., con dos salidas de 70 mm. o una salida de 70 mm. y dos de 45 mm.

Cuando los hidrantes se utilizan como medio de protección de una industria o similar, debe existir en una zona próxima a él un armario, generalmente de chapa metálica, que contenga los elementos de ataque al incendio, como tramos de manguera, bifurcaciones, lanzas, reducciones, etc.

Los Hidrantes Exteriores existentes que pertenecen a la red pública ya se



catalogaron en el capítulo 2. En este documento se relacionarán los hidrantes propios del establecimiento, con los mismos datos que se reseñaron en el citado capítulo.

#### 4.1.1.3.1.5 Columna seca.

Según el Reglamento 1942/93, los sistemas de columna seca están compuestos por:

- una toma de agua en fachada
- conexión siamesa con llaves incorporadas
- racores de 70 mm. con tapa
- llave de purga de 25 mm
- columna ascendente
- salidas con conexión siamesa de 45 mm en las plantas pares y en todas a partir de la octava planta
- una llave de seccionamiento cada cuatro plantas.

El DB SI establece que deben contar con esta instalación los establecimientos y zonas destinadas a los usos siguientes:

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>Residencial Vivienda</b>	Si la altura de evacuación excede de 50 m. <sup>(7)</sup>
<b>Administrativo</b>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
<b>Residencial Público</b>	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup>
<b>Hospitalario</b>	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
<b>Docente</b>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
<b>Comercial</b>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
<b>Pública concurrencia</b>	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

*(7) El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.*

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

Esta instalación no es propiamente una instalación de extinción por agua, ya que se trata de una red seca. Sirve para llevar el agua del vehículo de bomberos al lugar que se necesita, sin tener que realizar un tendido de mangueras excesivo.





Consta de una toma de fachada, columna ascendente, bocas de salida de piso en todas las plantas pares hasta la 8ª y en todas las plantas a partir de ésta, y una válvula de corte cada cuatro plantas.

Se indicarán las ubicaciones de:

- La toma de fachada.
- Las salidas de planta.

Ubicación de toma de fachada	
Ubicación de salidas	
Llaves de seccionamiento	

#### 4.1.1.3.2 Instalaciones fijas por Gases.

Según el Reglamento 1942/93, los sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos están compuestos por:

- Mecanismo de disparo.
- Equipos de control de funcionamiento eléctrico o neumático.
- Recipientes para gas a presión.
- Conductos para el agente extintor.
- Difusores de descarga.

En estos sistemas deberá garantizarse la evacuación de las personas que se encuentren en la zona donde se va a disparar el sistema.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

- a) Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).
- b) Constituyan recintos donde se ubiquen equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

Se tendrán que indicar los siguientes datos:

- Si el sistema de disparo es manual o automático.
- Si existe un sistema de preaviso.
- Si el sistema de descarga es local o total.
- Ubicación del almacenamiento de gas.
- Los sectores que están protegidos con esta instalación.

Sistema de disparo	<input type="checkbox"/> Manual	<input type="checkbox"/> Automático
Sistema de preaviso	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No



Sistema de descarga	<input type="checkbox"/> Local <input type="checkbox"/> Total
Ubicación almacenamiento gas	
Sectores protegidos	

Los tipos de aplicación de estos agentes pueden ser: local o total.

El sistema de inundación local tiene que ir aplicando un caudal constante de agente extintor aumentando su volumen en todas direcciones. Se utiliza poco.

El sistema de inundación total es más fácil de diseñar, pero su utilización está condicionada o limitada al uso en recintos cerrados. La cantidad de agente extintor utilizado dependerá de las características del mismo.

Los agentes que se utilizan, (o que se han utilizado y que se pueden encontrar todavía), son:

- Anhídrido carbónico, CO<sub>2</sub>, con el inconveniente que produce asfixia.
- Halones, 1301, 1211, NAF S-II, NAF S-III, prohibidos por dañar la capa de ozono, por lo que hay que ordenar su retirada.
- Inergen, Argonite, FM 200, etc. en trámite de pruebas.

#### 4.1.1.3.3 Instalaciones fijas por Espuma.

Según el Reglamento 1942/93, los sistemas de extinción por espuma física de baja expansión cumplirán las normas UNE 23.521 a 23.526.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento) y, en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

Se indicarán los siguientes datos:

- Si el sistema de disparo es manual o automático.
- Ubicación de los depósitos de espuma.
- Si el sistema de descarga es local o total.
- Los sectores que están protegidos con esta instalación.

