



GUÍA PARA LA INTEGRACIÓN DE LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LA PYME



GUÍA PARA LA INTEGRACIÓN DE LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

**EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
DE LA PYME**



Edita:
FOMENT DEL TREBALL NACIONAL

Con la financiación de:
FUNDACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Código de acción:
IT 2009-0116

Con la colaboración de:
IDES. INSTITUTO DE ESTUDIOS DE LA SEGURIDAD

Con la participación de:
Pau Gavarró y Jordi Rabassó
Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamentos.
Dirección General de Protección Civil de la Generalitat de Cataluña.
Bomberos del Ayuntamiento de Barcelona.
Asociación de Polígonos Industriales de Polinyà.
Peradejordi. Prevención de riesgos laborales e investigación de siniestros.

Diseño gráfico:
Raó Gràfica, S.L.

Maquetación e impresión:
Anglofort, S.A.

Depósito Legal: B-36.821-2010

Presentación

El riesgo de incendio está presente en cualquier actividad empresarial y sus consecuencias pueden provocar graves daños sobre los bienes materiales y los ocupantes de un edificio. Además, el empresario tiene como deber la protección de los trabajadores frente a los riesgos que se derivan del trabajo, lo que incluye, entre otras cosas, el deber de prevenir, controlar y minimizar los posibles daños que un incendio pueda ocasionar sobre los trabajadores.

Esta guía nace con el objetivo de aportar un instrumento de referencia para los responsables de la gestión de la seguridad contra incendios en la pequeña y mediana industria, partiendo de la filosofía de integrarla en la gestión de la prevención de riesgos laborales.

Desde Foment del Treball Nacional, gracias a la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, presentamos esta *Guía para la integración de la seguridad contra incendios en la prevención de riesgos laborales de la PYME*, esperando que contribuya a la mejora continua de la seguridad del tejido industrial catalán.

Joan Pujol
Secretario General
Foment del Treball Nacional

Contenidos

Introducción	7
¿Cómo debo aplicar esta guía?	9
1. Análisis previo	9
Cuantificación y análisis del parque industrial	9
Configuración más habitual de la pequeña y mediana empresa	13
Conclusiones del análisis previo	16
2. La integración de la gestión de la seguridad contra incendios en la PRL....	18
Política y organización preventiva en autoprotección	19
Métodos de evaluación del riesgo de incendio	22
Medidas de prevención y protección contra incendios	24
Formación en materia de incendios	32
Mantenimiento, revisión e inspección de las instalaciones.	36
Planes de autoprotección y emergencias	40
Investigación de incendios	46
Marco legal y trámites administrativos en PCI	48
Trámites en incendios.....	50
Anexo I. Acrónimos utilizados	54
Anexo II. Datos del análisis previo	55
Bibliografía	57

Introducción

El objetivo principal que persigue esta guía es facilitar la integración de la gestión de protección contra incendios (PCI) en la gestión de prevención de riesgos laborales (PRL) en la PYME, con la finalidad de mejorar la protección de los trabajadores.

Así pues, el planteamiento de esta guía es integrar la gestión de PCI en la PYME a partir de un sistema de PRL, mucho más arraigado a la cultura preventiva de la empresa.

De una primera búsqueda de información, se ha constatado que mientras que existe mucha bibliografía sobre sistemas de gestión de PRL, no se puede decir lo mismo en el caso de los sistemas de gestión de prevención de incendios.

Aunque en PRL existe un marco legal amparado por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (LPRL), el cumplimiento estricto de las disposiciones legales, en muchos casos no garantiza la reducción de la accidentabilidad. Por ello, deben arbitrarse estrategias adecuadas con el objetivo de alcanzar una disminución de los accidentes de trabajo. Una de las vías para reducir la accidentabilidad en los lugares de trabajo es a través de una adecuada gestión de PRL, del mismo modo que se gestiona en otros campos empresariales como en producción, calidad, recursos humanos o medio ambiente.

Para lograr una adecuada gestión en PRL, debemos hacernos las siguientes preguntas:

• ¿Dónde estamos?	Hay que analizar el entorno interno y externo de la empresa para detectar los posibles déficits en PRL.
• ¿Dónde queremos ir?	Hay que marcar objetivos que sean alcanzables, concretos, medibles, para la corrección de los déficits detectados anteriormente, estableciendo responsabilidades e identificando los recursos necesarios para conseguirlos.
• ¿Cómo vamos a ir?	Hay que elegir los medios e instrumentos necesarios para lograr los objetivos (evaluación del riesgo, investigación de accidentes, estadísticas...)
• ¿Cómo medimos y controlamos?	Hay que establecer un sistema de control de los resultados, lo que permitirá evaluar el sistema e identificar aspectos a corregir o mejorar.

Entre los posibles sistemas de gestión de la PRL más aceptados internacionalmente, se encuentran, las Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS 18.000) y las directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, establecidas por la Organización Internacional del Trabajo OIT, aunque estos sistemas son de difícil aplicación en la PYME.

Dado que el destinatario de esta guía es el técnico de prevención y el empresario de la PYME, se ha tomado como referencia para la gestión de PRL la publicación Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa (2ª edición, 2002) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)¹. Tomando esta guía como base, se ha adaptado la estructura para

1. Hay que tener presentes algunos cambios en el marco legal de PRL desde la publicación de la guía en 2002, como la Ley 54/2003 de reforma del marco formativo de la prevención de riesgos laborales y el Real Decreto 337/2010, por el que se modifica el Reglamento de los servicios de prevención.

desarrollar la integración de la gestión, aprovechado de esta manera los puntos en común entre la gestión de PRL y la de PCI.

Gestionar los incendios es muy importante ya que, como queda reflejado en el análisis previo, aunque la probabilidad de producirse un incendio es baja comparada con la incidencia de los accidentes laborales, los daños producidos por un incendio pueden ser enormes (pérdidas humanas, económicas y pérdidas de negocio o empresa).

En cuanto a las características del parque industrial, se ha visto que los establecimientos del tipo A² según la clasificación del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el cual se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI), están muy presentes en el tejido industrial de Cataluña y, por su configuración, constituyen la tipología con mayor riesgo. Por ello, esta guía se centra, especialmente, en este tipo de establecimientos. Sin embargo, a excepción del apartado 2.4, los contenidos de esta guía serán igualmente aplicables a establecimientos del tipo A, B, C, D y E según el anexo I del RSCIEI.

Los contenidos de esta guía han sido desarrollados tomando la legislación catalana como referencia. No obstante, esta guía puede ser aplicada también a la PYME del resto del Estado español, teniendo siempre en cuenta el marco normativo propio de cada comunidad autónoma.

2. Son aquellos establecimientos que comparten medianería con otro establecimiento y que, por lo tanto, se encuentran adosados a éste.

¿Cómo debo aplicar esta guía?

Para aplicar esta guía correctamente, la primera pregunta que debemos hacernos es:

¿Dispone nuestra empresa de un sistema de gestión de PRL que contemple todos aquellos aspectos establecidos según la LPRL?

Si disponemos de un sistema de gestión de PRL, podremos aprovechar aquellos elementos comunes para la integración de la PCI. De esta manera, la implantación será más simple.

En el caso de no disponer de un sistema de gestión de PRL, se recomienda aplicar la guía *Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa* (2ª edición), INSHT, 2002.

Los aspectos contemplados en el apartado 2. Integración de la gestión de la seguridad contra incendios en la PRL se deben aplicar de forma secuencial y en el orden en que aparecen. Al final de cada uno de ellos se encuentra un cuestionario de autoevaluación que permite evaluar, de forma cualitativa, cual es el grado de implantación de cada una de las partes del sistema.

1. Análisis previo

El análisis previo ha permitido cuantificar y analizar el parque industrial según diferentes aspectos: el tamaño de las industrias, el tipo de actividad que realizan o sus características de tipo constructivo. Así mismo, también se han analizado aquellos aspectos referentes a la gestión de PRL y a la gestión de PCI para acotar el alcance de la guía. Este análisis ha permitido hacer una fotografía de las características principales de la PYME catalana.

Cuantificación y análisis del parque industrial

Con la finalidad de conocer las características de los destinatarios a los que va dirigida esta guía, se ha realizado una prospección del parque industrial de Cataluña a partir de los siguientes criterios:

- Tamaño de la empresa (pequeña, mediana y grande).
- Según la actividad industrial (CCAЕ).³
- Percepción del riesgo de incendio.
- Actuaciones de los bomberos.
- Pérdidas económicas de los incendios.

3. Clasificación Catalana de Actividades Económicas (CCAЕ).

Tamaño de la empresa (pequeña, mediana y grande)

Como se puede apreciar en la tabla 1, los establecimientos industriales de menos de 250 trabajadores representan en su conjunto un 98,6% del parque industrial catalán.

Tabla 1. Cuantificación del parque industrial según tamaño de la empresa (Cataluña, 2009)⁴

	Núm. Trabajadores	Núm. Empresas	Porcentaje
Microempresa	6 – 9	6.786	35,6
Pequeña empresa	10 – 49	9.900	52,0
Mediana empresa	50 – 250	2.088	11,0
Gran empresa	> 250	266	1,4
Total empresas	–	19.040	100,0

Fuente: Registro de Establecimientos Industriales de Cataluña (REIC)

Según la actividad industrial (CCAE)

Se han cuantificado las actividades objeto de estudio según los códigos de la Clasificación catalana de actividades económicas (CCAE), para conocer cuales son las características del parque industrial y poder identificar y evaluar mejor los riesgos que se derivan de estas actividades. El total de actividades se encuentra en el anexo I.

Como se puede observar en la tabla 2, 15 de las 88 actividades industriales correspondientes al CCAE aglutinan el 80,1% del parque industrial. Por este motivo, habrá que prestar especial atención a los riesgos específicos que estas actividades puedan entrañar (ver tabla 2).

Tabla 2. Actividades industriales más importantes (Cataluña, 2009)

Código CCAE	Núm. Empresas
25 Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipos	2.787
10 Industrias de productos alimentarios	1.610
43 Actividades especializadas de la construcción	1.321
45 Venta y preparación de vehículos de motor y motocicletas	1.313
28 Fabricación de maquinaria y equipos NCA	965
13 Industrias textiles	743
22 Fabricación de productos de caucho y materias plásticas	740
23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos	687
18 Artes gráficas y producción de soportes registrados	614
14 Confección de prendas de vestir	567
20 Industrias químicas	567
41 Construcción de inmuebles	552
31 Fabricación de muebles	500
47 Comercio al detalle, excepto el comercio de vehículos de motor y motocicletas	489
16 Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cintería y espartería	393

Fuente: Registro de Establecimientos Industriales de Cataluña (REIC)

4. En la base de datos del Registro de Establecimientos Industriales de Cataluña (REIC) solamente constan los datos de las actividades industriales con más de 5 trabajadores.

Percepción del riesgo de incendio

Otra información importante es la percepción de accidentes según el sector o actividad. Según los resultados de la VI Encuesta nacional de condiciones de trabajo realizada por el INSHT, el riesgo de incendios en la industria se percibe como uno de los más bajos, con sólo un 4,5% de trabajadores que advierten riesgo de incendios en su lugar de trabajo (ver tabla 3).

Tabla 3. Distribución de los trabajadores según los riesgos de accidentes detectados por sector de actividad

Datos en %	Agrario	Industrial	Construcción	Servicios	Total
Cortes y pinchazos	39,4	38,9	42,1	23,1	29,0
Golpes	40,1	33,4	48,8	19,6	26,6
Caídas de personas al mismo nivel	27,4	14,2	31,7	17,5	19,3
Caídas de personas desde altura	19,4	12,1	59,3	8,0	15,8
Caídas de objetos, materiales o herramientas	7,5	18,3	38,9	7,6	13,3
Accidentes de tráfico	7,3	9,0	6,7	14,1	11,9
Quemaduras (contacto con superficies calientes, con productos químicos, etc.)	3,9	15,7	7,7	9,3	9,9
Sobreesfuerzos por manipulación manual cargas	14,5	11,0	15,2	6,8	9,0
Atracos, agresiones físicas u otros actos violentos	0,7	1,9	0,6	10,2	7,1
Atrapamientos o aplastamientos con equipos o maquinaria	8,4	16,2	15,0	2,0	6,3
Atropellos, atrapamientos o aplastamientos por vehículos	8,4	9,5	9,4	4,3	6,0
Desplomes o derrumbamientos	2,3	5,1	26,3	1,8	5,5
Proyección de partículas o trozos de material	2,6	11,7	17,8	1,5	5,3
Contactos eléctricos (líneas de alta tensión; conexiones, cables o enchufes en mal estado...)	1,3	6,2	12,9	3,6	5,1
Intoxicación por manipulación de productos tóxicos	8,8	7,2	3,9	3,3	4,3
Daños producidos por un exceso de exposición al sol (quemaduras, insolación, golpe de calor)	14,1	1,3	9,7	1,2	3,0
Incendios	1,5	4,5	2,4	2,8	2,9
Explosiones	0,1	3,3	1,2	1,6	1,8
Daños producidos por animales (mordeduras, cortes, picotazos, picaduras de insectos, etc.)	17,7	0,5	0,5	0,8	1,6
Otros riesgos	3,0	2,7	1,1	5,0	4,0

Fuente: VI Encuesta nacional de las condiciones de trabajo 2007

La baja percepción del riesgo de incendios por parte de los trabajadores se puede explicar porque la incidencia de los incendios es más baja que la de otro tipo de accidentes como los golpes o las caídas, si bien las consecuencias pueden ser mucho más desastrosas tanto respecto a pérdidas humanas, como materiales. Además, el riesgo de incendio, no se suele percibir como un riesgo propio del trabajo, sino como un riesgo que afecta a la actividad de forma general.

Actuaciones de los bomberos

También se han consultado estadísticas de las actuaciones del Servicio de Prevención, Extinción de Incendios y de Salvamento de Cataluña (SPEIS) para cuantificar la incidencia de los incendios en la industria. En 2008 se realizaron 557 actuaciones relacionadas con incendios en industria o almacenes (ver tabla 4).

Tabla 4. Actuaciones de los bomberos (Cataluña, 2008)

Accidentes de tráfico	9.031
Alertas	350
Otro tipo de alarmas	95
Asistencia técnica urgente	16.912
Asistencia técnica no urgente	25.297
Explosión / Hundimiento	78
Incendios de edificios	617
Incendios de viviendas	3.222
Incendios industria / almacenes	557
Incendios varios	11.150
Información materias peligrosas	36
Información incidentes	429
Olores	496
Salvamentos animales	2.090
Salvamentos bienes	141
Salvamentos personas	4.125
Servicios medios aéreos	961
Simulacros	943
Incendios vegetación terrenos agrícolas	1.231
Incendios vegetación terrenos forestales	1.337
Incendios vegetación terrenos urbanos	1.289
Total de actuaciones	80.387

Fuente: SPEIS, 2008

Pérdidas económicas de los incendios

Otro elemento a tener en cuenta son las pérdidas económicas derivadas de los incendios en la industria.

Cuando se produce un incendio de consideración en una empresa, las consecuencias pueden llegar a ser desastrosas. En primer lugar, los efectos del incendio ocasionan pérdidas materiales que se traducen en un coste económico. Además, el proceso productivo de la actividad queda interrumpido por un cierto tiempo, hasta que los daños queden subsanados. Esta interrupción hace aumentar las pérdidas económicas que se sumarán a las pérdidas materiales. Otro efecto de esta interrupción es la pérdida de clientes, que buscarán otro proveedor que les ofrezca el servicio, con lo que la actividad siniestrada reducirá su cuota de mercado, lo que es muy difícil de recuperar.

Aunque la empresa disponga de una póliza de daños materiales, en muchos casos el empresario se ve obligado a cerrar la actividad porque no puede hacer frente a los costes directos e indirectos derivados de un incendio.

Configuración más habitual de la pequeña y mediana empresa

El Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el cual se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI), establece los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los **establecimientos**⁵ e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio con el fin de reducir los daños y pérdidas que un incendio pueda producir a personas o bienes. En el RSCIEI se establecen cinco tipologías de establecimiento en relación a su configuración y ubicación con relación a su entorno, que se designan con las letras A, B, C, D y E. En función de la tipología constructiva y del **nivel de riesgo intrínseco**⁶ del establecimiento, se pueden determinar los requisitos constructivos y de las instalaciones de PCI del establecimiento.

Los establecimientos de tipo A son aquellos que ocupan parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos. Por lo tanto, como se puede apreciar en la figura 1, los establecimientos tipo A suelen compartir medianería con otro u otros establecimientos colindantes a éste.

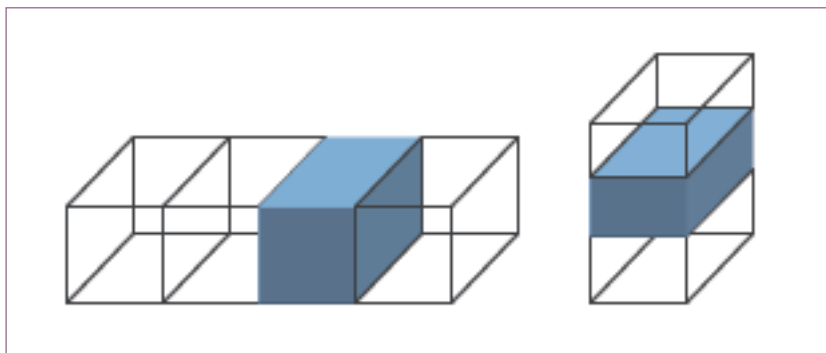
Por el contrario, las otras tipologías constructivas (B, C, D y E) son aquellas en las que los establecimientos no comparten la estructura portante con otros establecimientos industriales y que, por lo tanto, se encuentran aislados.

En el caso de producirse un incendio en un establecimiento de tipo A, cabe la posibilidad de que el colapso de la cubierta afecte la medianería o la cubierta de las naves colindantes. Por este motivo, **los requisitos constructivos y de las instalaciones de protección contra incendios para establecimientos de tipo A son mayores que para cualquier otra tipología constructiva.** En el caso de producirse un incendio en un establecimiento de tipo B (aquellos que ocupan totalmente un edificio y que se encuentran a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios) es mucho más difícil que se propague el fuego a otros establecimientos.

5. Según el RSCIEI, un establecimiento es un conjunto de edificios, edificio, o zona de éste, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

6. El nivel de riesgo intrínseco es un parámetro que viene dado por las características del establecimiento y de su contenido, como indicador del riesgo potencial de producirse daños para personas y bienes en caso de iniciarse un incendio.

Figura 1. Esquema de establecimientos industriales de tipo A con estructura portante común con otros establecimientos



Fuente: Guía técnica de aplicación del RSCIEI, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2007

El sistema constructivo de naves adosadas ha sido un modelo muy extendido desde hace años en Cataluña, siendo su uso muy habitual entre la PYME. Por este motivo, se ha querido cuantificar cuantos de estos establecimientos son de tipo A.

Para realizar un análisis cuantitativo se ha consultado el Mapa de Áreas Industriales de Cataluña de la Unión de Polígonos Industriales de Cataluña (UPIC). En estos momentos en Cataluña hay unos 1.700 polígonos industriales de más de 50.000 m². Por este motivo, se ha tomado una muestra de 72 polígonos de Cataluña situados en 10 municipios. La selección se ha hecho tomando municipios de tamaños y situaciones geográficas diferentes (distintas provincias, litoral, interior):

Tabla 5. Cuantificación de establecimientos de tipo A

Municipio	Pobl. ⁷	Provincia	Núm. polígonos	Núm. establecimientos	Núm. tipo A	% tipo A
El Prat del Llobregat	62.899	Barcelona	13	351	243	69,2
Gelida	6.601	Barcelona	5	23	10	43,5
Rubí	71.927	Barcelona	12	515	348	67,6
Vic	38.964	Barcelona	13	535	412	77,0
Guissona	5.683	Lleida	3	27	14	51,9
Santa Oliva	3.133	Tarragona	5	70	55	78,6
Santa Coloma de Farners	11.412	Girona	13	126	84	66,7
Tossa de Mar	5.845	Girona	1	47	41	87,2
Mollerussa	13.675	Lleida	5	124	107	86,3
Gandesa	3.173	Tarragona	2	20	10	50,0
			72	1.838	1.324	72,0

Fuente: Mapa de Áreas Industriales de Cataluña. Asociación de Polígonos Industriales de Cataluña (UPIC)

7. Datos de población rectificadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) el 1 de enero de 2008.

De los resultados del análisis se desprende que la cantidad de establecimientos de tipo A puede variar considerablemente entre unos y otros municipios (mientras que en Gelida es sólo del 43,2%, en Tossa de Mar es del 87,2%). Si extrapolamos la muestra a todos los polígonos podemos estimar que los establecimientos de tipo A representan, aproximadamente, el 72,0% de los establecimientos del parque industrial de Cataluña.

También se dispone de otra fuente de información, que proviene de los expedientes de uso industrial tramitados a través del SPEIS. Se han tomado los datos de los expedientes tramitados entre enero de 2008 y diciembre de 2009. De los 2019 expedientes de establecimientos industriales analizados, 1015 pertenecen a establecimientos industriales de tipo A, lo que representa un 50,3% del total.