Sistema de disparo	<input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automático
Ubicación depósitos espuma	



Sistema de descarga	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Total
Sectorios protegidos		

La instalación es igual que las de agua, pero añadiendo depósitos de espumógeno y cambiando la forma de aplicación.

Se puede generar espuma automáticamente mediante generadores de alta expansión, vertederos y boquillas.

Los generadores de alta expansión generan la espuma por unos ventiladores accionados por agua y que poseen una serie de boquillas por las que sale el espumante, (espumógeno + agua). El ventilador inyecta aire al espumante y genera burbujas de espuma.

Los vertederos son equipos que se instalan en la parte superior de los depósitos de combustible. Por ellos sale el espumante y al salir aspira el aire que forma la espuma.

Las boquillas son iguales que los rociadores abiertos, pero su diseño permite aspirar aire que se une al espumante y genera la espuma.

#### 4.1.1.3.4 Instalaciones fijas por Polvo.

Según el Reglamento 1942/93, los sistemas de extinción por polvo cumplirán las normas UNE 23.541 a 23.544.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).

Para su funcionamiento se necesita:

- Depósito de agente extintor.
- Agente extintor.
- Depósito de agente impulsor.
- Red de tuberías de distribución.
- Boquillas difusoras.
- Mecanismo de disparo.

Se tendrán que indicar los siguientes datos:

- Si el sistema de disparo es manual o automático.
- Si existe un sistema de preaviso.
- Si el sistema de descarga es local o total.
- Ubicación del almacenamiento de agente extintor.
- Ubicación del almacenamiento de agente impulsor.
- Los sectores que están protegidos con esta instalación.

Sistema de disparo	<input type="checkbox"/> Manual	<input type="checkbox"/> Automático
--------------------	---------------------------------	-------------------------------------



Ubicación agente extintor	
Ubicación agente impulsor	
Sistema de descarga	<input type="checkbox"/> Local <input type="checkbox"/> Total
Sectores protegidos	

#### 4.1.1.4 Extintores.

Según el Reglamento 1942/93, los extintores de incendio se ajustarán a lo establecido en el Reglamento de aparatos a presión y a su instrucción técnica complementaria MIE-AP5. Serán fácilmente visibles y accesibles y estarán próximos a los puntos de riesgo.

El DB SI establece que deben contar con esta instalación los establecimientos y zonas destinadas a los usos siguientes:

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>En general</b>	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"><li>- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.</li><li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>(1)</sup> de este DB.</li></ul>
<b>Hospitalario</b>	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> , un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO <sub>2</sub> por cada 2.500 m <sup>2</sup> de superficie o fracción.
<b>Comercial</b>	En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m <sup>2</sup> , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1.000 m <sup>2</sup> de superficie que supere dicho límite o fracción.

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

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

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

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



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

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

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

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

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

**TABLA 3.1** Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles 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 <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso)
Medio	21 A	Hasta 400 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso)
Alto	34 A	Hasta 300 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso)

**TABLA 3.2** Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles clase B

	Volumen máximo, V (1), de combustibles líquidos en el sector de incendio (1) (2)			
	V ≤ 20	20 < V ≤ 50	50 < V ≤ 100	100 < V ≤ 200
Eficacia mínima del extintor	113 B	113 B	144 B	233 B

Notas:

- (1) Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.
- (2) Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200 l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo BC, o ABC, a razón de:  
Un extintor, si: 200 l < V ≤ 750 l.  
Dos extintores, si: 750 l < V ≤ 2000 l.



Si el volumen de combustibles de clase B supera los 2000 l, se determinará la protección del sector de incendio de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que lo afecte.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de cinco kg de dióxido de carbono y seis kg de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, 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 15 m.

Se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio de los establecimientos industriales (de tipo D y tipo E), excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

La dotación estará de acuerdo con lo establecido en los apartados anteriores, excepto el recorrido máximo hasta uno de ellos, que podrá ampliarse a 25 m.

La clasificación de los extintores puede hacerse de diversas formas. Se van a clasificar por la carga, el agente extintor, el sistema de presurización y la eficacia.

#### **CLASIFICACIÓN SEGÚN LA CARGA**

En función de la misma tenemos se dividen en portátiles y sobre ruedas.

##### **Extintores portátiles**

Su peso máximo debe ser igual o inferior a 23 Kg. Esta definición corresponde a los extintores portátiles MANUALES.

También se ha utilizado un tipo de extintor portátil con peso inferior a 30 Kg. con atalaje para llevar suspendido a la espalda. Son los extintores portátiles DORSALES.

##### **Extintores sobre ruedas**

Son aquellos extintores que, por su peso, están dotados de ruedas para poder desplazarlos sobre el suelo, bien por una o varias personas, bien remolcados.

#### **CLASIFICACIÓN SEGÚN EL AGENTE EXTINTOR**

Se pueden clasificar como extintores de:

1. Agua: podrá llevar o no aditivos y su sistema de proyección puede ser a chorro o pulverizada.
2. Espuma: podrá ser física o química.
3. Polvo: puede ser a su vez de:
  - Polvo convencional (BC)
  - Polvo polivalente (ABC)
  - Polvo especial para metales (D)
4. Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>)

#### **CLASIFICACIÓN SEGÚN EL SISTEMA DE PRESURIZACIÓN**

El sistema de presurización es la forma de impulsar el agente extintor hacia el exterior para que pueda cumplir su función extintora.

##### **Presurizados permanentemente**

La ITC-MIE-AP5 hace la siguiente clasificación:

- Aquéllos en que el agente extintor proporciona su propia presión de impulsión, tal como los de anhídrido carbónico.
- Aquéllos en que el agente extintor se encuentra en fase líquida y gaseosa, tal



como los hidrocarburos halogenados, y cuya presión de impulsión se consigue mediante su propia tensión de vapor con ayuda de otro gas propelente, tal como nitrógeno, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor.

- Aquéllos en que el agente extintor es líquido o sólido pulverulento, cuya presión de impulsión se consigue con ayuda de un gas propelente, inerte, tal como el nitrógeno o el anhídrido carbónico, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor.

### **Sin presión permanente**

La norma realiza la siguiente clasificación:

- Aquéllos en que el agente extintor es líquido o sólido pulverulento, cuya presión de impulsión se consigue mediante un gas propelente, inerte, tal como el nitrógeno o anhídrido carbónico, contenido en una botella o cartucho, que aporta la presión de presurización en el momento de la utilización del extintor.
- Aquéllos en que el agente extintor es líquido y cuya presión de impulsión se consigue por un gas producido por una reacción química que tiene lugar en el interior del recipiente en el momento de su utilización.

### **CLASIFICACIÓN SEGÚN LA EFICACIA**

Es quizás la característica más interesante para el usuario y para el proyectista. De un tiempo a esta parte ya no se habla de extintores de tantos kilos, sino de extintores de tal o cual eficacia.

La eficacia se determina por un número u una letra. Ambos conjuntamente definen el HOGAR TIPO que es capaz de extinguir un determinado extintor. El NÚMERO indica la cantidad de combustible utilizado en el hogar tipo y la LETRA es el tipo de combustible empleado en el hogar tipo.

En la relación de extintores del establecimiento se ha de considerar:

- El agente extintor.
- La eficacia.
- El número de identificación del extintor.
- La ubicación.

Número	Agente Extintor	Eficacia	Nº de placa	Ubicación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				



...				
-----	--	--	--	--

Siguiendo el criterio del sentido común, la ubicación de extintores se hará:

- Próximos a los lugares de riesgo.
- En las entradas o salidas de los recintos de riesgo.
- Con fácil visibilidad.
- Con fácil acceso (la norma también dice que la parte superior NO debe estar a más de 1'70 m. del suelo).
- Protegidos de los ambientes agresivos.

#### 4.1.1.5 Alumbrado de emergencia.

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

Expresamente establece lo siguiente:

##### Dotación

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

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

- a) todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- c) los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- e) los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) las señales de seguridad.

##### Posición y características de las luminarias

1. Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

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

##### Características de la instalación





1. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70 % de su valor nominal.
2. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50 % del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100 % a los 60 s.
3. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
  - a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
  - b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
  - c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
  - d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
  - e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### **Iluminación de las señales de seguridad**

1. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:
  - a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;
  - b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
  - c) la relación entre la luminancia L<sub>blanca</sub>, y la luminancia L<sub>color</sub> >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
  - d) las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50 % de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100 % al cabo de 60 s.

El R.D. 2267/2004 establece esta instalación para:

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.

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 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Igual que se indicaba con los extintores, el sentido común dice que hay que ubicar aparatos de alumbrado de emergencia en:

- Próximo a todas las intersecciones.
- Encima de las puertas de salida.
- Próximo a todos los cambios de dirección.
- En las escaleras y rellanos.
- Próximo a cualquier cambio de nivel del suelo.
- Próximo a las alarmas contra incendios.
- Próximo a los equipos de extinción.
- Encima de las salidas de emergencia.
- Junto al cuadro general de alumbrado

Se debe realizar una relación de la ubicación de todos los aparatos autónomos.