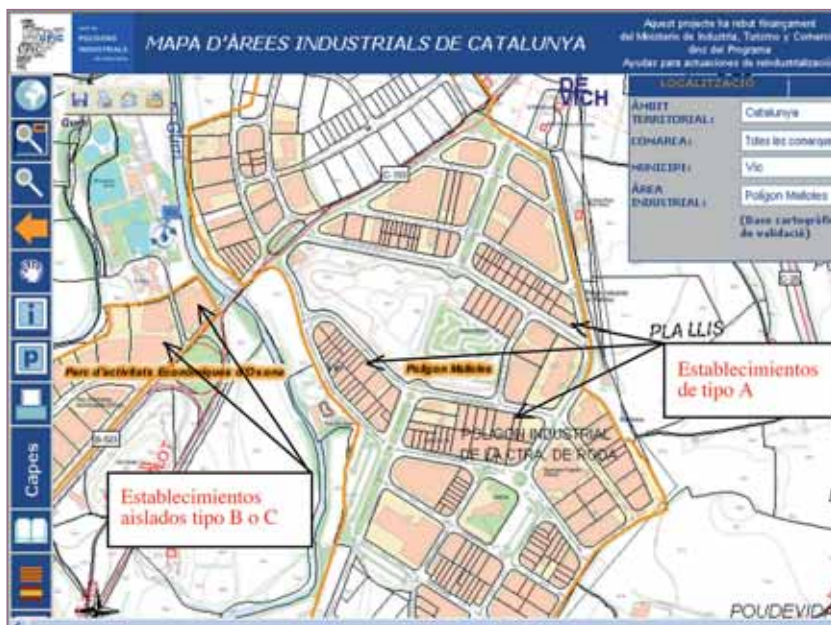
El porcentaje de establecimientos de tipo A obtenidos a través de los expedientes del SPEIS es diferente al de los obtenidos mediante el mapa de áreas industriales de Cataluña.

Hay que tener en cuenta que los dos métodos son una estimación aproximada. El primero se basa en el análisis de una muestra de establecimientos tomados del parque industrial total y el segundo solamente se tiene en cuenta los nuevos establecimientos, pero no los que están funcionando desde hace años.

No obstante, del análisis realizado queda corroborada la evidencia: la tipología constructiva de tipo A, con el sistema de establecimientos que comparten medianería, es muy habitual en el parque industrial catalán.

En la figura 2 se puede apreciar, claramente, los diferentes sistemas constructivos que se pueden encontrar en la industria catalana. En el centro de la figura se encuentra el Polígono Malloles, don-

Figura 2. Vista aérea de un polígono industrial



Fuente. <http://atlantis.uab.cat/UPIC/visualitzador.jsp>

de abundan los establecimientos pequeños de tipo A. Más a la izquierda, se encuentra el Polígono de Actividades Económicas de Osona, donde hay una mayor presencia de establecimientos aislados de tipo B y C y, en general, de tamaño mayor a las del Polígono Malloles.

El hecho de encontrar establecimientos pequeños de tipo A no es ni casual ni anecdótico pues, por norma general, los establecimientos de tipo A suelen ser más pequeños.

Según se puede apreciar en la tabla 6, los establecimientos de tipo A no pueden contener actividades industriales con un nivel de riesgo intrínseco alto.

Tabla 6. 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	2.000	6.000	SIN LÍMITE
2	1.000	4.000	6.000
Medio			
3	500	3.500	5.000
4	400	3.000	4.000
5	300	2.500	3.500
Alto			
6	NO ADMITIDO	2.000	3.000
7		1.500	2.500
8		NO ADMITIDO	2.000

Fuente: Anexo II del RSCIEI

Nota: En determinados supuestos y dependiendo de la configuración del establecimiento y de los medios de protección existentes se pueden ampliar las superficies construidas admisibles de cada sector de incendios.

Conclusiones del análisis previo

Del análisis realizado se han extraído unas conclusiones que han permitido definir el perfil tipo del destinatario de la guía:

- En Cataluña existen 18.774 establecimientos ocupados por la PYME, lo que representa un 98,6% del parque industrial.
- Se han identificado 15 actividades económicas que aglutinan el 80,1% de la actividad catalana. Es importante tener especialmente en cuenta los principales riesgos de estas actividades.
- La percepción del riesgo de incendios por parte de los trabajadores es mucho menor que la de otros riesgos que afectan a la industria. Es importante sensibilizar tanto a los trabajadores como a los empresarios sobre el riesgo de incendios. Una de las finalidades que persigue esta guía es difundir unos conocimientos básicos en PCI para difundir la cultura preventiva en la PYME.
- Durante el 2008 se registraron 557 actuaciones del SPEIS.

- Aunque no se han encontrado datos objetivos que permitan cuantificar las pérdidas económicas de un incendio, se ha visto que en muchos casos estos siniestros son causa de cierre de la empresa por imposibilidad de reactivar la actividad pese a la ayuda de los seguros, lo que resulta aun más preocupante en la PYME.
- Según las dos fuentes de aproximación utilizadas, entre el 50 y el 70% de los establecimientos industriales son de configuración tipo A con naves adosadas. Estos establecimientos requieren de una consideración especial, ya que en el caso de producirse un incendio, este puede afectar a establecimientos contiguos.

Como se ha visto, Cataluña es una comunidad autónoma muy industrializada, con una gran mayoría de establecimientos ocupados por la PYME. Asimismo, pese a que el número de intervenciones según datos de los bomberos no son despreciables, la percepción del riesgo de incendios por parte de los trabajadores es baja. Por todo ello, se cree importante desarrollar una herramienta de gestión para la PYME en aquello que atañe a PCI y a PRL, en la que se tengan en cuenta las conclusiones anteriores.

2. La integración de la gestión de la seguridad contra incendios en la PRL

Este capítulo se ha estructurado tomando como referencia la guía *Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa (2ª edición)* del INSHT de 2002, desarrollando cada uno de los apartados para la integración de PCI.

El artículo 16 de la Ley 31/95 establece la obligación de integrar la PRL al sistema general de gestión de la empresa, de lo que se desprende la necesidad de integrar la PCI en la PRL. Para lograr este objetivo en esta guía se establecen los criterios a considerar para integrar la PCI al sistema de gestión de PRL.

Tabla 7. Equivalencia entre los apartados de la gestión de la PRL según la guía del INSHT y la gestión de PCI

Apartados de la gestión de PRL según la guía del INSHT	Apartados de la gestión de la PCI
Política y organización preventiva	Política y organización preventiva en autoprotección
Plan de prevención de riesgos laborales. Evaluación de riesgos	Métodos de evaluación del riesgo de incendios
Medidas/actividades para eliminar o reducir los riesgos	Medidas de prevención y protección contra incendios
	Formación en materia de incendios
Actividades para el control de riesgos	Mantenimiento, revisión e inspección de las instalaciones
Actuaciones frente a cambios previsibles	–
Actuaciones frente a sucesos previsibles	Planes de autoprotección y emergencias
	Investigación de incendios
Documentación del sistema preventivo	La normativa y los trámites asociados administrativos en incendios
Auditorías	Auditorías

Fuente: Elaboración propia

A continuación, para cada apartado se analiza y se explica cómo y porqué hay que realizar la integración y, al igual que en la guía del INSHT tomada como referencia, al final de cada apartado se incluye un cuestionario de autoevaluación con aquellas preguntas que pueden servir para la integración de la gestión de PCI en la PRL.

A lo largo de este documento se pueden encontrar una serie de símbolos que aportan información de interés, tanto para el técnico de prevención como para el empresario:

FICHA

Al final de la guía se encuentran las fichas de soporte que complementan la información de esta sección.

RECOMENDACIÓN

Hay aspectos que no quedan claramente regulados a nivel normativo. No obstante, en algunos casos se hacen recomendaciones a tener en cuenta.

LECTURA

Recurso (artículo, guía, web . . .) que se recomienda leer o consultar, para ampliar los contenidos.

Al final de cada uno de los apartados se propone un cuestionario de autoevaluación con referencias a las exigencias legales en materia de incendios, prevención de riesgos laborales y autoprotección o recomendaciones, que servirá para conocer el grado de implantación del sistema de gestión de PCI en la empresa en cada uno de los temas tratados.

Política y organización preventiva en autoprotección

Política preventiva

Según la Ley de prevención de riesgos laborales (LPRL), la política en materia preventiva tiene por objeto la promoción de la mejora de las condiciones de trabajo dirigida a elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

El objeto del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI) es garantizar la seguridad de bienes y personas ante el riesgo de incendios en la industria. En este reglamento no se hace referencia, en ningún caso, a la política preventiva de la empresa.

Si se analiza la política en materia preventiva de una empresa, se observa que lo dispuesto en la política preventiva va en consonancia con la gestión de PCI.

En el caso de que la política preventiva no haga referencia explícita a la PCI en lo referente a la información y formación, protección de los trabajadores, evaluación de riesgos, etc. se recomienda añadir aquellos aspectos necesarios para integrar la PCI en la política preventiva de la empresa.

A la hora de desarrollar la política preventiva no hay que olvidar tampoco aquellos aspectos referentes a la autoprotección y a las emergencias.

Organización preventiva

Tanto en el caso de la PRL, como en materia de incendios, las correspondientes normas establecen las responsabilidades. En ambos casos el responsable último es el empresario, propietario o titular de la industria, sin que ello exima de responsabilidad al resto de los agentes.

La LPRL establece el deber del empresario de organizar, mediante personal interno de la empresa o externo, la asistencia médica de urgencia, el salvamento y la lucha contra incendios para garantizar la protección de los trabajadores.

A diferencia de lo que sucede en la PRL, la gestión de la seguridad contra incendios queda incluida dentro de la autoprotección de la empresa. El RSCIEI no establece ninguna organización preventiva específica.

Tanto en la propia LPRL como en la normativa de referencia en autoprotección –Norma básica de autoprotección (NBA) y Decreto 82/2010, de 29 de junio de la Generalitat de Cataluña, por el cual se aprueba el catálogo de actividades y centros obligados a adoptar medidas de autoprotección (en adelante Decreto de medidas de autoprotección)– se exige al empresario que se organice para hacer frente a las emergencias. Mientras que en la LPRL es muy general, la NBA y el Decreto de medidas de autoprotección entran más al detalle en como ha de ser la organización preventiva de la empresa⁸.

Tabla 8. Organización en seguridad dentro de la empresa

Disciplina	Legislación de referencia	¿Se define la organización preventiva?	Responsable principal	Otros responsables
Prevención de riesgos laborales	Ley de prevención de riesgos laborales (LPRL)	Sí	Empresario, titular de la actividad	Trabajador designado SPP ⁹ SPA ¹⁰ Empresario Personal designado por el empresario
Seguridad contra incendios	Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI)	No	Titular	–
Autoprotección/emergencias ⁸	Norma básica de autoprotección (NBA)	Sí	Titular	Director del plan de autoprotección Director del plan de actuación (jefe de emergencia)
	Decreto 82/2010 de medidas de autoprotección	Sí	Titular	Director del plan de autoprotección Jefe de emergencia Comité de autoprotección (en determinados casos) Responsable de la gestión de la prevención y control de riesgos

* Sólo en las actividades del anexo 1.A del Decreto

Fuente: Elaboración propia

8. Según las tres normativas: la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, el Real Decreto 393/2007, por el cual se aprueba la Norma básica de autoprotección, y el Decreto 82/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el catálogo de actividades y centros obligados a adoptar las medidas de autoprotección y se fija el contenido de estas medidas, el titular de la instalación debe tomar las medidas de prevención y protección pertinentes para hacer frente a situaciones de emergencia que puedan afectar a su actividad.

9. Servicio de prevención propio.

10. Servicio de prevención ajeno.

Tanto la NBA como el Decreto de medidas de autoprotección establecen una organización preventiva de las emergencias, definiendo la figura del titular o director del plan de autoprotección y del director del plan de actuación ante emergencia o jefe de emergencias, como responsables de la activación del plan de acuerdo con lo establecido en el mismo. Además, el Decreto de medidas de autoprotección va más allá y establece para determinadas actividades la obligación de crear un comité de autoprotección y una persona responsable de la gestión de la prevención y control de riesgos. No obstante, esta normativa de autoprotección no es aplicable a todos los establecimientos industriales, si bien es una referencia.

El artículo 20 de la LPRL también hace referencia a las medidas de emergencia, regulando, de este modo, aquellas actividades que quedan fuera del ámbito de aplicación de la NBA o el Decreto de medidas de autoprotección.

Es muy importante que en la empresa exista un responsable de aquellos aspectos que afectan a la seguridad, tanto en PRL, PCI como en emergencias. En el caso que exista un responsable en PRL o en emergencias y autoprotección en la PYME, se recomienda que esta persona también asuma la responsabilidad en materia de PCI y de autoprotección.

RECOMENDACIONES

- En el caso de que la política preventiva no haga referencia explícita a la PCI en lo referente a la información y formación, protección de los trabajadores, evaluación de riesgos, etc., se recomienda añadir aquellos aspectos necesarios para integrar la PCI en la política preventiva de la empresa.
- Es muy importante definir que exista un responsable en PRL, seguridad contra incendios, autoprotección y emergencias. Esta responsabilidad puede ser asumida por el responsable en PRL, con asesoramiento de un técnico competente, si fuera necesario.

Cuestionario de autoevaluación

Cuestiones			Evaluación
	Sí	No	
1. ¿Se tienen en cuenta los aspectos de PCI en la política preventiva de la empresa?	Sí	No	Aunque la normativa no lo exige, se recomienda integrarlos en caso de que no haga referencia explícita a ellos.
2. ¿Se ha designado a un responsable de la gestión de PCI?	Sí	No	Aunque la normativa no lo exige, se recomienda asignar un responsable.
3. ¿El responsable de la gestión dispone de la información y la formación necesarias para llevar a cabo la gestión de PCI?	Sí	No	Aunque la formación no queda definida de manera explícita por la legislación vigente, en el apartado 2.4, se define la formación que debería tener el responsable de la gestión de incendios.

Métodos de evaluación del riesgo de incendio

Del mismo modo que en el campo de la PRL existen métodos para evaluar los riesgos derivados del trabajo, en el campo de PCI también existen métodos específicos para la evaluación del riesgo de incendios.

La mayoría de estos métodos se centran principalmente en la evaluación de la magnitud de las consecuencias derivadas del incendio.

¿Por qué es importante evaluar el riesgo de incendio?

- 1. La evaluación del riesgo de incendio se realiza con una metodología propia y específica.*
- 2. Para aplicar correctamente el RSCIEI hay que disponer de una evaluación de riesgos que cuantifique el riesgo de incendio.*

¿Quién puede realizar la evaluación?

Ha de ser un técnico competente con conocimientos mínimos para entender y aplicar los métodos.

También es importante que la evaluación se encuentre actualizada. Es decir, cuando se produzca un cambio significativo en la actividad (cambio en el proceso industrial, tipo de actividad, cambio en los contenidos, o cualquier otro que pueda afectar al resultado de la evaluación) se debe realizar una nueva evaluación del riesgo.

A continuación se describen algunos de los métodos más utilizados, desarrollados con más detalle en el apartado de fichas de soporte:

Método Gretener

Este método permite evaluar cuantitativamente el riesgo de incendio, tanto en edificios como en establecimientos industriales. Es uno de los métodos más completos y más utilizados de valoración del riesgo de incendios. El objetivo del método es efectuar una evaluación cuantitativa del riesgo de incendios mediante la determinación de datos que potencian el riesgo de incendio (carga de fuego, superficie de los comportamientos cortafuegos, ubicación del sector de incendio, actividades llevadas a cabo en el sector de incendio, etc.). Una vez determinado el riesgo, permite incorporar diferentes alternativas de protección y medidas de seguridad, de forma que el riesgo llegue a ser asumible. Es un método bastante complejo, dado que analiza un gran número de variables (características del edificio y del contenido, medidas de protección presentes, riesgo de incendio aceptado, etc.). Este método es muy aplicado tanto en el sector asegurador como para la elaboración de planes de autoprotección.

FICHA 1

Método Gretener.

Método del nivel de riesgo intrínseco

Este método queda recogido en el RSCIEI. Se basa en el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida, parámetro a través del cual se establecen las compatibilidades de uso y se determinan las medidas de PCI que debe disponer el establecimiento.

FICHA 2

Método del nivel de riesgo intrínseco.

Método MESERI

Las siglas responden al método simplificado de evaluación del riesgo de incendio. Este método está preparado para ser utilizado en industrias de tamaño pequeño o medio, donde el riesgo es también pequeño o medio. En él se tienen en cuenta los factores que generan o gravan el riesgo de incendio y aquellos factores que protegen frente al riesgo de incendio.

FICHA 3

Método MESERI.

Método de Gustav Purt

Este método puede considerarse una derivación simplificada del método Gretener y tiene como finalidad conseguir que la probabilidad de que se declare un incendio sea pequeña y, en caso que éste se produzca, el fuego debe ocasionar los menores daños posibles.

FICHA 4

Método de Gustav Purt.

LECTURA

La Nueva Técnica de Prevención (NTP) 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Purt. (INSHT).

Método del coeficiente K

Queda recogido en la Ordenanza de Bomberos del Ayuntamiento de Barcelona y de Madrid y tiene la finalidad de determinar la resistencia y la estabilidad al fuego de la estructura para confinar las consecuencias de un posible incendio.

FICHA 5

Método de los factores α y del coeficiente K.

RECOMENDACIONES

- Toda empresa debería disponer de una evaluación actualizada del riesgo de incendio de su industria.
- En caso de no disponer de una evaluación del riesgo de incendio actualizada se recomienda consultar con un técnico competente.

Questionario de autoevaluación

Cuestiones	Sí	No	Evaluación
1. ¿Se ha realizado la evaluación del riesgo de incendio en la empresa?	Sí	No	Según el artículo 4 del RSCIEI los establecimientos industriales de nueva construcción y los que cambien o modifiquen su actividad, requerirán la presentación de un proyecto para obtener el permiso o la licencia preceptiva, que deberá contener la documentación que justifique el cumplimiento de este reglamento, que incluya una evaluación de riesgos.
2. ¿Se ha evaluado mediante alguno de los métodos específicos de evaluación del riesgo de incendio?	Sí	No	El método a utilizar para la evaluación dependerá de las características concretas de la industria a evaluar, pudiendo utilizar alguno de los descritos en esta guía, así como otros métodos existentes de reconocido prestigio. Por ello, se recomienda que se asesore por un técnico competente en la materia.
3. ¿Se ha revisado la evaluación de riesgos y el análisis de las situaciones de riesgo de incendio como consecuencia de cambios en la cantidad o características del combustible, de los focos de activación o de otro cambio en la actividad?	Sí	No	Según el artículo 4 del RSCIEI los establecimientos industriales de nueva construcción y los que cambien o modifiquen su actividad, requerirán la presentación de un proyecto para obtener el permiso o la licencia preceptiva, que deberá contener la documentación que justifique el cumplimiento de este reglamento, que incluya una evaluación de riesgos.

Medidas de prevención y protección contra incendios

Si se analizan las medidas y actividades para eliminar o reducir el riesgo que se aplican en PRL, en general, van en consonancia con los de PCI.

La seguridad en caso de incendio tiene la finalidad de reducir el riesgo a unos límites aceptables para el usuario del establecimiento. La legislación aplicable a los establecimientos en materia de incendios, establece las medidas de seguridad mínimas para garantizar la seguridad y la evacuación de los ocupantes en caso de incendio, así como la adecuada intervención de los Cuerpos de Bomberos.

A nivel general, la seguridad contra incendios, tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- **Propagación interior.** Hay que limitar el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- **Propagación exterior.** Hay que limitar el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como en otros edificios.
- **Evacuación de los ocupantes.** El edificio ha de disponer de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o llegar a un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- **Instalaciones de protección contra incendios.** El edificio ha de disponer de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- **Intervención de los bomberos.** Hay que facilitar la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- **Resistencia al fuego de la estructura.** La estructura portante ha de mantener la resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias.

Dentro de las medidas de prevención y protección contra incendios, se recomienda leer la ficha con los conceptos básicos en incendios para tener una idea general:

FICHA 6

La química del fuego.

FICHA 7

Evaluación y control del riesgo de incendios.

Se pueden distinguir básicamente dos tipos de actuaciones en materia de incendios:

1. Medidas preventivas. Estas medidas se deben centrar en minimizar las situaciones en las que hay una interacción entre los combustibles y el foco de activación.
2. Medidas de PCI para reducir el riesgo de origen de incendio o las consecuencias. Estas medidas se materializan en la toma de decisiones respecto a los sistemas de protección pasiva y activa.

Medidas preventivas

La reducción de los riesgos en el origen es el primer paso que hay que dar en la lucha contra incendios. Si podemos reducir en cierta medida estos riesgos, esto repercutirá en una reducción de las medidas de protección a adoptar, con un consecuente ahorro económico.

La reducción del riesgo de incendio en origen se puede alcanzar de tres formas distintas:

1. Cambiar las características de los productos. La sustitución de los productos utilizados por otros con un poder calorífico¹¹ menor o con una inflamabilidad menor, puede ser una solución.
2. Reducir la carga de fuego¹². Una manera de reducir la carga de fuego es reducir la cantidad de productos y materiales contenidos en el establecimiento, o bien sustituirlos por productos con menor carga de fuego. Por ejemplo, reducir el stock en un almacén, o bien sustituir los materiales del stock por otros con menor carga de fuego.
3. Cambiar el proceso productivo. Tal y como se pone de manifiesto en la ficha 2. Evaluación y control del riesgo de incendio, la confluencia de productos combustibles con focos de calor u otros elementos susceptibles de originar un incendio en un mismo lugar hacen aumentar el riesgo de incendio. Por lo tanto, bastará con separar los productos combustibles de los focos de activación para reducir el riesgo de origen de incendio.

En algunos casos no será posible reducir los riesgos en origen por las características de la actividad. En estos casos, no habrá más remedio que utilizar medidas de protección pasiva y activa contra incendios. No por ello hay que dejar de plantearse como podemos reducir los riesgos en origen, pues en muchos casos encontraremos la manera más fácil y eficiente de reducir el riesgo.

RECOMENDACIÓN

- Se recomienda aprovechar los cambios de organización o producción en el establecimiento, mejoras de producción o mejoras de organización para tratar de reducir el riesgo de incendio en origen.

LECTURAS

- Catálogo CEA. Clasificación de materiales y mercancías, editado por Ceven en 1995, contiene una clasificación de las propiedades de los materiales.
- El Manual de seguridad contra incendios del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona (CETIB), editado en 2005, describe los principales sistemas de protección activa y pasiva de incendios.
- El INSHT dispone de la NTP 599: Criterios del riesgo de incendio donde se describen los aspectos a considerar para minimizar el riesgo de incendio y, además, dispone de cuatro tablas de comprobación que permiten evaluar cuantitativamente el riesgo de incendio según los factores de inicio, los factores de propagación, la evacuación y los medios de lucha contra incendios. Esta nota técnica puede resultar de utilidad para evaluar el riesgo de incendio de una actividad.

11. El poder calorífico es la cantidad de energía por unidad de masa que un material o producto puede desprender al producirse la combustión total.

12. La carga de fuego es la cantidad de energía en forma de calor que los productos combustibles de un establecimiento son capaces de liberar en caso de producirse un incendio.

Medidas de protección pasiva y activa contra incendios

Dentro de las medidas para eliminar o reducir el origen y sobre todo las consecuencias de un incendio están las medidas pasivas y activas de PCI.

Las medidas de protección pasiva son aquellas orientadas a dificultar el origen o limitar la propagación del incendio, minorar los efectos de un incendio sobre los elementos estructurales del edificio y facilitar la evacuación de sus ocupantes y el acceso de los equipos de intervención.

La protección pasiva se basa fundamentalmente en tres aspectos:

1. **Reacción al fuego de los materiales.** Respuesta de un material al fuego medida en términos de una contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, bajo condiciones específicas de ensayo.
2. **Resistencia al fuego.** La compartimentación es básicamente una estrategia para evitar la propagación del fuego en el interior del establecimiento mediante la disposición de barreras constructivas resistentes al fuego. La resistencia al fuego es, en general, la aptitud de los elementos constructivos para conservar durante un tiempo determinado la estabilidad, la estanqueidad, el aislamiento térmico y la no emisión de gases inflamables.
3. **Evacuación y áreas de confinamiento.** La protección de los ocupantes de un establecimiento cuando tiene lugar un incendio se consigue evacuando a las personas a un lugar seguro del exterior o bien con el confinamiento en un lugar seguro en el interior hasta la llegada de los equipos de emergencia.

En el apartado de fichas de soporte se describen con más detalle los sistemas de protección pasiva, así como las exigencias básicas que deben cumplir los establecimientos industriales de tipo A respecto a los sistemas pasivos de PCI:

FICHA 8

Descripción de los principales sistemas de protección pasiva.

FICHA 9

Principales requisitos constructivos de los establecimientos de tipo A.

Pintura ignífuga para estructura metálica



Fuente: Asociación de Polígonos industriales de Polinyà

Salida de emergencia con puerta resistente al fuego



Fuente: Peradejordi

Muro cortafuego



Fuente: Peradejordi

Las medidas de protección activa son aquellas orientadas a detectar el incendio, transmitir la alarma a los ocupantes y extinguir el incendio o limitar su propagación.

Los sistemas de protección activa más comúnmente utilizados son:

1. Detección y alarma de incendios.
2. Extintores de incendios.
3. Sistema de bocas de incendio equipadas.
4. Hidrantes.
5. Columna seca.
6. Extinción automática de incendios.
7. Alumbrado de emergencia.
8. Señalización.
9. Sistema de abastecimiento de agua.
10. Sistemas de control de humo y temperatura.

BIE y extintor portátil



Fuente: Bomberos de Barcelona

Extintor portátil



Fuente: Bomberos de Barcelona

Rociador automático



Fuente: www.morguefile.com

Detector de incendios



Fuente: www.morguefile.com

En el apartado de fichas de soporte se describen con más detalle los sistemas de protección activa, así como las exigencias básicas que deben cumplir los establecimientos industriales de tipo A respecto a los sistemas activos de PCI:

FICHA 10

Descripción de los principales sistemas de protección activa.

FICHA 11

Principales requisitos de las instalaciones de PCI en los establecimientos industriales de tipo A.

Cabe destacar que así como los sistemas de protección activa quedan regulados, legalmente, por el RD 1942/1993, de 5 de noviembre (RIPCI), los sistemas de protección pasiva en estos momentos, no están aún regulados adecuadamente. Está previsto que el nuevo RIPCI pendiente de aprobación por el Ministerio de Industria en el momento de editar la presente guía tenga en cuenta los requisitos que deben cumplir estos sistemas.

A título de resumen de las principales medidas de protección pasiva y activa contra incendios, se recomienda consultar la ficha de resumen.

FICHA 12

Principales sistemas de PCI requeridos en función del nivel de riesgo, el tipo de actividad y la superficie del sector para establecimientos de tipo A.

En caso de apertura de una nueva actividad o en caso de producirse cambios significativos en la industria, el propietario o titular de la actividad deberá cumplir con los requisitos de PCI exigidos por el RSCIEI. En tal caso, se debe dejar en manos de un técnico competente con conocimiento de la normativa aplicable la adopción de los sistemas de protección pasiva y activa del establecimiento.

La Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE) establece que el proyectista y, por tanto, el agente de la edificación competente debe estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda. En el artículo 3 de la LOE se hace referencia a los requisitos básicos de la edificación y, en concreto, en el apartado b) punto 2 se establece que con el fin de garantizar la seguridad de las personas, los edificios deberán proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos relativos a la seguridad siguientes:

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Los productos y los elementos constructivos utilizados en un establecimiento deben disponer de su correspondiente marcado CE, que justifica el cumplimiento de la normativa aplicable. En caso de no disponer de marcado CE, la justificación del cumplimiento de la normativa se realiza mediante la presentación de un informe técnico que incluya la clasificación del producto en función de su comportamiento al fuego. Este informe debe ser emitido por una entidad acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) o por un organismo de control acreditado, y debe estar en posesión del titular o propietario del establecimiento.

Los elementos estructurales con función portante y los elementos constructivos de cerramiento deben justificar el cumplimiento de los valores de estabilidad y de resistencia al fuego exigidos. Los fabricantes de estos materiales, ya se ocupan de certificar sus productos. No obstante, para las instalaciones de estos productos y en caso de modificaciones de los mismos que se realicen in situ, como por ejemplo en el caso de sellados ignífugos, recubrimientos o uniones, se deberán emitir marcas de conformidad, certificados de conformidad o ensayos de tipo emitidos por organismos de control que justifiquen las propiedades exigidas a los productos.

RECOMENDACIONES

- Para evitar el inicio del incendio hay que actuar controlando la confluencia simultánea de los combustibles y los focos de activación.
- Para reducir las consecuencias de un incendio hay que dotarse de los sistemas de protección pasiva y activa adecuados.
- Es importante designar un responsable principal del mantenimiento de los equipos y sistemas de protección contra incendios. Este puede ser el responsable de mantenimiento de la empresa o bien el jefe de emergencias.
- El proyecto de incendios y el plan de autoprotección deben incluir siempre un estudio de evaluación del riesgo de incendio que justifique los sistemas de PCI que se aplican en la industria.

Cuestionario de autoevaluación

Cuestiones	Sí	No	Evaluación
1. ¿Se han adoptado medidas para eliminar o reducir el riesgo de incendios en su origen, teniendo en cuenta la interacción entre los combustibles y los focos de activación?	Sí	No	La LPRL establece en el artículo 15 la necesidad de combatir los riesgos en origen como uno de los principios de la acción preventiva.
2. ¿Los sistemas de protección pasiva y activa cumplen los requisitos de seguridad legalmente establecidos?	Sí	No	Estos requisitos quedan establecidos en los anexos II y III del RSCIEI, RIPCI y CTE.
3. ¿Los sistemas de protección activa se encuentran en lugares accesibles y disponen de la señalización necesaria para ser identificados con facilidad?	Sí	No	Estos requisitos quedan establecidos en los anexos II y III RSCIEI, RIPCI y CTE en el RD 485/1997 y en las normas UNE.
4. En caso de haberse realizado modificaciones <i>in situ</i> de los productos durante la ejecución de los elementos constructivos, ¿se ha justificado el mantenimiento de las propiedades frente al fuego de los productos resultantes, mediante la emisión de marcas de conformidad, certificados de conformidad o ensayos de tipo emitidos por organismos acreditados?	Sí	No	Los apartados 4.4 y 4.5 del anexo II establecen la necesidad de justificar técnicamente el mantenimiento de las propiedades frente al fuego de los productos resultantes.

Formación en materia de incendios

Según la LPRL, el empresario deberá designar al personal encargado de hacer frente a las situaciones de emergencia en lo relativo a primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de personas. También establece que este personal deberá estar debidamente formado. No obstante, no quedan establecidos los contenidos ni características que deberá tener la formación del personal encargado de la emergencia.

Respecto a la formación de los trabajadores, la LPRL establece el deber del empresario a formar a los trabajadores para protegerles de los riesgos derivados de su trabajo. Por este motivo, la formación de los trabajadores en materia de incendios, como función preventiva específica, deberá quedar integrada en la formación en PRL.

Esta formación debería quedar incluida en la formación destinada a cuatro perfiles:

- Dirección de la autoprotección y responsable de prevención.
- Equipo técnico auxiliar y/o responsable de instalaciones y mantenimiento.
- Integrantes de los equipos de emergencia:
 - Equipos de intervención.
 - Equipos de primeros auxilios.
 - Equipos de control y aviso y equipos de evacuación.
- Trabajadores no integrantes de los equipos de emergencia.

Dirección de la autoprotección y responsable de prevención¹³

La formación de la dirección y del responsable de prevención debe prever contenidos en:

- Conceptos básicos sobre el riesgo de incendio.
- Métodos de evaluación del riesgo de incendios.
- Sistemas de protección contra incendios.
- Normativa de incendio y responsabilidades.
- Conocimiento de las propias instalaciones.

Los contenidos de esta formación deberían ir orientados a prevenir posibles situaciones de riesgo, valorar la situación de emergencia y la asunción de responsabilidades de dirección y coordinación dentro de la organización de la empresa.

Equipo técnico auxiliar y/o responsable de instalaciones y mantenimiento

El equipo técnico auxiliar que, habitualmente, es el personal responsable de la instalación y del mantenimiento de la empresa, debe estar suficientemente formado para llevar a cabo el mantenimiento de las instalaciones. En el apartado de fichas de soporte se detallan los contenidos y la periodicidad de las tareas de mantenimiento:

FICHA 14

Control de las operaciones de mantenimiento de seguridad contra incendios.

Los contenidos de la formación deberían ir orientados a prevenir posibles situaciones de riesgo por uso o mantenimiento inadecuado de las instalaciones y sistemas de PCI, así como la actuación en caso de emergencia respecto a las instalaciones (generadores eléctricos de emergencia, central de alarma, abastecimiento de agua, control de humos, etc.).

Equipos de emergencias

La formación de estos equipos requiere, entre otros aspectos, indicaciones para la utilización de los sistemas de protección contra incendios, cómo actuar en caso de incendio, prácticas con fuego real y humo, evacuación y conocimiento del edificio, mantenimiento de los equipos, primeros auxilios, etc.

Los contenidos deberían ir orientados a intervenir con inmediatez, seguridad y eficacia frente a un incendio, según las funciones establecidas dentro del organigrama de emergencias.

13. La figura del titular o empresario queda incluida en este grupo, por el hecho de ser el responsable último de la seguridad de los trabajadores.

La formación de los equipos de emergencias debe ir en dos líneas:

Contenidos generales en emergencias

- Conocer las formas de intervención, según la causa de la emergencia (incendio, accidentes laborales, etc.).
- Conocer las características y el funcionamiento de los equipos de riesgo o de las sustancias peligrosas (salas de máquinas, caldera, almacenamiento de productos químicos...).
- Conocer las características y las posibilidades de los medios de autoprotección que se han dispuesto para afrontar la emergencia (extinción manual y automática, condiciones de sectorización, señalización, vías de evacuación...).
- Formación en el uso de los medios de autoprotección.
- Prácticas en primeros auxilios.

Contenidos específicos en materia de incendios

- Prácticas para el uso de extintores de CO₂ y polvo ABC, así como el uso de bocas de incendio equipadas, para la extinción del incendio en su fase inicial.
- Conocimientos para minimizar el desarrollo y la propagación de un incendio mediante la utilización de los otros sistemas de protección contra incendios presentes en el edificio (sectorización, alarmas...).
- Conocimiento de las técnicas, aptitudes y habilidades más habituales en primeros auxilios, mediante contenidos teóricos y prácticas que permitan la utilización de las citadas técnicas en caso de accidente o emergencia y hasta la llegada de los servicios de extinción y salvamento.
- Conocimiento de las propias instalaciones: sistemas de protección, vías de evacuación y salidas de emergencias.
- Utilización de vías y recorridos de evacuación.
- Prácticas con fuego real y simulaciones con humo.
- Actuaciones iniciales de asistencia en primeros auxilios, reanimación y prácticas.

Tal y como se establece en la LPRL, esta formación deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento de aquellas del tiempo invertido en la misma, asimismo, es obligación de los trabajadores participar en la autoprotección dentro del grado de aptitud y de sus facultades.

Trabajadores no integrantes de los equipos de emergencia

Los trabajadores que no forman parte de los equipos de emergencia deben estar formados para su propia protección en caso de producirse un incendio o una situación de emergencia. Para ello, deberán contar con unos conocimientos básicos:

- Conocimiento de las recomendaciones a tener en cuenta en caso de incendio.
- Utilización de extintores y Boca de Incendio Equipada (BIE).
- Conocimiento de los recorridos y salidas de evacuación del establecimiento y de los lugares de encuentro establecidos en el plan de emergencia.

En la ficha 13, se describen las instrucciones básicas para la utilización de extintores portátiles y BIE. Tanto el empresario y responsable de prevención, los equipos de emergencia y el responsable de instalaciones y mantenimiento deberían conocer como se utilizan estos equipos:

FICHA 13

Instrucciones básicas para la utilización de extintores y BIE.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda integrar la formación en materia de incendios a la formación en PRL.
- Se recomienda formar a los perfiles con responsabilidades en materia de incendios (dirección y técnico de prevención, equipos de emergencias y responsable de instalaciones y mantenimiento) según los contenidos establecidos en este apartado.

Cuestionario de autoevaluación

Cuestiones	Sí	No	Evaluación
1. ¿Se realiza formación en incendios para el personal de la industria con responsabilidades en materia preventiva?	Sí	No	El artículo 20 de la LPRL establece que el personal encargado de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores debe poseer la formación necesaria.
2. ¿Se establecen diferentes niveles de formación según las funciones o responsabilidades (dirección y técnico de prevención, personal de los equipos de emergencias y responsable de instalaciones y mantenimiento)?	Sí	No	El artículo 20 de la LPRL establece que el personal encargado de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores debe poseer la formación necesaria.
3. ¿La formación en incendios está integrada a la formación en PRL que reciben los trabajadores?	Sí	No	El artículo 20 de la LPRL establece que el personal encargado de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores debe poseer la formación necesaria.
4. ¿Están los trabajadores informados y formados en materia de incendios? En caso afirmativo, ¿en qué consiste esta información y/o formación?	Sí	No	Según el artículo 20 de la LPRL, los trabajadores deben estar formados en materia de incendios.
5. ¿Están los integrantes de los equipos de emergencias y de autoprotección formados en materia de incendios? En caso afirmativo, ¿en qué consiste esta formación?	No	No	El artículo 20 de la LPRL establece que el personal encargado de los primeros auxilios, la lucha contra incendios y la evacuación de los trabajadores deberán poseer la formación necesaria, aunque no se concretan los contenidos de esta formación. En el apartado 2.4. Formación en materia de incendios se establecen unos contenidos formativos recomendados para los agentes con responsabilidades en materia de incendios.

Mantenimiento, revisión e inspección de las instalaciones

El control de los riesgos se lleva a cabo mediante el mantenimiento y las inspecciones periódicas de los equipos e instalaciones. Dentro de las instalaciones distinguimos las instalaciones de PCI y las instalaciones de riesgo propias del establecimiento industrial como instalaciones eléctricas, calderas, máquinas...

Este apartado se centra, básicamente, en el mantenimiento y la inspección de los sistemas de PCI, pues las instalaciones de riesgo quedan sujetas a diferentes normativas específicas de carácter sectorial.

Medición de los puntos de calor mediante termografía



Fuente: Peradejordi

Cuadro eléctrico de protección con uno de los interruptores de protección (magnetotérmico) recalentado



Fuente: Peradejordi

Mantenimiento de los sistemas de PCI

Las instalaciones de PCI deben disponer de un programa de mantenimiento, según establece el RSCIEI y el RIPCI. Dentro del programa se distinguen:

- Operaciones a realizar por el personal del titular de la instalación del equipo o sistema (a realizar cada tres o seis meses).
- Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema (a realizar cada uno o cinco años).

Estas operaciones se encuentran descritas en la ficha 14:

FICHA 14

Control de las operaciones de mantenimiento de seguridad contra incendios.

Es importante designar un responsable del mantenimiento de los equipos y sistemas de PCI, que puede ser el responsable general de mantenimiento de la empresa.

Las empresas que desarrollan actividades incluidas en el Decreto de medidas de autoprotección de la Generalitat, deben disponer de la figura del gestor de la prevención y control de riesgos de las instalaciones, equipos y otros elementos tanto porque puedan generar un riesgo como porque sean sistemas de protección.

El titular o propietario debe disponer de un contrato de mantenimiento con una empresa acreditada que realizará las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de PCI.

Las actas de estas revisiones, firmadas por el técnico que ha procedido a las mismas, estarán a disposición de los servicios competentes en materia de industria de la comunidad autónoma al menos durante cinco años a partir de la fecha de su expedición. Por lo tanto, el titular o propietario debe disponer de las actas durante este periodo.

Las fichas 15 y 16 pueden constituir una herramienta útil para realizar un control sistemático en el mantenimiento de las instalaciones con el registro documental pertinente:

FICHA 15

Acta de revisión de las instalaciones de PCI.

FICHA 16

Registro de acciones de mantenimiento.

Inspecciones periódicas de los sistemas de PCI

El RSCIEI establece la periodicidad de las inspecciones según el riesgo intrínseco del establecimiento industrial. En determinados casos, el titular de la actividad deberá solicitar la realización de estas inspecciones a un organismo de control facultado. En esta inspección se comprobará:

1. Que no se han producido cambios ni ampliaciones en la actividad desde la última inspección o comprobación.
2. Que se mantiene la tipología de los sectores (compartimentos de incendio y riesgo de cada uno).
3. Que los sistemas de PCI son los exigidos y que se han realizado las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el RIPCI.

Tabla 9. Periodicidad de las inspecciones

Riesgo intrínseco bajo	Cinco años
Riesgo intrínseco medio	Tres años
Riesgo intrínseco alto	Dos años

Fuente: RSCIEI

La periodicidad de las inspecciones no deberá ser superior a los periodos establecidos en la tabla 9.

De la inspección se levantará un acta firmada por el técnico titulado competente del organismo de control que ha realizado la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quien deberá conservar una copia.

Si se detectan anomalías a raíz de la inspección, constarán en el acta y se establecerá el periodo disponible para subsanarlas.

Mantenimiento e Inspecciones de las instalaciones de riesgo

Además de las operaciones de mantenimiento y de las inspecciones periódicas a realizar en materia de incendios, hay que tener en cuenta las acciones de mantenimiento e inspección propias de cada campo reglamentario específico (instalaciones de baja tensión, aparatos a presión, instalaciones frigoríficas...).

LECTURAS

- *Guía de las principales verificaciones periódicas en la empresa*. Barcelona: Fomento del Trabajo, 2008.
- Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona: *Manual de seguridad contra incendios*. Barcelona: CETIB, 2005.

Auditorías

En materia de PRL existe una obligación de realizar auditorías periódicas para garantizar el mantenimiento del sistema preventivo si no se dispone de un servicio de prevención ajeno. En la gestión de PCI, en cambio, no se exige la realización de auditorías periódicas.

Para aquellas empresas que tienen la obligación legal de realizar auditorías, o para aquellas que decidan certificar su sistema de PRL, se recomienda integrar los aspectos PCI en la auditoría de PRL.

La auditoría de PCI, tendría que verificar, como mínimo, los aspectos tratados y analizados en cada uno de los capítulos de esta guía.