Si el alumbrado de emergencia se realiza mediante Grupo Electrónico en lugar de aparatos autónomos, hay que indicar las características del grupo:

- Potencia grupo electrónico en kva.
- Ubicación del mismo.
- Tipo de arranque, manual o automático.
- Combustible del grupo.

Ubicación aparatos autónomos	




Potencia grupo electrógeno	kva
Ubicación del mismo	
Tipo de arranque	<input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automático
Combustible	

#### 4.1.1.6 Ascensor de emergencia.

El DB SI establece que deben contar con esta instalación los establecimientos y zonas destinadas a los usos siguientes, indicando las características de los mismos en la nota de la tabla:

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>En general</b>	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m. <sup>(3)</sup>
<b>Residencial Vivienda</b>	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 35 m.
<b>Hospitalario</b>	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación es mayor que 15 m.

(3) Sus características serán las siguientes:

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m<sup>2</sup>, una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.
- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

#### 4.1.2 Medios humanos del Establecimiento.

En el apartado 3.3 se indicaban todas las personas que ocupan el edificio o instalación objeto del Plan.

En este apartado se indican las personas que se van a destinar a la lucha contra



las emergencias, la **Brigada de Emergencias**, con indicación expresa de su puesto de trabajo y horario del mismo.

La dirección del establecimiento es la responsable de la redacción e implantación del plan de autoprotección. Puede asumir las funciones de Coordinador General de la emergencia o delegar en cualquier otra persona.

La dirección del establecimiento y los coordinadores conocerán el plan de autoprotección en profundidad, hasta el punto de poder hacer correcciones al mismo a la vista de los resultados de los simulacros. Deben conocer perfectamente el riesgo, los medios disponibles y el manual de emergencia. Deben conseguir implantar el plan y seguir todas las fases de la implantación.

El resto del personal, aunque es conveniente que conozcan la totalidad del plan, deben conocer perfectamente el Plan de Actuación, capítulo 6 del plan.

El resto de los usuarios del establecimiento necesitan conocer el desarrollo del Plan de Actuación y participar, en la parte que les corresponda, en el desarrollo y en la implantación del plan.

En la fase de implantación del Plan se seleccionarán a las personas que van a colaborar en la emergencia, debiendo indicar en este documento:

- El nombre de la persona.
- El puesto de trabajo habitual.
- El puesto o responsabilidad asignada en la emergencia.

Todo ello para cada uno de los turnos de trabajo que estén establecidos en la organización del establecimiento.

#### **4.1.2.1 Variaciones de personal.**

Hay que considerar:

- los diferentes horarios de trabajo.
- los lugares y puestos de trabajo.
- los períodos vacacionales.

La combinación de estos factores dará el número de personas disponibles en un momento dado en cada lugar. En función del número de personas se podrá determinar los equipos de intervención.

Con los medios humanos se deben determinar las personas que van a participar en las emergencias en cada turno.

Las personas que participan en la emergencia constituyen la Brigada de Emergencias y está formada por:

- **J. E.** Jefe de Emergencias.
- **J. I.** Jefe de Intervención.
- **C. C.** Centro de Control.
- **C. P.** Coordinadores de Planta, Zona o Sector.
- **E. A. E.** Equipo de Alarma y Evacuación.
- **E. P. A.** Equipo de Primeros Auxilios.
- **E. P. I.** Equipo de Primera Intervención.
- **E. S. I.** Equipo de Segunda Intervención

Dependiendo del tipo de actividad, del número de personas del establecimiento y de los turnos, se constituirán todos los equipos de la Brigada de emergencias o sólo alguno de ellos. Siempre habrá un responsable, el titular de la actividad, y como



mínimo, el Equipo de Alarma y Evacuación, porque lo fundamental es salvar vidas.

#### **4.1.2.2 Comité de Emergencias (C.E.).**

Si existiera, el comité está compuesto por:

- La Dirección.
- El Jefe de Emergencias.
- El Jefe de Intervención.
- Los Coordinadores de Planta.

Sus funciones fundamentales son:

- Programar las actividades necesarias para crear una política de prevención en el establecimiento.
- Evaluar y analizar la programación prevista, incluidos los simulacros.

#### **4.1.2.3 Dirección (D.).**

Son funciones propias de la Dirección y responsabilidad suya las siguientes:

- Redacción e implantación del Plan.
- Recepción de las Alarmas.
- Declaración del tipo de Emergencia.
- Avisar a los Servicios de Ayuda Exterior.
- Revisión y actualización del plan.
- Supervisión de los ejercicios de evacuación y de las prácticas de la Brigada.
- Recepción de los partes de incidencias.
- Recepción e información a Ayudas Exteriores.