Cuestionario de autoevaluación

Cuestiones	Sí	No	Evaluación
1. ¿Los sistemas y elementos de protección contra incendios siguen un programa de mantenimiento?	Sí	No	Las instalaciones de PCI deberán seguir el programa de mantenimiento según lo dispuesto en el RIPCI (Apéndice II). (Ver ficha 14. Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios. Control de las operaciones a realizar).
2. ¿Se conserva una acta de las acciones de mantenimiento de los sistemas?	Sí	No	Según el apéndice 2 del RIPCI, el titular de la instalación conservará constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo.
3. ¿Se ha designado un responsable de instalaciones y mantenimiento de los sistemas de protección contra incendios en la empresa?	Sí	No	El RIPCI establece quien debe realizar las operaciones de mantenimiento de los sistemas de PCI en cada caso (Apéndice II). En el caso de que las operaciones de mantenimiento trimestral y semestral sean efectuadas por personal del titular de la instalación, el encargado será el responsable de instalaciones y mantenimiento de la empresa. (Ver ficha 14. Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios. Control de las operaciones a realizar).
4. ¿Los organismos de control facultados realizan las inspecciones según los períodos establecidos en la tabla 9?	Sí	No	El RSCIEI establece la periodicidad de estas inspecciones según el riesgo de la actividad (Art. 6 y 7)
5. ¿Se conserva copia de todas las actas de inspección realizadas?	Sí	No	El RSCIEI establece que el titular o el técnico del establecimiento industrial deberán conservar una copia del acta de inspección (Art. 7).
6. ¿Existe un registro documental (actas, informes...) de los resultados de las operaciones realizadas por la empresa mantenedora de los sistemas de PCI?	Sí	No	Según el RIPCI, tanto el mantenedor como el usuario o titular conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo (Apéndice II).
7. ¿Se han aplicado las medidas correctoras para subsanar las anomalías detectadas durante la inspección de los sistemas de PCI? En caso negativo, ¿se han programado las acciones a realizar?	Sí	No	El RSCIEI establece que en el caso de detectarse deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse un plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas (Art. 9).
8. ¿Se realizan las revisiones periódicas de las instalaciones, máquinas y equipos sujetos a reglamentación específica?	Sí	No	Se deberán cumplir la diferentes normativas específicas a las que estén sujetas las instalaciones (instalaciones eléctricas de baja tensión, equipos a presión, instalaciones frigoríficas...).
9. ¿La auditoría en PRL realizada contempla aspectos propios de seguridad contra incendios?	Sí	No	Aunque en materia de incendios no es obligatoria realizar auditorías, sí que es muy recomendable.

Planes de autoprotección y emergencias

Una emergencia se puede definir como una situación excepcional en la que se pueden producir daños y pérdidas materiales y humanas.

Para poder hacer frente a la situación de emergencia se utiliza el plan de autoprotección, donde se analizan los riesgos que afectan a la actividad y se establece la organización preventiva de la empresa y los medios materiales y humanos de emergencia disponibles. Para que el plan sea una herramienta útil, todo el personal implicado en la emergencia debe estar capacitado para actuar, de manera ordenada, planificada y con los conocimientos apropiados en la materia.

La normativa de referencia en autoprotección para todo el Estado español es el Real Decreto 393/2007 por el que se aprueba la Norma básica de autoprotección (NBA) y, en Cataluña, el Decreto 82/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el Catálogo de actividades y centros obligados a adoptar las medidas de autoprotección y se fija el contenido de estas medidas.

En estas dos normativas se establece la obligación de elaborar, implantar y mantener operativos los planes de autoprotección y determinan el contenido mínimo que deben incorporar estos planes en aquellas actividades que se pueden ver afectadas por situaciones de emergencia. Estas normas no son aplicables a todas las actividades. Por lo tanto, se debe comprobar si la industria está dentro del listado de actividades obligadas a cumplir con la normativa específica. Las actividades industriales que se incluyen dentro de la normativa se pueden consultar en la ficha 18.

En la ficha 19 se incluye una tabla de equivalencia de los contenidos del plan de autoprotección establecido por ambas normas.

FICHA 18

Actividades industriales incluidas en la normativa de referencia de la autoprotección.

FICHA 19

Contenidos mínimos del plan de autoprotección en función del nivel de riesgo.

Así mismo, según el artículo 20 de la LPRL el empresario tiene la obligación de velar por la seguridad de sus trabajadores, lo que le obliga a prever las posibles situaciones de emergencia en la empresa y a adoptar las medidas necesarias para hacer frente a estas situaciones. De este modo, quedan reguladas las situaciones de emergencia de las actividades no amparadas por la NBA o el Decreto de medidas de autoprotección, lo que implica que toda actividad en la que haya al menos un trabajador requiere de la existencia de un plan de emergencia o autoprotección.

A la hora de elaborar el plan de autoprotección se deberán considerar, al menos, los aspectos siguientes:

- Evaluación de los riesgos que afectan a la actividad.
- Estructura organizativa de la emergencia.
- Estrategias de divulgación para la implantación.
- Proceso de mantenimiento.

Evaluación de los riesgos que afectan a la actividad

Para evaluar los riesgos que afectan a una actividad, habrá que identificar y analizar todas aquellas situaciones que puedan dar origen a una emergencia. En el apartado 2.2, se han visto algunos de los métodos existentes para la evaluación del riesgo de incendio. Dentro de las emergencias, puede haber muchos otros riesgos, a parte de los incendios, que pueden ocasionar daños sobre las personas y los bienes de la actividad.

Una situación de emergencia puede ser ocasionada por riesgos internos de la actividad o externos a la misma:

Tabla 10. Riesgos habituales que pueden afectar a la actividad

Riesgos internos	Riesgos externos
<ul style="list-style-type: none">• Incendio.• Explosión.• Fugas o derrames de productos químicos: intoxicación aguda por inhalación, quemaduras producidas por contacto directo con sustancias corrosivas, etc.• Intencionados: intrusión, toma de rehenes, amenaza de bomba, altercados, incendios o explosiones intencionadas, etc.• Accidentes laborales y personales (evaluados e identificados en la evaluación de riesgos de la empresa): caídas, golpes, atrapamiento, etc. incidencias en instalaciones y en maquinaria, etc.• Ambientales (evaluados e identificados en la evaluación de riesgos ambientales de la empresa).	<ul style="list-style-type: none">• Incendio forestal.• Tormentas y/o inundaciones.• Nevadas, heladas.• Fenómenos meteorológicos adversos.• Ventadas.• Terremotos.• Accidentes nucleares.• Accidentes en industrias próximas: fugas en una empresa química, incendio en industria, etc.• Otros riesgos derivados de actividades próximas: accidente aéreo, vial, de vehículos de transporte, etc.

Fuente: Elaboración propia

De la evaluación de riesgos se obtiene la identificación de los diferentes escenarios de emergencia que pueden ocurrir en la industria. Hay que definir cómo se actuará en cada escenario.

Tanto la NBA como el Decreto de medidas de autoprotección establecen que los procedimientos de actuación en emergencias deberán garantizar, al menos, las funciones siguientes:

- La detección y alerta.
- La alarma.
- La intervención coordinada.
- El refugio, evacuación y socorro.
- La información a todas aquellas personas que pudieran estar expuestas al riesgo.
- La solicitud y recepción de ayuda externa de los servicios de emergencia.

Esto implica que para cada escenario de emergencia hay que definir los procedimientos de actuación.

Para llevar a cabo estos procedimientos se requiere una estructura organizativa propia donde quedan definidas las responsabilidades y funciones de los equipos de emergencias.

Estructura organizativa de la emergencia

Hay que organizar al personal de la instalación para que pueda dar respuesta frente a una emergencia, lo que supone asignar tareas y funciones.

Un factor determinante para la implantación de plan de autoprotección es la actuación individual y colectiva de las personas frente situaciones de riesgo.

FICHA 17

Recomendaciones a tener en cuenta a nivel individual en caso de incendio.

No se propone ninguna organización tipo basada en los denominados equipos de emergencia. El aspecto fundamental para minimizar las consecuencias de una situación de emergencia es realizar determinadas acciones críticas en el momento adecuado y por personal capacitado y entrenado. Además, la estructura organizativa debe ser coherente con las características de la empresa (tamaño, tipo de riesgo que le afecta, ubicación...). Por ello, es difícil establecer una estructura organizativa que funcione para cualquier empresa. Lo que es importante es que las funciones básicas queden asignadas.

Tanto en la NBA como en el Decreto de medidas de autoprotección, el titular de la actividad deberá designar:

- Director del plan de actuación ante emergencias que será el responsable de la activación del plan de actuación ante emergencias, conocido como jefe de emergencias.
- Director del plan de autoprotección o emergencia cuya función es básicamente facilitar los medios humanos y materiales para la autoprotección.

En el Decreto de medidas de autoprotección se profundiza más en la organización de la emergencia. Además de exigir que la organización de la emergencia sea una estructura organizada y jerarquizada, obliga a disponer de:

- Comité de autoprotección para las actividades de más riesgo.
- Persona responsable de la gestión de la prevención y control de riesgos.

A título ilustrativo y no exhaustivo se relacionan los integrantes más habituales de los equipos de actuación frente a una emergencia:

- **Director del plan de actuación** o jefe de emergencia.
- **Jefe de intervención:** Deberá valorar la situación de emergencia y asumir la dirección y coordinación de los equipos de intervención.
- **Equipo de control y aviso:** Sus componentes reciben y confirman la alarma inicial, y en su caso, realizan los avisos internos y externos según los procedimientos establecidos.
- **Equipo de evacuación y confinamiento:** Sus componentes deben estar preparados para realizar acciones encaminadas a asegurar el confinamiento o la evacuación ordenada del área afectada.
- **Equipos de intervención:** Sus componentes, con formación y adiestramiento adecuados, deben estar preparados y entrenados para acudir al lugar donde se haya producido la emergencia con objeto de intentar su control.

- **Equipo de primeros auxilios:** Sus componentes deben poseer formación en primeros auxilios con la finalidad de prestar la asistencia inicial a los lesionados por la emergencia hasta la llegada de los equipos de socorro.
- **Equipo técnico auxiliar:** Sus componentes deben poseer conocimiento técnico de las instalaciones con la finalidad de intervenir en ella en caso de emergencia.

En caso que la actividad industrial esté dentro del alcance del Decreto de medidas de autoprotección de la Generalitat, se deberá consultar si se le exigen medios de autoprotección adicionales.

La definición de estos equipos y su composición deben ser adecuadas al tamaño, organización y número de trabajadores de la actividad. Lo importante es que se asuman, de manera integral, las funciones comentadas. En la PYME, puede ocurrir que una misma persona asuma más de una de las funciones descritas anteriormente.

LECTURAS

- Guía para la elaboración de planes de autoprotección y emergencia del Manual de seguridad contra incendios, Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona (CETIB), 2008.
- Guia per a l'elaboració de plans d'autoprotecció en instal·lacions esportives. Barcelona: Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona (CETIB), 2006.
- Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral: *Manual básico para la elaboración e implantación de un Plan de Emergencia en PYMES*. Victoria-Gasteiz: OSALAN, 2001.

Implantación del plan de autoprotección

La implantación del plan se consigue, entre otras actuaciones, mediante la realización de las diferentes tareas:

- Planificación de actuaciones a realizar.
- Definición, provisión y gestión de los medios y recursos económicos necesarios.
- Aplicación de medidas correctoras.
- Divulgación del plan de autoprotección.
- Formación e información teórica y práctica.
- Realización de simulacros.

El personal que tenga funciones específicas en caso de emergencia ha de recibir una información particularizada y adaptada a sus funciones (ver apartado 2.4. Formación en materia de incendios).

El instrumento idóneo para el control, el contraste y el mantenimiento del plan es el simulacro y el conjunto de acciones previas y posteriores al mismo.

Los simulacros servirán para que los responsables conozcan y entiendan mejor sus funciones, para detectar deficiencias y proponer medidas correctoras y para mantener el plan actualizado y comprobarlo en su conjunto.

Para iniciar estas actuaciones, es necesario considerar:

- La designación del personal integrante de los equipos de emergencia y encargado del control.

- La periodicidad de realización de los simulacros (según la NBA y el Decreto de medidas de autoprotección se requiere realizar simulacros al menos una vez al año), en los cuales debe participar todo el personal integrante de los equipos de emergencias.
- El alcance del simulacro (general, parcial, etc.).
- El tipo de emergencia a desarrollar (incendio, accidente laboral, etc.).
- El tipo de actuaciones que se quieren verificar (tiempos de actuación, efectividad de algunos equipos, etc.).
- Una puesta en común con todas las personas integrantes de los equipos de emergencia con el objetivo de comentar incidencias y sacar conclusiones.
- Redactar, si cabe, propuestas de modificación o ampliación del plan de autoprotección.

Las actividades industriales incluidas en el Decreto de medidas de autoprotección de la Generalitat deben seguir las instrucciones y requisitos específicos para la realización de simulacros.

Proceso de mantenimiento

Una vez implantado el plan de autoprotección es imprescindible realizar una serie de actuaciones para que este se mantenga vigente y no quede desfasado. El proceso de mantenimiento debe consistir en:

- Establecer una planificación anual de medidas correctoras a realizar.
- Identificar los cambios y evaluar el plan.
- Tareas de actualización del plan.
- Difundir el plan en la organización empresarial.
- Realizar simulacros.
- Evaluar los simulacros.
- Aprobar el plan modificado por parte de la dirección.

Las actividades industriales incluidas en el Decreto de medidas de autoprotección de la Generalitat deben solicitar que un técnico competente revise el plan en caso de producirse cambios significativos o, como mínimo, cada cuatro años y la NBA establece un plazo máximo de tres años para su revisión.

Contenidos del plan de autoprotección

Tanto en la NBA como en el Decreto de medidas de autoprotección se establecen la estructura y los contenidos mínimos del plan de autoprotección. Al mismo tiempo, desde la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) se ha impulsado la redacción de una Norma UNE de Criterios generales para la elaboración de planes de autoprotección que en estos momentos está pendiente de aprobación pero que ya es un documento de referencia de reconocido prestigio.

Aunque los contenidos del plan de autoprotección establecidos por la NBA son prácticamente los mismos que en el Decreto de medidas de autoprotección, la estructura y el orden en que deben redactarse los documentos es diferente.

Para las actividades no incluidas en ninguna de las dos normas se recomienda seguir los criterios establecidos en la futura norma UNE de autoprotección.

En la ficha 18 y 19 se especifica el ámbito de aplicación y el contenido del plan de autoprotección establecidos por la normativa, respectivamente:

FICHA 18

Actividades industriales afectadas por la normativa de autoprotección.

FICHA 19

Contenidos mínimos del plan de autoprotección.

Según la NBA y el Decreto de medidas de autoprotección, el Plan debe estar redactado y firmado por un técnico competente y el titular de la actividad debe designar un responsable para la gestión de la autoprotección.

Cuestionario de autoevaluación

Cuestiones	Sí	No	Evaluación
1. ¿Existe una estructura organizativa para actuar en situaciones de emergencia?	Sí	No	Según la LPRL y la normativa de autoprotección, el titular de la actividad deberá designar una estructura organizativa con funciones y responsabilidades en situaciones de emergencia. Según la NBA y el Decreto de medidas de autoprotección, además, esta estructura deberá contar con la figura del director del plan.
2. ¿Dispone su empresa de un plan de autoprotección o de emergencias firmado por un técnico competente?	Sí	No	La NBA y el Decreto de medidas de autoprotección establecen que la empresa deberá disponer de un plan de autoprotección firmado por un técnico competente. Aunque en la LPRL no se habla explícitamente del plan de autoprotección, debe existir un plan de emergencia según se desprende del art. 20 de la Ley.
3. ¿Incorpora el plan de autoprotección la estructura y los contenidos fijados según la normativa?	Sí	No	En la Ficha 19 se indican los contenidos del plan de autoprotección según la NBA y el Decreto de medidas de autoprotección.
4. ¿Se realiza la información previa y la formación teórica y práctica del personal asignado al plan de autoprotección?	Sí	No	La normativa de autoprotección establece ciertos criterios para la implantación del plan, como la información previa y la formación teórica y práctica del personal.
5. ¿Se realizan simulacros de emergencia con una periodicidad máxima de un año?	Sí	No	La normativa de autoprotección establece como criterios para el mantenimiento del plan la realización de simulacros de emergencias, que se realizarán, al menos, una vez al año.
6. ¿Se ha realizado alguna revisión del plan de autoprotección desde su implantación?	Sí	No	Según la normativa de autoprotección, los planes deben ser revisados.
7. En caso afirmativo, ¿cuándo se ha realizado la última revisión?	Sí	No	La NBA establece que la revisión integral del plan de autoprotección se realizará, como máximo, cada tres años. El Decreto de medidas de autoprotección, en cambio, establece una revisión mínima cada cuatro años.

Nota: Para aquellas actividades no incluidas en la NBA o aquellas que no son de aplicación según el Decreto de planes de autoprotección, las cuestiones 4, 5, 6 y 7 del cuestionario de autoevaluación no son de obligado cumplimiento, aunque sí muy recomendables.

Investigación de incendios

Del mismo modo que en PRL se establece la obligación de investigar todos los accidentes que hayan generado daños para la salud de los trabajadores, en materia de incendios también existe la obligación de comunicar e investigar los posibles incendios que se puedan producir en una actividad industrial.

El titular o propietario de la actividad deberá comunicar al órgano competente de la comunidad autónoma, en un plazo máximo de 15 días, cualquier incendio ocurrido en el establecimiento cuando se dé una o más de las siguientes circunstancias:

- A) Cuando se produzcan daños personales que requieran de atención médica externa.
- B) Cuando se ocasione una paralización total de la actividad.
- C) Cuando se ocasione una paralización parcial por un plazo superior a 14 días.
- D) Cuando resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

El RSCIEI establece la obligación de comunicar e investigar los incendios cuando se de alguno de los supuestos descritos anteriormente.

La LPRL también establece la necesidad de investigar aquellos accidentes o incidentes que hayan supuesto un riesgo para la salud de los trabajadores.

Se recomienda redactar un informe con los resultados de la investigación. En este informe deberían constar, al menos, los puntos siguientes:

1. Antecedentes.
2. Descripción general del siniestro.
3. Recogida de muestras y otros datos complementarios de interés.
4. Discusión de resultados.
5. Conclusión de la investigación.

Efectos de un incendio en una nave industrial



Fuente: Peradejordi

Nave industrial durante y después de un incendio



Fuente: Peradejordi

LECTURA

- Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona: *Guía de investigación de incendios y explosiones del manual de seguridad contra incendios*. Barcelona: CETIB, 2005.

Questionario de autoevaluación

Cuestiones			Evaluación
1. En el caso de haber ocurrido incendios en las dependencias de la empresa, ¿se han comunicado al órgano responsable de la comunidad autónoma?	Sí	No	El RSCIEI obliga a comunicar los incendios en los supuestos descritos anteriormente a la administración competente, cuando se den las circunstancias descritas en el artículo 10 del Reglamento.
2. ¿Se ha realizado la investigación de algún incendio ocurrido en su establecimiento?	Sí	No	La LPRL establece la obligación de investigar todos los accidentes que hayan podido generar daños para la salud de los trabajadores (art. 16.3). Cuando tenga lugar un incendio descrito dentro del artículo 10 del RSCIEI, se realizará una investigación del mismo, según el artículo 11 del RSCIEI.
3. ¿Se ha redactado un informe con los resultados de la investigación?	Sí	No	La LPRL obliga a redactar un informe con los resultados de la investigación.

Marco legal y trámites administrativos en PCI

El marco legal

El incendio es uno de los riesgos más antiguos de la humanidad. A lo largo de la historia, y a medida que ha ido evolucionando la sociedad, también ha evolucionado la gestión de este riesgo.

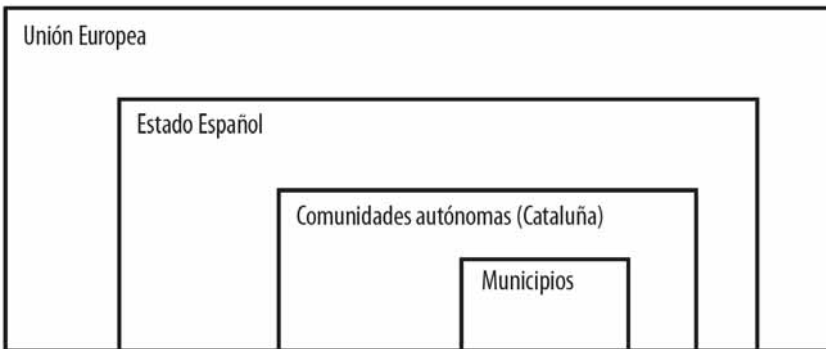
Actualmente, el riesgo de incendios está muy regulado por la Administración, puesto que, socialmente, y a medida que se ha incrementado el nivel económico y de bienestar, se exige hacer frente a los riesgos.

Por este motivo, la gestión del riesgo de incendio es importante, no solamente porque protegemos a las personas y a los bienes de la empresa, sino también porque el titular de la actividad industrial es responsable legalmente del cumplimiento de la normativa de incendios que sea de aplicación en su industria. Por estos motivos se ha de conocer tanto el marco normativo como los trámites administrativos a realizar.

La distribución de competencias en materia de incendios

En materia de incendios, las competencias son compartidas entre los diferentes niveles administrativos: europeo, estatal, autonómico y municipal. Así pues, es importante identificar cuales son las competencias de cada uno de estos niveles.

Figura 3. Esquema de la distribución de competencias en el marco normativo de incendios



Fuente. Elaboración propia

A nivel de la Unión Europea lo único que se ha regulado en materia de incendios son los productos que se utilizan. Por tanto, se establecen criterios y requisitos que han de cumplir los productos para su libre circulación, pero no existe una directiva en materia de prevención de incendios. Cada país miembro de la Unión Europea dispone de un cuerpo jurídico propio e independiente.

En el Estado español la competencia en materia de incendios es concurrente, es decir, las diferentes administraciones (estatal, autonómica y local) tienen competencias y cada una de ellas en su ámbito puede regular.

Las competencias en materia de incendios en establecimientos industriales del Estado español corresponden al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y son de carácter legislativo. En Cataluña las competencias en prevención y protección contra incendios son tanto legislativas como ejecutivas. A nivel de la Generalitat de Cataluña es el Departamento de Interior, Relaciones Institucionales y Participación el que tiene la competencia asignada en materia de incendios para todos los campos de edificación e industria, y solamente está en el Departamento de Innovación, Universidades y Empresa el registro de instaladores y mantenedores de instalaciones de protección contra incendios.

A nivel municipal, tanto en el Estatuto (artículo 84) como según la Ley 8/1987, de 15 de abril, municipal y de régimen local de Cataluña, los municipios a partir de veinte mil habitantes tienen competencias para prestar servicio de prevención y extinción de incendios mediante recursos propios. Por este motivo, hay que prestar atención a las ordenanzas municipales que pueden completar la normativa de aplicación.

Normativa en incendios

La normativa básica de incendios en estos momentos es:

A nivel de la Unión Europea:

- La Directiva de materiales de la construcción. (Directiva 89/106/CEE)

A nivel del Estado español:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, que aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI).
- Real Decreto 1942/93, de 15 de noviembre, con el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código técnico de la edificación (CTE).
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia ante el fuego.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (NBA).

A nivel de Cataluña:

- Ley 3/2010, de 18 de febrero, de prevención y seguridad en materia de incendios en establecimientos, actividades, infraestructuras y edificios de la Generalitat de Cataluña.
- Decreto 82/2010, de 29 de junio, por el cual se aprueba el catálogo de actividades y centros obligados a adoptar medidas de autoprotección y se fija el contenido de estas medidas.

A nivel local:

- Ordenanza reguladora de las condiciones de protección contra incendios. Ayuntamiento de Barcelona, 5 de abril de 2008.
- Otras ordenanzas municipales.

Existen también otras normativas específicas que pueden tener implicaciones en materia de seguridad en caso de incendios como los establecimientos de espectáculos y actividades recreativas, el almacenamiento de productos químicos, la utilización y transporte de sustancias y mercancías peligrosas, espectáculos, etc., o bien se han de coordinar como por ejemplo con la normativa de prevención de riesgos laborales (LPRL).

Trámites en incendios

Para verificar el cumplimiento de la normativa, la Administración diseña y define cómo, cuándo y de qué forma se acredita dicho cumplimiento por parte del titular de la actividad industrial. Esto es lo que normalmente se conoce como sistema de intervención administrativa.

En materia de incendios, hay que prestar especial atención a los trámites administrativos necesarios para la puesta en funcionamiento o modificación de la actividad.

La prevención de incendios en establecimientos industriales se regula desde dos ámbitos distintos: la normativa de prevención y protección contra incendios y la normativa reguladora de las actas y procedimientos administrativos de solicitud de licencias de actividades y obras de construcción.

La normativa de prevención y protección contra incendios en la industria de ámbito estatal, autonómico y municipal y determina las condiciones técnicas que deben satisfacer los establecimientos industriales y las instalaciones desde el punto de vista de PCI. Las disposiciones estatales que lo regulan son el RSCIEI y el RIPCI, que determinan las exigencias de los establecimientos y de las instalaciones, respectivamente. En la fichas 9, 11 y 12 se resumen las principales exigencias que deben cumplir los establecimientos industriales y las instalaciones del RSCIEI. En la ficha 14 se establece el programa de mantenimiento de las instalaciones de PCI según lo establecido en el RIPCI:

FICHA 9

Principales requisitos constructivos de los establecimientos de tipo A según el RSCIEI.

FICHA 11

Principales requisitos de las instalaciones de PCI en los establecimientos industriales de tipo A según el RSCIEI.

FICHA 12

Principales sistemas de protección requeridos en función del nivel de riesgo, el tipo de actividad y la superficie del sector para establecimientos de tipo A.

FICHA 14

Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios. Control de las operaciones a realizar.

En algunos municipios, existen ordenanzas de prevención de incendios que también regulan la PCI. Por ello, hay que tener en cuenta si el municipio donde se ubica nuestro establecimiento industrial está sujeto a alguna ordenanza de prevención de incendios.

En Cataluña la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento es la administración encargada de desarrollar la normativa reguladora de las actas y procedimientos administrativos de solicitud de licencias de actividades y obras de construcción. Los ayuntamientos son los encargados de la aplicación de esta normativa.

A continuación se presenta un breve resumen de la evolución normativa catalana, hasta llegar a la situación actual:

- El Reglamento de actividades molestas, nocivas, insalubres y peligrosas, aprobado por el Decreto 2414/1961 establecía un sistema de control administrativo de ciertas actividades, a través de los entes locales. Este control consistía en una intervención de control sobre el proyecto técnico de legalización de las actividades y una visita del establecimiento por parte de los servicios técnicos municipales a posteriori.
- En los años ochenta, la Generalitat de Cataluña crea las comisiones territoriales de industria y actividades clasificadas que, junto con los ayuntamientos, realizan el control administrativo de los expedientes de legalización de actividades, que contempla también la comprobación de las condiciones de seguridad.
- En 1999 entra en vigor la Ley 3/1998, de 27 de febrero, de intervención integral de la administración ambiental. Esta Ley deja derogado en Cataluña, el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Con esta Ley, el trámite para la otorgación de la licencia o autorización ambiental integra la comprobación de las condiciones ambientales y de las condiciones de prevención y seguridad en caso de incendio exigibles en una misma resolución. La intervención se realizaba mediante una fase de control previo en que se presentaba una documentación técnica, una fase de control inicial y una fase de control periódico. Las dos últimas fases las realizaban entidades colaboradoras de la Administración debidamente autorizadas.
- Hoy, la norma que regula las actas y procedimientos administrativos de solicitud de licencias de las actividades en incendios es la Ley 3/2010, del 18 de febrero, de prevención y seguridad en materia de incendios en establecimientos, actividades, infraestructuras y edificios.

En resumen, para la puesta en funcionamiento de establecimientos y actividades, siempre habrá que realizar un acta administrativa de concesión de licencia de incendios para su entrada en funcionamiento, acompañada de una documentación técnica que avale el cumplimiento de la normativa de ámbito estatal, autonómico y local y una acta de comprobación o control que acredite su ejecución correcta.

A continuación, se explican los principales trámites que se han de realizar. Se recuerda que siempre hay que analizar la normativa de aplicación en cada establecimiento industrial, ya que pueden exigirse trámites específicos, adicionales a los que se detallan a continuación.

Según la Ley 3/2010, los principales trámites e intervenciones administrativas y actividades que se realizan suelen estar asociados con la licencia de obras o de actividad y se exigen:

- Al inicio, cuando se pone en funcionamiento un establecimiento industrial. Para la puesta en marcha de la actividad industrial, además de los requisitos que se establezcan (licencia de obras o de actividad, licencia ambiental, etc.), se debe acreditar el cumplimiento de la normativa de incendios. Normalmente, esto se hace con la licencia de obras o actividad.
- Ante una modificación importante o sustancial de la actividad. Cuando se realiza un cambio importante en la industria o una ampliación se debe acreditar la adecuación a la normativa de incendios. Por este motivo, se recomienda que antes de hacer cambios de importancia se consulte con un técnico competente.
- Revisiones periódicas según los reglamentos. La tendencia actual en la normativa es establecer revisiones periódicas de las instalaciones o la actividad. Estrictamente, no es un trámite administrativo, pero se debe cumplir y disponer de la documentación acreditativa que demuestre que se ha realizado. Así el RSCIEI establece la revisión periódica por parte de un organismo de control de las condiciones iniciales de la actividad industrial.

En la Ley 3/2010 se establecen las competencias de los ayuntamientos y de la Generalitat de Cataluña.

Los ayuntamientos son los encargados de la tramitación de la licencia (de obras o actividades), debiendo verificar que los proyectos se ajustan a la normativa vigente de PCI. Así, los ayuntamientos deben establecer los procedimientos administrativos. Los informes pertinentes y las actas de comprobación pueden ser realizados directamente por los ayuntamientos o a través de las entidades colaboradoras.

Los establecimientos que aparecen en la tabla 11 requieren de intervención por parte de la Generalitat de Cataluña. Esta intervención consiste en una intervención previa al inicio o puesta en funcionamiento de la actividad (control preventivo mediante la emisión de un informe de prevención respecto al proyecto técnico correspondiente y un acta de comprobación para verificar el cumplimiento de las prescripciones exigibles).

Tabla 11. Industrias de tipo A sometidas a control preventivo

	Tipo A _v	Tipo A _h
Riesgo bajo	> 500 m ²	> 1.500 m ²
Riesgo medio	Siempre	Siempre
Riesgo alto	No admitido	No admitido

Notas:

Tipo A_v: establecimiento que ocupa parcialmente un edificio y que tiene otros establecimientos que ocupan plantas superiores o inferiores (verticalmente).

Tipo A_h: establecimiento que ocupa parcialmente un edificio y que tiene otros establecimientos que ocupan plantas de forma contigua (horizontalmente).

En el caso de establecimientos industriales, el proyecto o memoria técnica a presentar para la tramitación de la licencia de obras o actividades deben cumplir con las exigencias del RSCIEI, detalladas en el apartado 2.3. Medidas de prevención y protección contra incendios. El proyecto de incendios debe estar firmado por un técnico competente.

Se tendrán también en cuenta las especificaciones de las ordenanzas municipales en materia de incendios. Por lo tanto, habrá que saber si el establecimiento donde se quiere implantar una nueva actividad o realizar una modificación dispone de ordenanza municipal en materia de incendios.

La administración competente en materia de incendios establece los contenidos del proyecto en materia de incendios.

RECOMENDACIÓN

- Para cada actividad hay que analizar qué normativa es de aplicación y qué trámites administrativos hay que realizar, puesto que puede haber algún trámite diferente en función de la normativa específica de aplicación.
- Debido al despliegue de la Directiva de servicios mediante la reciente Ley Ómnibus, el marco administrativo de las licencias sufrirá un proceso de cambio importante, pues podrían desaparecer las licencias de actividad o pasar a régimen de comunicación.

FICHA 20

Contenidos del proyecto para establecimientos sujetos al RSCIEI según la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y salvamento.

LECTURA

- En la web de SPEIS se encuentra información detallada sobre la legislación aplicable, el acto de comprobación y otra información útil y de interés a la hora de realizar los trámites administrativos en incendios de la actividad en Cataluña:

<http://www.gencat.cat/temes/cat/seguretcat.htm>

Questionario de autoevaluación

Cuestiones			Evaluación
1. ¿Dispone su actividad de la licencia de obras o actividades según las exigencias legales del momento en que entró en funcionamiento?	Sí	No	Dependiendo del momento de puesta en funcionamiento de la actividad, la licencia de obra o actividades debió tramitarse según la normativa catalana de aplicación.
2. ¿Dispone del proyecto o documentación técnica donde se especifica el cumplimiento de las exigencias técnicas en materia de incendios de la normativa de aplicación?	Sí	No	Debe verificarse si la normativa de aplicación en el momento de la apertura o de la última modificación sustancial de la actividad requería de proyecto o documentación técnica.
3. ¿Ha acreditado el cumplimiento de la normativa en materia de incendios en el caso de modificaciones importantes o sustanciales de la actividad?	Sí	No	Deberá analizar la normativa que era de aplicación en el momento de la modificación para valorar si se requería de algún trámite en caso de modificación.

Anexo I. Acrónimos utilizados

BIE	Boca de incendio equipada.
CTE	Código Técnico de la Edificación.
EF	Estabilidad al fuego.
ENAC	Entidad Nacional de Acreditación.
INSHT	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
LPRL	Ley prevención de riesgos laborales, modificada por la Ley 54/2003 y desarrollada por el RD 171/2004.
NBA	Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
PCI	Protección contra incendios.
PRL	Prevención de riesgos laborales.
PYME	Pequeña y mediana empresa.
RF	Resistencia al fuego.
RIPCI	Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, modificado por la Orden de 16 de abril de 1998.
RSCIEI	Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
SPA	Servicios de Prevención ajenos.
SPEIS	Servicio de Prevención, Extinción de Incendios y de Salvamento de Cataluña.
SPP	Servicios de Prevención propios.

Anexo II. Datos del análisis previo

Tabla 12. Cuantificación de empresas industriales en Cataluña según CCAE¹⁴ 2009

Código CCAE	Núm. Empresas
01 Agricultura, ganadería, caza y actividades de los servicios relacionados con las mismas.	31
02 Selvicultura, explotación forestal.	1
03 Pesca, acuicultura.	1
05 Extracción de antracita, hulla y lignito.	5
06 Extracción de petróleo bruta y de gas natural.	0
07 Extracción de minerales metálicos.	0
08 Extracción de minerales no metálicos ni energéticos.	117
09 Actividades de soporte a las industrias extractivas.	0
10 Industrias de productos alimentarios.	1.610
11 Fabricación de bebidas.	173
12 Industrias del tabaco.	0
13 Industrias textiles.	743
14 Confección de prendas de vestir.	567
15 Industria del cuero y del calzado.	95
16 Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cintería y espartería.	393
17 Industrias del papel.	341
18 Artes gráficas y producción de soportes registrados.	614
19 Coquerías y refinación de petróleo.	10
20 Industrias químicas.	567
21 Fabricación de productos farmacéuticos.	104
22 Fabricación de productos de caucho y materias plásticas.	740
23 Fabricación de otros productos minerales no metálicos.	687
24 Metalurgia; fabricación de productos básicos de hierro, acero y aleaciones férricas.	143
25 Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipos.	2.787
26 Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos.	176
27 Fabricación de materiales y equipos eléctricos.	350
28 Fabricación de maquinaria y equipos NCAA.	965
29 Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques.	264
30 Fabricación de otros materiales de transporte.	58
31 Fabricación de muebles.	500
32 Industrias manufactureras diversas.	257
33 Reparación e instalación de maquinaria y equipos.	212
35 Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado.	65
36 Captación, potabilización y distribución de agua.	94
37 Recogida y tratamiento de aguas residuales.	6
38 Actividades de recogida, tratamiento y eliminación de residuos; actividades de valoración.	198
39 Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos.	0
41 Construcción de inmuebles.	552
42 Construcción de obras de ingeniería civil.	55
43 Actividades especializadas de la construcción.	1.321
45 Venta y preparación de vehículos de motor y motocicletas.	1.313
46 Comercio al por mayor e intermediarios del comercio excepto vehículos de motor y motocicletas.	52
47 Comercio al detalle, excepto el comercio de vehículos de motor y motocicletas.	489
49 Transporte terrestre; transporte por tuberías.	5

EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES DE LA PYME

55

GUÍA PARA LA INTEGRACIÓN DE LA
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

14. La cuantificación se ha realizado para la PYME catalana. Se han tomado establecimientos de 11 a 250 trabajadores, pues en la base de datos del REIC no constan los datos referentes a la clasificación CCAE para empresas de hasta 10 trabajadores.

Código CCAE	Núm. Empresas
50 Transporte marítimo y por vías de navegación interiores.	0
51 Transporte aéreo.	0
52 Almacenamiento y actividades afines al transporte.	195
53 Actividades postales y de correos.	0
55 Servicios de alojamiento.	0
56 Servicios de comida y bebidas.	45
58 Edición.	21
59 Actividades de cinematografía, de vídeo y de programas de televisión; actividades de registro de sonido, y edición musical.	9
60 Actividades de emisión y programación de radio y televisión.	0
61 Telecomunicaciones.	0
62 Servicios de tecnologías de la información.	0
63 Servicios de información.	0
64 Mediación financiera, excepto seguros y fuentes de pensiones.	0
65 Seguros, reaseguradoras y fuentes de pensiones, excepto la Seguridad Social obligatoria.	0
66 Actividades auxiliares de la mediación financiera y de seguros.	0
68 Actividades inmobiliarias.	0
69 Actividades jurídicas y de contabilidad.	0
70 Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial.	0
71 Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos.	100
72 Investigación y desarrollo.	0
73 Publicidad y estudios de mercado.	1
74 Otras actividades profesionales, científicas y técnicas.	14
75 Actividades veterinarias.	0
77 Actividades de alquiler.	2
78 Actividades relacionadas con la ocupación.	0
79 Actividades de las agencias de viajes, operadores turísticos y otros servicios de investigación y actividades relacionadas.	0
80 Actividades de seguridad e investigación.	0
81 Servicios en edificios y actividades de jardinería.	5
82 Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares de las empresas.	144
84 Administración pública, Defensa y Seguridad Social obligatoria.	0
85 Educación.	0
86 Actividades sanitarias.	2
87 Actividades de servicios sociales con alojamiento.	0
88 Actividades de servicios sociales sin alojamiento.	0
90 Actividades de creación, artísticas y de espectáculos.	0
91 Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales.	0
92 Actividades relacionadas con los juegos de azar y las apuestas.	0
93 Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento.	0
94 Actividades asociativas.	2
95 Reparación de ordenadores, de efectos personales y efectos domésticos.	1
96 Otras actividades de servicios personales.	85
97 Actividades de los hogares que dan ocupación a personal doméstico.	0
98 Actividades de los hogares que producen bienes y servicios para uso propio.	0
99 Organismos extraterritoriales.	0

Fuente: Registro de Establecimientos Industriales de Cataluña (REIC)

Bibliografía

Estudios y publicaciones

- CEPREVEN: *Clasificación de materiales y mercancías. Catálogo CEA*. Madrid: CEPREVEN, 1995.
- Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona: *Guía per a l'elaboració del pla d'auto-protecció en instal·lacions esportives*. Barcelona: CETIB, 2006.
- Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona: *Manual de seguridad contra incendios*. Barcelona: CETIB, 2005.
- Colecció Segments de Seguretat. La investigació d'incendis i explosions. Institut de Seguretat Pública de Catalunya, 2010.
- Evaluación del riesgo de incendio. Método de cálculo. Editorial Cepreven.
- Departamento de Interior, Relaciones Institucionales y Participación: *Estadísticas anuales 2008 del Cuerpo de Bomberos*. Barcelona: DIRIP de la Generalitat de Cataluña.
- Foment del Treball Nacional: *Guía de las principales verificaciones periódicas en la empresa*. Barcelona: Foment del Treball Nacional, 2006.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo VI: *Encuesta nacional de condiciones de trabajo*. Madrid: INSHT, 2007.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: *Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa*. Madrid: INSHT, 2002. (2ª edición)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: *Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa*. Madrid: INSHT, 2006.
- MAPFRE: *Diccionario MAPFRE de Seguros* [en línea] <<http://www.mapfre.com/wdiccionario/general/diccionario-mapfre-seguros.shtml>>
- Bomberos de la Generalitat de Cataluña: *Emergencias. Seguretat* <<http://www20.gencat.cat/portal/site/interior/menuitem.c8dca3082ff3fd65d789a2b0c0e1a0/?vgnextoid=f6ce094739ed4210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=f6ce094739ed4210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: *Guía técnica de aplicación: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2007.
- NTP 100: *Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Purt*. INSHT.
- QUINTELA CORTES, J. M: *Instalaciones contra incendios*. Barcelona: Editorial UOC, 2008.

Normativa

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, modificada por la Ley 54/2003 y desarrollada por el Real Decreto 171/2004.
- Real Decreto 39/1997, de 19 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. Modificado por Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 1942/93, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Modificado por la Orden de 16 de abril de 1998.
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo.
- Ley 2/1985, de 21 de enero, de protección civil.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Decreto 241/94, de 26 de julio, de condicionantes urbanísticos y de protección contra incendios en los edificios.
- Borrador de Norma UNE: Criterios generales para la elaboración de planes de autoprotección.
- Decreto 82/2010, de 29 de junio, de la Generalitat de Cataluña por el que se aprueba el catálogo de actividades y centros obligados a adoptar medidas de autoprotección.
- Ley 3/2010, del 18 de febrero, de prevención y seguridad en materia de incendios en establecimientos, actividades, infraestructuras y edificios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código técnico de la edificación (CTE).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

The image is a dark, purple-tinted photograph of a building's exterior. In the foreground, there is a metal railing or fence. The building has several large windows, some of which appear to be broken or have debris on them. The overall scene is somewhat desolate and suggests a state of disrepair or a specific industrial or institutional setting.