#### **4.1.2.4 Jefe de Emergencias (J.E.).**

Es la persona encargada por la Dirección para resolver las emergencias.

En el plan de autoprotección tiene las siguientes funciones propias y delegadas:

- Programa de Mantenimiento de las instalaciones.
- Programa de Formación de la Brigada.
- Investigación de las emergencias.
- Funciones delegadas como:
  - Implantación del Plan.
  - Recepción de las Alarmas.
  - Declaración del tipo de Emergencia.
  - Revisión y actualización del plan.
  - Supervisión de los ejercicios de evacuación y de las prácticas de la Brigada.
  - Recepción de los partes de incidencias.
  - Recepción e información a Ayudas Exteriores.

#### **4.1.2.5 Jefe de Intervención (J.I.).**

Es el coordinador de los equipos que intervienen en la resolución de la emergencia. Sus funciones son:

- Coordinación de los equipos que intervienen en la resolución de las emergencias.
- Dirección de las prácticas de extinción y de primeros auxilios que realice la Brigada de emergencias.
- Sustitución del Jefe de Emergencias.



- Colaboración con el Jefe de Emergencias en la formación de la Brigada.

#### **4.1.2.6 Coordinadores de Planta (C.P.).**

Los Coordinadores son los responsables de la evacuación de la zona. Sus misiones son:

- Dirección de la evacuación de la zona asignada.
- Control de personas evacuadas de su zona.
- Comprobación que su zona está vacía.
- Dar parte de incidencias de la evacuación de su zona.
- Control de tiempos de evacuación en los simulacros.

#### **4.1.2.7 Centro de Control (C.C.).**

Es el lugar donde se controla la emergencia.

En el Centro de Control:

- Se dirige la emergencia.
- Se controlan las intervenciones y los simulacros.
- Se reciben las incidencias de los Coordinadores.
- Se solicitan las Ayudas Exteriores.
- Se informa a las Ayudas Exteriores.

#### **4.1.2.8 Equipo de Alarma y Evacuación (E.A.E.).**

Es el equipo que da la alarma en su sector y evacua el mismo.

Sus misiones son:

- Dar la alarma en su zona o sector.
- Dirige el flujo de evacuación.
- Comprueba que su zona está vacía.
- Controla los evacuados en los Puntos de Reunión.

#### **4.1.2.9 Equipo de Primeros Auxilios (E.P.A.).**

Es el equipo que da atención sanitaria primaria hasta la llegada de personal sanitario especializado.

Sus misiones son:

- Prestar Primeros Auxilios a los accidentados hasta la llegada de Personal Sanitario Especializado.
- Ayudar en la Evacuación de los heridos bajo la Dirección del Personal Sanitario.

#### **4.1.2.10 Equipo de Primera Intervención (E.P.I.).**

Es el equipo que actúa contra la emergencia en el primer momento intentando resolverla.

#### **4.1.2.11 Equipo de Segunda Intervención (E.S.I.).**

Es el equipo que apoya a los E.P.I. y, llegado el caso, colaboran con los bomberos.

Las misiones de los E.P.I. y de los E.S.I. son:

- Actúan contra el siniestro.
- Colaboran con las Ayudas Exteriores en todo lo que aquéllas les soliciten.



Se realizará un cuadrante teniendo en cuenta las circunstancias señaladas anteriormente.

### Personal sin turno

Puesto en Emergencia	Persona	Puesto de Trabajo
Dirección	D./D <sup>a</sup>	
Jefe Seguridad	D./D <sup>a</sup>	

Se realizará una plantilla, como la siguiente, para cada turno de trabajo, teniendo en cuenta los períodos vacacionales en los que, probablemente, habrá que cambiar la composición de dichos cuadrantes

### Personal Turno ...

Puesto en Emergencia	Persona	Puesto de Trabajo
Jefe Intervención	D./D <sup>a</sup>	
Coordinador de Zona 1	D./D <sup>a</sup>	
Coordinador de Zona 2	D./D <sup>a</sup>	
Coordinador de Zona 3	D./D <sup>a</sup>	
Coordinador de Zona 4	D./D <sup>a</sup>	
Coordinador de Zona 5	D./D <sup>a</sup>	
.....		
Centro de Control	D./D <sup>a</sup>	
Componentes E.A.E.	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
Componentes E.P.A.	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	
Componentes E.P.I.	D./D <sup>a</sup>	
	D./D <sup>a</sup>	