FICHAS DE APOYO

Contenidos

Métodos de evaluación del riesgo de incendio	63
Ficha 1. Método Gretener	64
Ficha 2. Método del nivel de riesgo intrínseco	67
Ficha 3. Método MESERI	70
Ficha 4. Método de Gustav Purt.....	74
Ficha 5. Método del Coeficiente K.....	79
Medidas de prevención y protección contra incendios	81
Ficha 6. La química del fuego	82
Ficha 7. Evaluación y control del riesgo de incendio	85
Ficha 8. Descripción de los principales sistemas de protección pasiva	87
Ficha 9. Principales requisitos constructivos de los establecimientos de tipo A	89
Ficha 10. Descripción de los principales sistemas de protección activa	93
Ficha 11. Principales requisitos de las instalaciones de PCI en los establecimientos industriales de tipo A	96
Ficha 12. Principales sistemas de PCI requeridos en función del nivel de riesgo, el tipo de actividad y la superficie del sector para establecimientos de tipo A.....	101
Formación en materia de incendios	103
Ficha 13. Instrucciones básicas para la utilización de extintores y BIE.....	104

Mantenimiento, revisión e inspección de las instalaciones	107
Ficha 14. Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios.	
Control de las operaciones a realizar.....	108
Ficha 15. Acta de revisión de las instalaciones de PCI.....	112
Ficha 16. Registro de acciones de mantenimiento.....	113
Planes de autoprotección y emergencias	115
Ficha 17. Recomendaciones a tener en cuenta en caso de incendio a nivel individual.....	116
Ficha 18. Actividades industriales afectadas por normativa de autoprotección.....	117
Ficha 19. Contenidos mínimos del plan de autoprotección en función del nivel de riesgo.....	120
Ficha 20. Contenidos del proyecto para establecimientos sujetos al RSCIEI.....	123



Métodos de evaluación del riesgo de incendio

FICHA 1. Método Gretener

Este método permite evaluar cuantitativamente el riesgo de incendio, tanto en edificios como en establecimientos industriales. Es uno de los métodos más completos de valoración del riesgo de incendios. El objetivo del método es efectuar una evaluación cuantitativa del riesgo de incendios mediante la utilización de datos de informes. Una vez determinado el riesgo, permite incorporar diferentes protecciones y medidas de seguridad, de forma que el riesgo llegue a ser asumible. Es un método bastante complejo, dado que analiza un gran número de variables (características del edificio y del contenido, medios presentes de protección, riesgo de incendios aceptado, etc.). Es muy aplicado en el sector asegurador y en la elaboración de planes de autoprotección.

A continuación, se presentan las principales expresiones que sirven para la aplicación del método. No obstante, no se entra en el detalle de cómo determinar los parámetros, pues su determinación requiere de un gran número de tablas y de un proceso complejo y minucioso de cálculo que se escapa del alcance de esta guía, y debe ser realizado por un técnico competente en la materia.

Metodología

El cálculo del riesgo potencial se realiza en base a:

1. Factores que condicionan el incendio

$$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g$$

2. Factores de disminución del riesgo

$$N \cdot S \cdot F$$

3. Exposición al riesgo

$$B = \frac{P}{N \cdot S \cdot F}$$

4. Riesgo efectivo

$$R = B \cdot A$$

5. Coeficiente de seguridad contra incendios

$$\gamma = \frac{R_v}{R}$$

Donde:

- P es el peligro potencial.
- q es el factor de carga térmica mobiliaria.
- c es el factor de combustibilidad.
- r es el factor de peligro de humo.
- k es el factor de peligro de corrosión y toxicidad.
- i es el factor de carga térmica inmobiliaria.
- e es el factor de nivel de una planta respecto a la altura útil del local.
- g es el factor de dimensión de la superficie de compartimento.
- N son las medidas normales de protección adoptadas, que se calculan mediante la expresión:

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$$

- n_1 es el factor de extintores portátiles.
- n_2 es el factor de hidrantes exteriores (bocas de incendio equipadas).
- n_3 es el factor de la fiabilidad de las fuentes de agua para extinción.
- n_4 es el factor de la longitud de los conductos para transporte de agua (distancia a los hidrantes exteriores).
- n_5 es el factor del personal instruido en materia de incendios.
- S son las medidas especiales de protección adoptadas, que se calculan mediante la expresión:

$$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$$

- s_1 es el factor de detección del fuego.
- s_2 es el factor de transmisión de la alarma.
- s_3 es el factor de disponibilidad de bomberos (cuerpo oficial de bomberos o bomberos de empresa).
- s_4 es el factor del tiempo para la intervención de los cuerpos de bomberos oficiales.
- s_5 es el factor de las instalaciones de extinción.
- s_6 es el factor de las instalaciones de evacuación de calor y de humo.
- F son las medidas contractivas de protección, que se calculan mediante la expresión:

$$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$$

- f_1 es el factor de resistencia al fuego de la estructura portante.
- f_2 es el factor de resistencia al fuego de las fachadas.
- f_3 es el factor de resistencia al fuego de las separaciones entre plantas teniendo en cuenta las superficies vidriadas utilizadas y los dispositivos de evacuación del calor y del humo.
- f_4 es el factor del dimensionado de las células cortafuego, teniendo en cuenta las superficies vidriadas utilizadas como dispositivo de evacuación del calor y del humo.
- B es la exposición al riesgo.
- R es el riesgo de incendio efectivo.
- A es el peligro de activación.
- y es el factor de seguridad de incendio.

Riesgo de incendio aceptado

El riesgo aceptado debe definirse en cada caso, ya que el nivel de riesgo admisible no puede ser el mismo para todos los edificios.

El riesgo aceptado para un establecimiento industrial será:

$$R_u = R_n \cdot P_{H,E}$$

Donde:

- R_u es el riesgo aceptado.
- $R_n = 1,3$ para riesgo normal.
- $P_{H,E}$ es el factor de corrección del riesgo normal, en función del número de personas y del nivel de la planta a que se aplique el método. En el caso de construcciones industriales $P_{H,E}$ se suele tomar como valor 1.

Seguridad contra el incendio

La seguridad contra el incendio del establecimiento se obtiene comparando el riesgo efectivo (R) con el riesgo aceptado (R_u).

La seguridad contra incendios se considera suficiente cuando:

$$R_u > R$$

Para comprobar si el riesgo de incendio del establecimiento industrial es o no aceptable, hay que aplicar la siguiente expresión:

$$\gamma = \frac{R_u}{R} \geq 1$$

Cuando $\gamma < 1$, significa que el establecimiento está insuficientemente protegido contra el incendio, lo que implica que habrá que mejorar la seguridad y la protección del establecimiento. Estableciendo medidas adicionales de protección se deberá alcanzar un valor de $\gamma > 1$.

Como se ha podido ver, se trata de un método bastante complejo, pues intervienen un gran número de variables y su determinación no es simple. Por este motivo, su aplicación debe correr a cargo de un especialista con conocimientos en la materia.

FICHA 2. Método del nivel de riesgo intrínseco

Este método queda recogido por el Real Decreto 2267/2004 por el cual se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI). De la aplicación de este método se obtendrán:

- Los requisitos constructivos que debe satisfacer el establecimiento, tales como las condiciones de accesibilidad, las superficies máximas permitidas, estabilidad al fuego de los elementos constructivos o condiciones de evacuación.
- Los requisitos de las instalaciones de protección contra incendios, tales como la detección, la alarma y la extinción.

Para determinar estos requisitos, en primer lugar se hace una caracterización del establecimiento industrial en relación con la seguridad contra incendios. Esta caracterización se obtiene a través de la configuración y la ubicación del establecimiento en relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco.

La caracterización y ubicación en relación al entorno se emplea para ponderar los efectos que un incendio puede tener sobre otros establecimientos próximos al foco del incendio. De este modo, se definen los siguientes tipos:

- Tipo A. Aquel que ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos.
- Tipo B. Establecimiento que ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios.
- Tipo C. Establecimiento que ocupa totalmente un edificio que está a distancia mayor de tres metros del edificio más próximo. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.
- Tipo D. Establecimiento industrial que ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto y alguna de sus fachadas carece de cerramiento lateral total.
- Tipo E. Establecimiento industrial que ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta el 50 por ciento de su superficie) y alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece de cerramiento lateral total.

El nivel de riesgo intrínseco del sector se puede evaluar:

1. Calculando la densidad de carga al fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio:

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

Donde:

- Q_s es la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida del sector o área de incendio, expresada en $\frac{MJ}{m^2}$ o $\frac{Mcal}{m^2}$.
- G_i es la masa de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles), expresada en Kg.
- q_i es el poder calorífico de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio, expresado en $\frac{MJ}{m^2}$ o $\frac{Mcal}{m^2}$.
- C_i es un coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por combustibilidad) de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio.

- R_a es el coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- A es la superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada de la área de incendio, expresada en m^2 .

2. Como alternativa a la fórmula anterior se pueden aplicar las siguientes fórmulas:

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

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

Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma consideración que en la fórmula anterior.

- q_{si} es la densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio, expresada en $\frac{MJ}{m^2}$ o $\frac{Mcal}{m^2}$.
- S_i es la superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga al fuego diferente, expresado en m^2 .

b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_a$$

Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma consideración que en la fórmula anterior.

- q_{vi} es la carga de fuego aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio, expresada en $\frac{MJ}{m^3}$ o $\frac{Mcal}{m^3}$.
- h_i es la altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, expresada en m .
- s_i es la superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio en m^2 .

Los valores de C_i , q_{si} , q_{vi} , R_a y q_i se encuentran en las tablas 1.1, 1.2 y 1.4 del anexo I del RSCIEI. Una vez calculada la densidad de carga al fuego ponderada y corregida, se obtiene el nivel de riesgo intrínseco de la tabla 1.3 del mismo anexo:

TABLA I. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga al fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 100$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	8	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	9	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

Fuente: RSCIEI

A partir de la tipología constructiva y del nivel de riesgo intrínseco se pueden determinar los requisitos constructivos y de las instalaciones contra incendios que deben satisfacer los establecimientos industriales.

FICHA 3. Método MESERI

Las siglas responden al método simplificado de evaluación del riesgo de incendio. Este método está preparado para ser utilizado en industrias de tamaño pequeño o medio, donde el riesgo es también pequeño o medio. Los factores que se tienen en cuenta en este método son:

1. Factores propios de la construcción y de las instalaciones.
2. Factores de protección.

La evaluación del riesgo de incendio mediante el método MESERI se puede realizar mediante el cuadro siguiente:

Nota: Para determinar el subtotal X hay que obtener un valor para cada uno de los factores del cuadro, teniendo en cuenta los ítems de la izquierda y el coeficiente asignado a cada uno de ellos y colocar el valor correspondiente en las casillas donde aparece "Valor". Para determinar el subtotal X se sumarán los valores obtenidos.

1. FACTORES PROPIOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LAS INSTALACIONES

Concepto		Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCIÓN			
Nº de plantas	Altura		
1 o 2	Menos de 6 m	3	Valor:
3, 4 o 5	Entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 o 9	Entre 15 y 27 m	1	
10 o más	Más de 30 m	0	
Superficie del sector de incendios			
De 0 a 500 m ²		5	Valor:
De 501 a 1.500 m ²		4	
De 1.501 a 2.500 m ²		3	
De 2.501 a 3.500 m ²		2	
De 3.501 a 4.500 m ²		1	
Más de 4.500 m ²		0	
Resistencia al fuego			
Resistencia al fuego (hormigón)		10	Valor:
No combustible (metálica sin proteger)		5	
Combustible		0	
Falsos techos			
Sin falsos techos		5	Valor:
Con falso techo incombustible		3	
Con falso techo combustible		0	

1. FACTORES PROPIOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LAS INSTALACIONES (continuación)			
FACTORES DE SITUACIÓN			
Distancia de los bomberos			
Menos de 5 km	5'	10	Valor:
Entre 5 y 10 km	5 y 10'	8	
Entre 10 y 15 km	10 y 15'	6	
Entre 15 y 20 km	15 y 25'	2	
Más de 20 km	25'	0	
Accesibilidad de los edificios			
Buena		5	Valor:
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación			
Bajo		10	Valor:
Medio		5	
Alto		0	
Carga térmica			
Baja ($Q^1 < 100$)		10	Valor:
Media ($100 < Q < 200$)		5	
Alta ($Q > 200$)		0	
Combustibilidad			
Baja		5	Valor:
Media		3	
Alta		0	
Orden, limpieza y mantenimiento			
Bajo		0	Valor:
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menos de 2 m		3	Valor:
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 6 m		0	
FACTORES DE CONCENTRACIÓN			
Menos de 1.000 euros/m ²		3	Valor:
Entre 1.000 y 2.500 euros/m ²		2	
Más de 2.500 euros/m ²		0	
PROPAGABILIDAD			
Vertical			
Baja		5	Valor:
Media		3	
Alta		0	

1. FACTORES PROPIOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LAS INSTALACIONES (continuación)

Horizontal		
Baja	5	Valor:
Media	3	
Alta	0	
DESTRUCTIBILIDAD		
Por calor		
Baja	10	Valor:
Media	5	
Alta	0	
Por humo		
Baja	10	Valor:
Media	5	
Alta	0	
Por corrosión		
Baja	10	Valor:
Media	5	
Alta	0	
Por agua		
Baja	10	Valor:
Media	5	
Alta	0	
Subtotal X	Σ puntos	

1. Q es el peso de madera por unidad de superficie (kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

2. FACTORES DE PROTECCIÓN

Concepto	Sin vigilancia	Con vigilancia	Puntos
Extintores portátiles	1	2	
Bocas de incendios equipadas (BIE)	2	4	
Columna y hidrantes exteriores	2	4	
Detección automática	0	4	
Rociadores automáticos	5	8	
Instalaciones fijas de extinción	2	4	
Brigadas de incendio	2	4	
Planes de emergencia	2	4	
Subtotal Y	Σ puntos		

El valor de riesgo (P) se obtiene aplicando la siguiente expresión a partir de los valores X e Y del cuadro anterior:

$$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{34}$$

A partir del valor de riesgo podemos determinar la calificación de riesgo, de muy malo a muy bueno:

TABLA II. CALIFICACIÓN DEL RIESGO

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy malo				Malo		Bueno			Muy bueno	

En aquellos casos en que el resultado de la clasificación del riesgo sea malo o muy malo (entre 0 y 5), significa que la seguridad frente al riesgo de incendios de la actividad es inaceptable. Por ello, habrá que tomar las medidas correctoras necesarias para mejorar la seguridad. Estas medidas pueden consistir en aumentar los factores propios de la construcción y las instalaciones o aumentar los factores de PCI. Ambas estrategias tenderán a aumentar el valor de P , mejorando con ello la clasificación del riesgo.

Como conclusión, podemos decir que se trata de un método de fácil aplicación, pues la valoración de los parámetros se considera desde tres grados (alto, medio y bajo), hecho que limita, a su vez, la precisión del método.

FICHA 4. Método de Gustav Purt

Este método puede considerarse una derivación simplificada del método Gretener y tiene como finalidad conseguir que la probabilidad de que se declare un incendio sea pequeña y, en caso que éste se produzca, el fuego debe ocasionar los menores daños posibles.

De la aplicación de este método se obtienen las medidas de protección necesarias que se deben instalar en el establecimiento. Estas medidas se obtienen a través de un diagrama mediante dos parámetros GR y IR , que tienen en cuenta el riesgo del edificio y el del contenido, respectivamente.

Cálculo del riesgo del edificio GR

El riesgo del edificio se determina mediante la expresión:

$$GR = \frac{(Q_m \cdot C + Q_i) \cdot B \cdot L}{W \cdot R_i}$$

Donde:

- Q_m es el coeficiente de carga calorífica, que se establece en la tabla III.
- C es el coeficiente de combustibilidad, que se establece en las tablas IV y V.
- Q_i es un valor adicional correspondiente a la carga calorífica del inmueble, que se establece en la tabla VI.
- B es el coeficiente correspondiente a la situación e importancia del sector cortafuegos, que se establece en la tabla VII.
- L es el coeficiente correspondiente al tiempo necesario para iniciar la extinción, que se establece en la tabla VIII.
- W es el factor correspondiente a la resistencia al fuego de la estructura portante de la construcción, que se establece en la tabla IX.
- R_i es el coeficiente de reducción del riesgo, que se establece en la tabla X.

Los parámetros de la expresión anterior se calculan a través de las tablas que siguen a continuación:

TABLA III. VALORES DEL COEFICIENTE DE CARGA CALORÍFICA Q_m

Escala	Mcal/m ²	Q_m
1	0 – 60	1,0
2	61 – 120	1,2
3	121 – 240	1,4
4	241 – 480	1,6
5	481 – 960	2,0
6	961 – 1.920	2,4
7	1.921 – 3.840	2,8
8	3.841 – 7.680	3,4
9	7.681 – 15.360	3,9
10	> 15.361	4,0

TABLA IV. VALORES DEL COEFICIENTE DE COMBUSTIBILIDAD C

Escala	Clase de riesgo del material	C
1	Fe VI (peligro mínimo)	1,0
1	Fe V	1,0
1	Fe IV	1,0
2	Fe III	1,2
3	Fe II	1,4
4	Fe I (peligro máximo)	1,6

Nota. Los coeficientes Fe I- Fe VI determinan el riesgo del material de máximo a mínimo peligro.

El coeficiente de combustibilidad C se corrige en función del porcentaje del riesgo del material de mayor combustibilidad, según los criterios de la tabla V.

TABLA V. CORRECCIÓN DEL COEFICIENTE DE COMBUSTIBILIDAD C

Porcentaje del material de mayor combustibilidad con respecto al peso total	Repercusión sobre la clase de peligro
Hasta 10%	La clase de peligro del material de mayor representación es determinante.
Del 10 al 25%	Se aumenta un grado la clase de peligro del material de más fuerte representación.
Del 25 al 50%	Es determinante la clase de peligro del material de menor representación.

TABLA VI. VALOR ADICIONAL DE LA CARGA CALORÍFICA DEL INMUEBLE Q_i

Escala	Mcal/m ²	Q _i
1	0 – 80	0
2	84 – 180	0,2
3	184 – 280	0,4
4	284 – 400	0,6

TABLA VII. COEFICIENTE CORRESPONDIENTE A LA SITUACIÓN Y SUPERFICIE DEL SECTOR CORTAFUEGO B

Escala	El objeto presenta las características siguientes	B
1	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie del sector cortafuegos inferior a 1.500 m² • o máximo 3 plantas • o altura máxima del techo de 10 m 	1,0
2	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie del sector cortafuego de 1.500 a 3.000 m² • o de 4 a 8 plantas • o altura del techo comprendida entre 10 y 25 m • o situado en un primer sótano 	1,3
3	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie del sector cortafuego comprendida entre 3.000 a 10.000 m² • o más de 8 plantas • o de altura del techo superior a 25 m • o situado en un sótano o más bajo 	1,6
4	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie del sector corta fuego superior a 10.000 m² 	2,0

TABLA VIII. COEFICIENTE CORRESPONDIENTE AL TIEMPO NECESARIO PARA INICIAR LA EXTINCIÓN L

Escala de clasificación	Recursos de extinción	Tiempo de intervención. Distancia en línea recta			
		10' (1 km)	10'-20' (1-6 km)	20'-30' (6-11 km)	30' (11 km)
1	Bomberos profesionales Bomberos de empresa	1,0	1,1	1,3	1,5
2	Puesto de policía Bomberos de empresa dispuestos a intervenir siempre	1,1	1,2	1,4	1,6
3	Puesto de intervención de bomberos	1,2	1,3	1,6	1,8
4	Escala de intervención	(a)	(b)	(c)	(d)

TABLA IX. VALORES DE W CORRESPONDIENTES AL GRADO DE RESISTENCIA AL FUEGO

Escala	Clase de resistencia al fuego	W	Correspondiente a una carga calorífica de (aproximadamente) Mcal/m ²
1	F-30	1,0	-
2	F-30	1,3	148
3	F-60	1,5	240
4	F-90	1,6	320
5	F-120	1,8	460
6	F-180	1,9	620
7	F-240	2,0	720

TABLA X. VALORES DEL COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DEL RIESGO RI

Escala	Apreciación	Ri	Características
1	Mayor que normal	1,0	Inflamabilidad facilitada por almacenaje extremadamente abierto o poco compacto de las materias combustibles. Combustión previsible generalmente rápida. Número de focos de ignición peligrosos mayor que normal.
2	Normal	1,3	Inflamabilidad normal debida al almacenaje medianamente abierto y poco compacto de las materias combustibles. Combustible previsible normal. Focos de ignición habituales.
3	Menor que normal	1,6	Inflamación reducida por almacenaje de una parte (25 a 50%) de la materia combustible en recipientes incombustibles o muy difícilmente combustibles. Almacenaje muy denso de los materiales combustibles. Desarrollo muy rápido de un incendio poco probable. En principio el edificio es de una sola planta de superficie inferior a 3.000 m ² . Condiciones muy desfavorables de evacuación del calor.
4	Muy pequeño	2,0	Muy débil probabilidad de ignición debido al almacenaje de las materias combustibles en recipientes cerrados, de chapa de acero o de un material equivalente por su resistencia al fuego y almacenaje muy denso (libros).

Cálculo del riesgo del contenido IR

El riesgo del contenido se determina mediante la expresión:

$$IR = H \cdot D \cdot F$$

Donde:

- *H* es el coeficiente de peligrosidad sobre las personas, que se establece en la tabla XI.
- *D* es el coeficiente de peligro para los bienes, que se establece en la tabla XII.
- *F* es el coeficiente de influencia del humo, que se establece en la tabla XIII.

Los parámetros de la expresión anterior se calculan a través de las tablas XI, XII y XIII.

TABLA XI. VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD PARA PERSONAS (H)

Escala	Grado de peligro	H
1	No hay peligro para las personas.	1,0
2	No hay peligro para las personas, pero éstas no están imposibilitadas para moverse (pueden, eventualmente, salvarse por sí solas).	2,0
3	Las personas en peligro están imposibilitadas (evacuación difícil por sus propios medios).	3,0

TABLA XII. VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD PARA LOS BIENES (D)

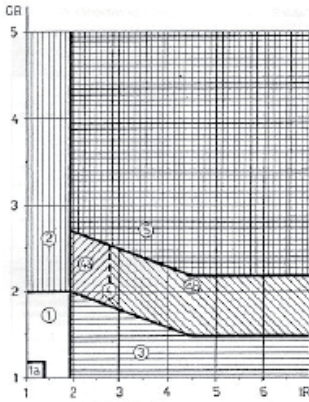
Escala	Grado de peligro	D
1	El contenido del edificio no representa un valor o es poco susceptible de ser destruido (por sector cortafuego).	1,0
2	El contenido del edificio representa un valor superior a Fr. S ² 2.500/m ² o bien un valor total superior a 2.000.000 en el interior del sector corta fuego y es susceptible de ser destruido.	2,0
3	La destrucción de los bienes es definitiva y su pérdida irreparable (bienes culturales); es decir, los valores destruidos no pueden ser reparados de manera rentable, o bien representan una pérdida que constituye una amenaza para la existencia de la empresa.	3,0

TABLA XIII. VALORES DEL COEFICIENTE DE INFLUENCIA DEL HUMO (F)

Escala	Características	F
1	Sin peligro particular de humos o corrosión.	1,0
2	Más del 20% del peso total de todos los materiales combustibles son materiales que desprenden mucho humo o productos de combustión tóxica.	1,5
3	Más del 50% del peso total de los materiales combustibles son materiales que desprenden mucho humo o productos de combustión tóxicos, o más del 20% del peso total de todos los materiales combustibles son productos que desprenden gases combustibles corrosivos.	2,0

2. Este valor corresponde a francos suizos del año 1983.

FIGURA I. DIAGRAMA DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN



- 1) No es estrictamente necesaria una instalación de protección contra incendios, pero si recomendable.
 - 1a) El riesgo es todavía menor. Las medidas especiales son superfluas.
- 2) Instalación automática de extinción necesaria. Instalación de predetección no apropiada al riesgo.
- 3) Instalación de predetección necesaria. Instalación automática de extinción (*sprinklers*) no apropiada al riesgo.
- 4) Doble protección (por instalación de predetección y extinción automática). Es recomendable si se renuncia a la doble protección. Hay que tener en cuenta la posición límite:
 - 4a) Instalación de extinción.
 - 4b) Instalación de predetección.
- 5) Doble protección por instalaciones de predetección y de extinción automática necesaria.

FICHA 5. Método del Coeficiente K

Queda recogido en la Ordenanza de Bomberos del Ayuntamiento de Barcelona y de Madrid y tiene la finalidad de determinar la resistencia y la estabilidad al fuego de la estructura para que queden confinadas las consecuencias de un posible incendio.

Este método sirve para calcular el valor de un coeficiente reductor "K" adimensional que se aplica al valor calculado de resistencia al fuego necesaria, según la expresión siguiente:

$$RF(\text{min}) = K \frac{Q_t}{4} (\text{Mcal/m}^2)$$

Donde:

- RF es la resistencia del fuego exigida a la estructura portante y de compartimentación en minutos.
- K es el coeficiente que viene determinado a través de la figura II mediante los índices de valoración y oscila entre 0,2 y 1.
- Q_t es la carga de fuego en Mcal/m^2 .

TABLA XIV. ÍNDICES DE VALORACIÓN

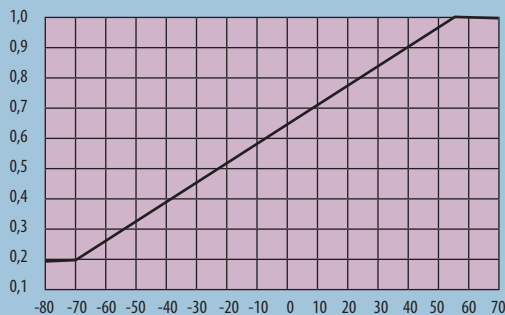
1	Altura del edificio ¹ .	
	Hasta 7 m	0
	De 7 a 14 m	+5
	De 18 a 28 m	+10
	De 28 a 50 m	+15
	Mayor de 50 m	+20
2	Superficie interior en planta limitada por muros cortafuego o muros exteriores.	
	Hasta 200 m ²	0
	De 200 a 500 m ²	+2
	De 500 a 1.000 m ²	+4
	De 1.000 a 2.000 m ²	+6
	Más 2.000 m ²	+10
3	Destino del edificio o del local.	
	Edificios destinados a recibir un gran número de personas.	+10
	Hospitales, clínicas, escuelas y similares.	+50
	Viviendas y oficinas.	+0
	Almacenes de depósito e industriales.	+30
4	No se incluyen los coeficientes que propone el método K para la reducción del riesgo por propagación al considerarlos poco fiables.	

1. Se medirá entre el suelo del último piso y el nivel de la calle.

TABLA XIV. ÍNDICES DE VALORACIÓN (continuación)

5	Señalización, accesibilidad e instalaciones de protección.	
	(a) Equipos internos de socorro:	
	• Con instalación interior de hidrantes.	-25
	• Con instalación de exterior.	-15
	(b) Instalación de <i>sprinkler</i> . [Este índice tomará el valor -3 en caso de cumplirse el apartado (a)].	-15
	Avisador automático directo con el parque de bomberos [este índice tomará el valor -2 en caso de cumplirse el apartado (a) o (b)].	-10
	Vigilancia permanente con teléfono con avisador automático interno e instalación interior de hidrantes.	-12
	Con avisador automático interno.	-10
	Con instalación interior de hidrantes.	-9
	Con extintores o bien con instalación exterior de hidrantes.	-8
	Sin otro equipo.	-7
	Estos índices no se considerarán en caso de cumplirse el apartado (a) y tomará el valor -3 en caso de cumplirse el apartado (b).	-4
	Con instalación interior de hidrantes, sin vigilante [este índice tomará el valor -2 en el caso de cumplirse el apartado (a) o (b)].	-3
	Instalación exterior de hidrantes en las cercanías del edificio [tomará el valor de -1 en el caso de cumplirse el apartado (a) o (b)].	-2
	Extintores sin vigilante [se tomará el valor de -1 en el caso de cumplirse el apartado (a) o (b)].	-2
Tiempo requerido para la llegada de los bomberos:		
Menos de 10 minutos.	-5	
De 10 a 15 minutos.	-2	
De 15 a 20 minutos.	0	
Más de 20 minutos.	+5	
Dificultad de acceso interior (independiente de la altura del edificio).	+(0 a 3)	

FIGURA II. DETERMINACIÓN DEL VALOR K A TRAVÉS DEL ÍNDICE DE VALORACIÓN TOTAL



Una vez obtenido el coeficiente K, y aplicando la fórmula, se obtiene la resistencia al fuego que deben tener los elementos estructurales y de compartimentación del establecimiento:

$$RF(\text{min}) = K \frac{Q_t}{4} \text{ (Mcal/m}^2\text{)}$$



Medidas de prevención y protección contra incendios

FICHA 6. La química del fuego

El fuego es una reacción química como consecuencia de la cual se desprende calor, luz, vapor de agua y otros gases de la combustión de un cuerpo.

Para que la combustión tenga lugar, deben estar presentes tres elementos: un material que sufre la oxidación (COMBUSTIBLE), un elemento oxidante (COMBURENTE) y una cantidad de energía para que comience la reacción de oxidación (ENERGÍA DE ACTIVACIÓN) que, habitualmente, se manifiesta en forma de calor.

Combustible es toda sustancia capaz de experimentar una combustión. Se utiliza para denominar a todo aquello que se está quemando (agente que se oxida o reductor), independientemente del estado de la materia o de si se trata de un combustible típico [por ejemplo, los gases licuados del petróleo (GLP)] o de otro más atípico (plástico, madera . . .). La variedad de combustibles convencionales es muy amplia.

Incendio en un establecimiento industrial del sector químico



Fuente: Peradejordi

Existen diferentes tipos de combustible según la naturaleza del material:

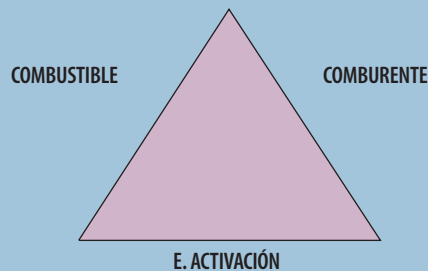
- **Sólidos.** Se denominan fuegos de clase A y son los que se producen en combustibles sólidos que producen brasas, por ejemplo: papel, cartón, madera, plásticos, etc.
- **Líquidos inflamables.** Se denominan fuegos de clase B y son los que se producen en combustibles líquidos, por ejemplo: aceites vegetales, derivados del petróleo, etc.
- **Gases.** Se denominan fuegos de clase C y son los que se producen en gases, por ejemplo: butano, acetileno, metano, propano, etc.
- **Metales combustibles.** Se denominan fuegos de clase D y son los que se producen en metales y aleaciones, por ejemplo: magnesio, potasio, sodio, etc.

El comburente más típico es el oxígeno, que se encuentra en el aire en una concentración del 21% en volumen.

Las fuentes de ignición que proporcionan la energía de activación necesaria para que dé comienzo la reacción, pueden ser de tipo muy diverso: efectos eléctricos (cortocircuitos, sobrecargas, etc.), efectos mecánicos (rozamiento de partes sólidas duras, chispas, etc.), efectos de reacciones químicas (soldadura, oxicorte, reacciones químicas diversas, etc.), efectos mixtos (cerilla, encendedor, etc.) y en general todo tipo de focos de calor (calefactores, ambiente térmico caluroso, etc.)

El fuego no puede existir sin la confluencia simultánea del combustible, el comburente y la energía de activación. Esto se puede representar mediante lo que se conoce como el triángulo del fuego.

FIGURA III. TRIÁNGULO DEL FUEGO



Fuente: Elaboración propia

Existen diferentes tipos de fuegos en función de la velocidad de combustión: de combustión lenta y de combustión rápida. Las combustiones lentas suelen tener lugar en espacios con presencia de sólidos comprimidos, dependencias cerradas o cualquier tipo de espacio con escasez de comburente (oxígeno). En caso de aporte de comburente, pueden generar una aceleración repentina de la combustión. Las combustiones rápidas, por el contrario, se suelen dar en atmósfera con presencia de polvo o gases, o bien con sólidos de baja densidad o en presencia de aire abundante. Se caracterizan por una fuerte emisión de llamas y calor.

Productos de la combustión

Un incendio da como resultado humo, llama, calor y gases:

- El HUMO aparece por una combustión incompleta de los materiales combustibles. Inicialmente suele provocar irritación, lagrimeo, estornudos y afectación en el aparato respiratorio.
- Como norma general, el fuego que tiene lugar en una atmósfera rica en oxígeno va acompañado de una luminosidad llamada LLAMA.
- El CALOR se define como la energía que intercambia un cuerpo con su entorno debido al movimiento rápido de las partículas a escala microscópica (energía interna) que forma la materia de dicho cuerpo. Es importante entender los mecanismos de transmisión de calor para comprender como se comportan y evolucionan los incendios:

- *Conducción.* Mecanismo de transmisión de calor por contacto directo a través de un medio conductor. Un ejemplo sería la forma en la que se transmite el calor a través de una barra metálica si aplicamos calor en uno de sus extremos.
- *Convección.* Proceso de transmisión de calor a través de movimientos de volúmenes de fluidos (líquidos o gases) de unas zonas a otras con temperatura diferente. Un ejemplo sería el movimiento del humo en el aire producido por la diferencia de densidades entre el aire y los gases que acompañan al humo y que se encuentran a temperaturas superiores.
- *Radiación.* Proceso de transmisión de calor entre dos cuerpos a través de ondas electro-magnéticas. El calor radiado no es absorbido por el aire, por lo que viaja hasta encontrar un cuerpo que lo absorba.
- De la combustión se pueden desprender GASES tóxicos, que constituyen uno de los factores más peligrosos de un incendio:
 - El monóxido de carbono (CO) es un gas tóxico, incoloro, inodoro e insípido, y se produce en combustiones incompletas. Su inhalación puede ser mortal, pues reacciona con la hemoglobina impidiendo el transporte del oxígeno a través de la sangre.
 - El dióxido de carbono (CO₂), si bien no es un gas tóxico, reduce el porcentaje de oxígeno en el aire y, por tanto, puede ser letal, al generarse en los incendios y desplazar el oxígeno pudiendo producir asfixia.
 - También puede haber muchos otros gases altamente tóxicos, como el cianuro de hidrógeno (HCN) o el ácido clorhídrico (HCl), que se liberan de la combustión de materiales plásticos sintéticos.

Puesto que un incendio no se puede originar sin la confluencia simultánea de los tres elementos que constituyen el triángulo del fuego (combustible, comburente y foco de activación) y teniendo en cuenta que el comburente (aire) se encuentra casi siempre presente, la ocurrencia inicial de un incendio vendrá determinada por la presencia simultánea del combustible y el foco de activación.

FICHA 7. Evaluación y control del riesgo de incendio

El riesgo de incendio, al igual que otros muchos riesgos, se puede determinar a partir de los daños que puede ocasionar y de la probabilidad de materializarse. De esta manera, podemos afirmar que el nivel de riesgo de incendio (NRI) se calcula como:

$$\text{NRI} = \text{Probabilidad de inicio de incendio} \times \text{Consecuencias}$$

Para evitar o reducir la probabilidad de que se produzca un incendio, hay que minimizar la confluencia en un mismo lugar y momento del combustible y el foco de activación. Para ello, en primer lugar hay que plantearse la posibilidad de reducir o confinar el combustible para reducir su riesgo. Esto se puede lograr a través de acciones como reducir la carga de fuego, diluir el combustible, mejorar el orden y la limpieza, almacenarlo en condiciones más seguras o señalizar adecuadamente para advertir al personal de la presencia de combustibles. En segundo lugar, hay que evitar, en la medida de lo posible, la presencia de focos de ignición como chispas, focos de calor o cigarrillos encendidos en lugares con presencia de combustibles. Esto se puede lograr con una adecuada planificación y diseño de los lugares de trabajo que eviten la presencia de focos de ignición junto a materiales combustibles; por ejemplo máquinas que pueden generar calor en lugares de almacenamiento, una señalización adecuada de las zonas con riesgo o mediante el mantenimiento adecuado de las instalaciones.

Una vez iniciado el incendio, se puede actuar para evitar o minimizar las consecuencias a través de los medios de protección pasiva y activa.

Los sistemas de protección pasiva son aquellos que tienen que ver con el comportamiento al fuego de los materiales y con las características y la configuración del establecimiento y de los elementos constructivos que lo constituyen (combustibilidad de los materiales, elementos de sectorización, cortafuegos, recubrimientos ignífugos, etc.) que no actúan directamente sobre el fuego.

Los sistemas de protección activa son medidas de lucha contra incendios propiamente dichas (sistemas de detección, alarma y extinción, vías de evacuación, etc.).

Los métodos de evaluación del riesgo de incendios descritos en las anteriores fichas se basan en la identificación y análisis de los aspectos de la figura IV. Control del nivel de riesgo de incendios.

FIGURA IV. CONTROL DEL NIVEL DE RIESGO DE INCENDIOS

1. Reducción de la probabilidad de inicio de un incendio.

A. Gestión de los combustibles:

- Reducción de la carga de fuego.
- Separación entre focos de activación y combustibles.
- Señalización, etc.

B. Control de los focos de activación:

- Procesos productivos con llama abierta.
- Chispas.
- Focos de calor.
- Cigarrillos, etc.

2. Reducción y minimización de las consecuencias una vez iniciado el incendio.

A. Sistemas de protección pasiva:

- Reacción al fuego: uso de materiales no combustibles, recubrimientos ignífugos, etc.
- Resistencia al fuego: sectorización, estabilidad, etc.
- Vías de evacuación y áreas de confinamiento.

B. Sistemas de protección activa:

- Sistemas de detección y alarma de incendio.
- Sistemas de extinción.
- Alumbrado de emergencia y señalización.
- Control de humos.

Fuente: Elaboración propia

Almacenamiento industrial



Fuente: www.moguefile.com

Instalaciones que emiten polvo



Fuente: Peradejordi

Nubes de polvo con riesgo de explosión



Fuente: Peradejordi

Depósitos químicos



Fuente: Unión de polígonos industriales de Polinyà

FICHA 8. Descripción de los principales sistemas de protección pasiva

Reacción al fuego de los materiales

El comportamiento al fuego de un material viene determinado por las características y cualidades del mismo, y se conoce como reacción al fuego.

La elección de los materiales empleados en el acabado de la obra (paredes, techos, revestimientos, etc.) es de gran importancia, pues de las características de los mismos dependerá en gran medida la iniciación del incendio y su propagación.

En la fase de diseño de un establecimiento, el proyectista debe seleccionar los materiales con una reacción al fuego adecuada, teniendo en cuenta la actividad industrial que se realice y las prescripciones normativas.

Resistencia al fuego

La resistencia al fuego es la aptitud de un elemento constructivo sometido a la acción del fuego para mantener sus propiedades durante un periodo de tiempo (que puede ir de 15 a 240 minutos), de manera que pueda realizar las funciones para las cuales ha estado diseñado. Durante este tiempo, el elemento constructivo debe garantizar las siguientes condiciones:

- **Estabilidad.** Permanecer inalterada su función mecánica.
- **Estanqueidad.** Evitar el paso de las llamas a través de él.
- **Aislamiento térmico.** Impedir la transmisión de calor al otro lado.
- **No emisión de gases inflamables.** Evitar la emisión de gases inflamables del material expuesto al calor o a las llamas.

En un establecimiento podemos distinguir dos tipos de elementos constructivos: los elementos estructurales sometidos a cargas (forjados, vigas, soportes, etc.) y los elementos constructivos de cierre y compartimentación (cubiertas, paredes, puertos, medianerías, etc.). El colapso de una estructura como consecuencia de un incendio irá en función de la resistencia al fuego de los elementos estructurales. La propagación de un incendio dentro del establecimiento o a otros establecimientos vecinos dependerá de la resistencia al fuego de los elementos constructivos de cierre y compartimentación. Así pues, todos los elementos constructivos deben contribuir a impedir la propagación o a evitar la propagación del incendio. En definitiva, cuanto mayor sea la resistencia al fuego de los elementos constructivos, mayor será el tiempo disponible para realizar la evacuación y la extinción.

La normativa establece la resistencia al fuego mínima que deben tener los diferentes elementos constructivos en función de la configuración del establecimiento, del nivel de riesgo intrínseco y de otros parámetros.

La compartimentación de sectores en función del riesgo es una estrategia muy útil para minimizar los riesgos sobre los usuarios y evitar que el incendio se propague a través de los elementos de división mediante barreras constructivas. Para realizar una correcta compartimentación es muy importante tener en cuenta los riesgos presentes en cada sector con la finalidad de aislarlos.

Evacuación y áreas de confinamiento

La evacuación consiste en desalojar a los ocupantes de un establecimiento hasta un lugar seguro, con la finalidad de protegerlos de los efectos de un incendio o de cualquier otra emergencia.

Las áreas de confinamiento son aquellos recintos que permiten que los ocupantes puedan permanecer en ellas durante un determinado tiempo en condiciones de seguridad. Ejemplos de estos espacios son las escaleras sectorizadas, los pasillos protegidos y otros espacios compartimentados, incluso al aire libre.

La efectividad de la evacuación vendrá determinada por el tiempo necesario para evacuar a los ocupantes. Este tiempo se puede considerar como la suma de tres fases:

- **Detección y alarma.** Es el tiempo transcurrido desde que tiene origen el incendio hasta que se transmite la alerta. Este tiempo dependerá de los medios técnicos y humanos disponibles.
- **Demora.** Es el tiempo transcurrido desde la transmisión de la alerta hasta el inicio de la evacuación. Éste dependerá, fundamentalmente, de la información y formación de los ocupantes y de la decisión del director del plan de actuación (jefe de emergencias).
- **Evacuación.** Es el tiempo necesario para llegar hasta el lugar exterior seguro, que dependerá de la distancia a salvar por el ocupante, de la anchura de la vía de evacuación, del número de ocupantes, y de la señalización de las vías de evacuación.

FICHA 9. Principales requisitos constructivos de los establecimientos de tipo A

El anexo II del RSCIEI (*Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco*) establece las medidas de protección pasiva de los establecimientos industriales.

A continuación se detallan algunos de los requisitos más importantes de protección pasiva que deben cumplir los establecimientos de tipo A según el RSCIEI, haciendo referencia a las superficies máximas admisibles de los sectores de incendios, la resistencia al fuego de los elementos estructurales y de compartimentación, los recorridos y el dimensionado de los elementos para la evacuación de las personas:

RECOMENDACIÓN:

Hay que tener en cuenta que la aplicación del RSCIEI en una industria concreta y la adopción de medidas de protección resultantes dependerán de las características de la actividad y del criterio del técnico competente. Los requisitos que se detallan a continuación no son una recopilación exhaustiva del Reglamento y, en ningún caso, excluyen de su cumplimiento. Sólo constituyen una guía orientativa para el titular de la actividad.

En función del nivel de riesgo de los sectores de incendios, estos podrán tener una superficie máxima construida tal y como se establece en la tabla XV.

TABLA XV. SUPERFICIE MÁXIMA CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio.	Bajo		Medio			Alto		
	1	2	3	4	5	6	7	8
Superficie máx. (m ²).	2.000	1.000	500	400	300	No admisible		

Notas:

- (1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).
- (2) Si la fachada accesible¹ del establecimiento industrial es superior al 50% del perímetro, las máximas superficies construidas admisibles pueden multiplicarse por 1,25. Es decir, si se trata de un establecimiento de planta rectangular este debería tener tres fachadas accesibles.
- (3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua no exigidos según el RSCIEI, las máximas superficies construidas admisibles se pueden multiplicar por 2.

Todos los productos utilizados como revestimientos o acabados superficiales deberán tener una reacción al fuego mínima, tal y como se establece en la tabla XVI.

1. Se consideran fachadas accesibles aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso de los servicios de extinción de incendios. Las especificaciones técnicas con que deben cumplir las fachadas para ser accesibles se especifican en el RSCIEI.

TABLA XVI. REACCIÓN AL FUEGO MÍNIMA DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS COMO REVESTIMIENTO O ACABADO SUPERFICIAL

Suelos.	C _{FL} -s1
Paredes y techos.	C-s3 d0
Lucernarios continuos.	B-s1 d0
Lucernarios no continuos.	D-s2 d0
Revestimientos de fachadas.	C-s3 d0

TABLA XVII. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Riesgo intrínseco del sector de incendio.	Bajo	Medio	Alto
Planta sobre rasante.	R 90 (EF-90)	R 120 (EF-120)	No admitido
Planta sótano.	R 120 (EF-120)	No admitido	No admitido

TABLA XVIII. RESISTENCIA AL FUEGO DE MEDIANERÍAS Y MUROS COLINDANTES

Riesgo intrínseco del sector de incendio.	Bajo	Medio	Alto
Sin función portante.	EI 120	EI 180	EI 240
Con función portante.	REI 120 (RF-120)	REI 180 (RF-180)	REI 240 (RF-240)

TABLA XIX. LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo (1)	35 m (2)	50 m
Medio	25 m (3)	50 m
Alto	No admitido	25 m

Nota. La reacción al fuego de los materiales se clasifican mediante los códigos de las Euroclases, definidos según el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de productos de la construcción y de los elementos contractivos en función de sus propiedades de resistencia y aislamiento.

TABLA XX. DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE LA EVACUACIÓN

Tipo de elementos	Dimensionado
Puertas y pasos ⁵ . (1)	$A \geq \frac{P}{200}$
Pasillos y rampas.	$A \geq \frac{P}{200} \geq 1,0 m$
Escaleras no protegidas . Para evacuación descendente.	$A \geq \frac{P}{160}$
Para evacuación ascendente.	$A \geq \frac{P}{(160 - 10 h)}$
Escaleras protegidas ⁶ . (2)	$E \geq 3 S + 160 A_s$
En zonas al aire libre. Pasos, pasillos y rampas.	$A \geq \frac{P}{600} \geq 1,0 m$
Escaleras.	$A \geq \frac{P}{480} \geq 1,0 m$

Las medianerías y los muros colindantes a otros establecimientos deben tener una resistencia al

Notas:

- (1) La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.
- (2) Aquella que constituye un recinto suficientemente seguro para que los ocupantes puedan permanecer en él durante determinado tiempo.

fuego mínima, que vendrá determinada en función del nivel de riesgo intrínseco del sector, tal y como se establece en la tabla XVIII.

La longitud de los recorridos de evacuación se determinará en función del nivel de riesgo intrínseco de los sectores, tal y como se establece en la tabla XIX.

Notas:

- (1) En actividades de riesgo bajo 1, siempre y cuando los materiales y los revestimientos utilizados sean de clase A, la longitud máxima de evacuación será de 100 m.
- (2) La distancia máxima se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.
- (3) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse según el Documento Básico del CTE "Seguridad en caso de incendio" (SI):

Los elementos de evacuación, tales como puertas, pasillos o escaleras, se dimensionarán según las indicaciones de la tabla XX.

FICHA 10. Descripción de los principales sistemas de protección activa

DetECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Los sistemas de detección y alarma son aquellos que descubren y señalan el inicio de un incendio con la finalidad de poner en marcha las medidas de lucha contra el fuego. La detección de la aparición de un incendio se hace mediante un detector sensible al humo, a la temperatura o a la radiación emitida por las llamas que activa el dispositivo de alarma. También existen dispositivos para enviar de forma manual la señal de alarma mediante pulsadores.

EXTINTORES DE INCENDIOS

Un extintor es un aparato que contiene un agente extintor, que puede ser proyectado y dirigido sobre el fuego con la finalidad de extinguirlo.

Como agentes extintores se pueden utilizar diferentes sustancias como la espuma, el agua o la nieve carbónica. La elección de uno u otro agente extintor dependerá del tipo de fuego a extinguir.

Algunas consideraciones a tener en cuenta para la instalación de extintores:

- Deben instalarse próximos a los puntos de mayor riesgo, junto a las salidas.
- Deben estar situados en sitios de rápido y fácil acceso.
- Deben estar señalizados.
- Como norma general, la distancia máxima a un extintor desde cualquier punto del establecimiento no será superior a 15 metros.

SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

El sistema de bocas de incendios equipadas (BIE) es un sistema manual de lucha contra incendios compuesto, habitualmente, por el sistema de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación y las bocas de incendio necesarias.

HIDRANTES

Los sistemas de hidrantes exteriores tienen el objetivo de suministrar agua a las mangueras para la extinción de incendios desde el exterior del establecimiento y abastecer de agua a los vehículos de los bomberos.

Existen diferentes tamaños de hidrantes. Según su implantación, estos pueden ser de superficie o de arqueta enterrada.

COLUMNA SECA

Es un sistema muy similar al de hidrantes, pero de uso exclusivo para los bomberos y cuya instalación puede encontrarse en el exterior del establecimiento o en el interior. Está compuesto por una tubería de acero galvanizado de 80 mm de diámetro.

Extinción automática de incendios

Los sistemas de extinción automática son aquellos cuya activación se produce de forma automática, previa detección del inicio de un incendio. Éstas se pueden clasificar según el agente extintor utilizado:

- **Agua.** El agua fue el primer agente utilizado para la extinción de incendios. Los sistemas que usan agua son, aún hoy, los más utilizados, pues el agua es el agente extintor más económico y accesible. Los rociadores o “*sprinklers*” se activan a una determinada temperatura. También hay sistemas que utilizan agua pulverizada.
- **Espuma.** La extinción mediante espuma expansiva es una práctica utilizada en locales de difícil acceso como sótanos o en sectores con presencia de líquidos inflamables.
- **Dióxido de carbono.** Cuando no se prevé una rápida propagación del incendio y en los sitios donde no exista la presencia de personal, se puede recurrir a instalaciones fijas de CO₂. Este agente actúa desplazando el oxígeno del aire, de manera que el comburente reduce su porcentaje, extinguiéndose el incendio.
- **Polvo.** El polvo seco es un agente extintor excelente, pero su vehiculación y descarga pueden ser dificultosas, lo que hace que su aplicación no sea muy extendida.
- **Halones.** Es similar al sistema de CO₂ con la diferencia de que no existen problemas de toxicidad o asfixia y su efecto es mejor si se actúa en el inicio del incendio. Pese a las ventajas, su utilización ha quedado prohibida por el negativo impacto sobre la capa de ozono.

Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia es un sistema automático e independiente que se utiliza para señalar las zonas de evacuación en caso de emergencia y cuando no funciona el alumbrado habitual. La puesta en servicio de este sistema de emergencia se debe activar automáticamente en caso de emergencia y debe garantizar unos niveles mínimos de intensidad lumínica para que la evacuación de las personas se pueda realizar en condiciones de seguridad.

Señalización

En términos generales, la señalización tiene por objetivo:

1. Advertir de la existencia de riesgos, prohibiciones u obligaciones.
2. Alertar en casos de emergencia.
3. Facilitar la localización de los medios de protección, emergencia o primeros auxilios.

Ésta puede ser visual, mediante carteles o luces, acústica (alarma), gestual, etc.

La señalización visual de los carteles está asociada a ciertos colores para permitir comprender mejor su significado, tal y como se indica en la tabla XXI.

TABLA XXI. COLORES ASOCIADOS A LAS SEÑALES

Rojo	Señales de prohibición, peligro y equipos de lucha contra incendios.
Amarillo	Señales de advertencia.
Azul	Señales de obligación.
Verde	Señales de salvamento o auxilio o situación de seguridad.

Fuente: Elaboración propia

Sistema de abastecimiento de agua

El sistema de abastecimiento de agua es el conjunto de elementos que se encarga de aportar agua a los sistemas de extinción en unas condiciones de presión y caudal adecuadas para su uso. El abastecimiento de agua puede ser a través de la red o mediante bombeo de un depósito de agua.

Control de humo y temperatura

El humo producido por la combustión de los materiales, además de ser perjudicial para el sistema respiratorio, reduce en gran medida la visibilidad, dificultando la evacuación de los ocupantes.

Las instalaciones de control de humos y temperatura deben facilitar la extracción del humo caliente y la entrada de aire fresco del exterior. Con ello se consigue reducir los humos de las vías de evacuación hasta un nivel admisible, o bien limitar su descenso hasta un nivel admisible, controlar la temperatura del establecimiento, reducir los daños del humo sobre las personas y facilitar la entrada de los servicios de extinción y salvamento.

Estos sistemas pueden ser estáticos, mediante exutorios¹ o dinámicos, a través del accionamiento mecánico con ventiladores encargados de la extracción de los humos.

1. Claraboyas situadas en cubierta o techos, cuya apertura o cierre permite el control de humos producidos en un incendio. Puede tener accionamiento manual y automático.

FICHA 11. Principales requisitos de las instalaciones de PCI en los establecimientos industriales de tipo A

El anexo III del RSCIEI (Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios en los establecimientos industriales) establece las medidas de protección activa de los establecimientos industriales.

Estas medidas se establecen, en muchos casos, en función del riesgo intrínseco del sector. Este riesgo se obtiene del método de evaluación del riesgo del establecimiento (ver ficha 4. Método del nivel de riesgo intrínseco).

A continuación se detallan algunos de los requisitos más importantes de protección activa que deben cumplir los establecimientos de tipo A según el RSCIEI, como la dotación de rociadores y bocas de incendio equipadas, señalización de emergencias, etc.:

RECOMENDACIÓN:

Hay que tener en cuenta que la aplicación del RSCIEI en una industria concreta y la adopción de medidas de protección resultantes dependerá de las características de la actividad y del criterio del técnico competente. Los requisitos que se detallan a continuación no son una recopilación exhaustiva del Reglamento y, en ningún caso, excluyen de su cumplimiento. Sólo constituyen una guía orientativa para el titular de la actividad.

Sistemas automáticos de detección de incendios

Los establecimientos de tipo A deberán disponer de estos sistemas cuando:

- La superficie construida del edificio sea igual o superior a 300 m², en el caso de actividades de producción.
- La superficie construida del edificio sea igual o superior a 150 m², en el caso de actividades de almacenamiento.

Sistemas manuales de alarma de incendio

Todos los establecimientos industriales, sea cual sea su tipología constructiva, deberán disponer de estos sistemas, cuando:

- Su superficie total construida sea igual o superior a 1.000 m², en el caso de actividades de producción.
- Su superficie total construida sea igual o superior a 800 m², en el caso de actividades de almacenamiento.

Sistema de hidrantes exteriores

Los establecimientos de tipo A deberán disponer de estos sistemas según lo establecido en la tabla XXII.

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

Superficie del sector de incendios	Riesgo intrínseco		
	Bajo	Medio	Alto
$\geq 300 \text{ m}^2$	No	Sí	Sí
$\geq 1.000 \text{ m}^2$	Sí ¹	Sí	Sí

Nota: La zona cubierta por cada uno de los hidrantes es de un radio de 40 m desde el emplazamiento del hidrante. Se deberán instalar los necesarios para dar cobertura a toda la actividad.

Extintores de incendios

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

Los extintores se colocarán en lugares visibles y accesibles y se situarán próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de inicio de incendio.

El recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector hasta el extintor no deberá superar los 15 m.

El tipo de agente extintor a utilizar se determinará en función del tipo de fuego según las indicaciones del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), tal y como se indica en la tabla XXIV.

1. No es necesario cuando el riesgo bajo es 1.

TABLA XXIV. AGENTES EXTINTORES Y SU ADECUACIÓN A LAS DISTINTAS CLASES DE FUEGO

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	XXX ²	X		
Agua a chorro	XX ²			
Polvo BC (convencional)		XXX	XX	
Polvo ABC (polivalente)	XX	XX	XX	
Polvo específico metales				XX
Espuma física	XX ²	XX		
Anhídrido carbónico	X	X		
Hidrocarburos halogenados	X	XXX		

Notas:

XXX Muy adecuado; XX Adecuado; X Aceptable

2. En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma: el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23.110.

La dotación de extintores portátiles en los sectores de incendio con combustibles de clase A se determinan en función del nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio, según se indica en la tabla XXV.

TABLA XXV. DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES PARA COMBUSTIBLES DE CLASE A

Nivel 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)

La dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de tipo B se determina en función del volumen máximo de combustibles líquidos en el sector de incendio.

TABLA XXVI. DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES PARA COMBUSTIBLES DE TIPO B

	Volumen máximo (V) de combustibles líquidos en el sector de incendio ^{3,4}			
	V ≤ 20	20 < V ≤ 50	50 < V ≤ 100	100 < V ≤ 200
Eficacia mínima del extintor	113 B	113 B	144 B	233 B

3. Cuando más del 50% del volumen de combustibles líquidos (V) esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficiencia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior a la clase B, según la norma UNE-EN 3-7.

4. Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio (V) supere los 200, 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 ≤ 2.000 l

Si el volumen de combustibles de clase B supera los 2.000 l, se determinará la protección del sector de incendio de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que lo afecte.

Sistemas de bocas de incendio equipadas

En los establecimientos de tipo A se instalarán estos sistemas cuando la superficie total construida sea de 500 m² o superior.

El tipo y la autonomía de las bocas de incendio equipadas (BIE) se determina en función del nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial, tal y como se establece en la tabla XXVII.

TABLA XXVII. TIPOS DE BIE Y NECESIDADES DE AGUA⁵

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25mm	2	60'
Medio	DN 45mm ⁶	2	60'
Alto	DN 45mm ⁶	3	90'

Sistemas de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos de riesgo medio o alto y una altura de evacuación igual o superior a 15 m.

Sistemas de rociadores automáticos de agua

Los establecimientos de tipo A deberán disponer de estos sistemas, cuando se trate de un nivel de riesgo intrínseco medio y la superficie del sector de incendio sea igual o superior a:

- 500 m², en el caso de actividades de producción.
- 300 m², en el caso de actividades de almacenamiento.

Cuando se instale un sistema de rociadores automáticos de agua y un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

Otros sistemas de extinción

Otros sistemas de protección previstos por el RSCIEI son los sistemas de agua pulverizada, los sistemas de espuma física, los sistemas de extinción por polvo y los sistemas de extinción por agentes gaseosos.

Estos sistemas sólo se utilizarán en casos concretos que se especifican en el Reglamento.

5. Requisitos válidos para cualquier tipo de establecimiento industrial, sea cual sea su tipología constructiva.

6. Se admitirá BIE 25mm como toma adicional del 45 mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE 45 mm.

Sistema de alumbrado de emergencia

En términos generales se instalará alumbrado de emergencia en todos los recorridos desde un origen de evacuación hasta un espacio exterior seguro, con especial consideración a los siguientes casos según establece el RSCIEI:

- A. Vías de evacuación situadas en planta bajo rasante.
- B. Vías de evacuación situadas en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación sea de 10 personas o superior y el nivel de riesgo intrínseco sea medio o alto.
- C. Vías de evacuación cuando la ocupación sea de 25 personas o superior.
- D. Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- E. Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

Señalización

Deberán señalizarse las salidas de uso habitual o de emergencia, así como los medios de protección contra incendios de utilización manual, tales como extintores, bocas de incendios o sistemas manuales de alarma.

Para ello se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997.

Como se ha visto anteriormente en los sistemas de protección pasiva y activa, en muchos casos el requerimiento de disponer de determinados sistemas estará determinado por la superficie del sector de incendios, el tipo de actividad que se realiza en él (producción o almacenamiento) y su nivel de riesgo intrínseco.

Sistemas de control de humo y temperatura

Los establecimientos de tipo A deberán disponer de estos sistemas, según lo establecido en la tabla XXVIII.

TABLA XXVIII. OBLIGACIÓN DE DISPONER DE SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA

Sectores con actividades de producción			Sectores con actividades de almacenamiento		
Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
No requerido	2.000 m ²	1.000 m ²	No requerido	1.000 m ²	800 m ²

FICHA 12. Principales sistemas de PCI requeridos en función del nivel de riesgo, el tipo de actividad y la superficie del sector para establecimientos de tipo A

Sistemas/Superficie del sector (m ²)	Sectores con actividades de producción			Sectores con actividades de almacenamiento		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Superficie máxima construida admisible de cada sector de incendios ¹	2.000 1.000	500 400 300	No admisible	2.000 1.000	500 400 300	No admisible
Sistemas de evacuación de humo	NR	≥ 2.000	≥ 1.000	NR	≥ 1.000	≥ 800
Sistemas automáticos de detección de incendios	≥ 300			≥ 150		
Sistemas manuales de alarma de incendio	≥ 1.000			≥ 800		
Sistema de hidrantes exteriores	≥ 1.000	≥ 300	≥ 300	≥ 1.000	≥ 300	≥ 300
Sistemas de boca de incendios equipadas (BIE)	≥ 500			≥ 500		
Sistemas de rociadores automáticos de agua	≥ 500			≥ 300		

Notas:

1. La superficie máxima permitida va en función del nivel de riesgo bajo (1 y 2), medio (3, 4 y 5) y alto.
NR. No requerido

Formación en materia de incendios



FICHA 13. Instrucciones básicas para la utilización de extintores y BIE

Los extintores de incendio y las bocas de incendio equipadas (BIE) son dos sistemas fundamentales para combatir un incendio en la fase inicial y para evitar su crecimiento y propagación. Por este motivo, sería deseable que todos los trabajadores del establecimiento tuvieran algunas nociones básicas sobre la utilización de estos sistemas.

Extintores

1. Descolgar el extintor.
2. Dirigirse a las proximidades del fuego.
3. Preparar el extintor según las instrucciones indicadas en la etiqueta del extintor. En caso de que ésta no fuera legible, deberemos actuar de la siguiente manera:
 - Dejar el extintor en el suelo, cogiendo con la mano izquierda la pistola o la boca de descarga y la anilla de transporte, simultáneamente, inclinándolo un poco hacia adelante.
 - Con la mano derecha, sacar el precinto, estirando el pasador hacia fuera.
 - Si el extintor es de presión exterior, abrir el volante de la válvula del botellín de gas.
4. Apretar la palanca de descarga.
5. Dirigir el chorro del extintor a la base de las llamas hasta la finalización del contenido del extintor.

BIE de 25 mm con mangueras semirrígidas

1. Abrir la puerta.
2. Abrir la válvula.
3. Extender la manguera necesaria.
4. Abrir la lanza y rociar sobre las llamas.

BIE de 45 mm con mangueras flexibles

1. Abrir la puerta.
2. Abrir la válvula.
3. Extender toda la manguera en el suelo evitando que haya pliegues.
4. Abrir la lanza y rociar sobre las llamas.

Utilización de un extintor portátil



Fuente: Peradejordi

Utilización de una BIE



Fuente: Peradejordi

Toma de agua de una BIE



Fuente: Peradejordi

The background of the slide is a photograph of an industrial factory interior, featuring large pipes, structural beams, and machinery. The image is overlaid with a semi-transparent purple filter. The text is centered in the lower half of the image.

Mantenimiento, revisión e inspección de las instalaciones

FICHA 14. Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios. Control de las operaciones a realizar

Notas: Las operaciones de mantenimiento que se detallan a continuación son las establecidas según las tablas I y II del apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI). Las operaciones trimestrales y semestrales (cada 3 y 6 meses) serán efectuadas por el personal de un instalador o mantenedor autorizado, o por el personal del titular de la instalación. Las operaciones anuales y quinquenales (cada 1 y 5 años) serán efectuadas por el personal del fabricante, instalador o mantenedor autorizado.

Responsable de la revisión: Fecha:

Objeto	Tipo de verificación	Periodicidad	Resultado
1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS Y MANUALES DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS			
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios	Comprobación de funcionamiento (con cada fuente de suministro).	3 meses	
	Sustitución de pilotos, fusibles, etc. Defectuosos.	3 meses	
	Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).	3 meses	
	Verificación integral de la instalación.	1 año	
	Limpieza del equipo de centrales y accesorios.	1 año	
	Verificación de uniones roscadas y soldadas.	1 año	
	Limpieza y reglaje de relés.	1 año	
	Regulación de tensiones e intensidades.	1 año	
	Verificación de los equipos de transmisión de alarma.	1 año	
Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	1 año		
Sistema manual de alarma de incendios	Comprobación de funcionamiento de instalaciones (con cada fuente de suministro).	3 meses	
	Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).	3 meses	
	Verificación integral de la instalación.	1 año	
	Limpieza de sus componentes.	1 año	
	Verificación de uniones roscadas y soldadas.	1 año	
	Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	1 año	

2. EXTINTORES DE INCENDIOS

Extintores móviles o fijos de polvo (<100 kg), agua o espuma (<100 l) y CO ₂ (<10 kg)	Comprobación de la accesibilidad, señalización y buen estado aparente de conservación.	3 meses	
	Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.	3 meses	
	Comprobación del peso y presión en su caso.	3 meses	
	Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).	3 meses	
	Comprobación del peso y presión, en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.	1 año	
	Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Nota: en esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato.	1 año	
	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios .	5 años	

3. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	Verificación de la inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc. Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes (reposición de agua destilada, etc.) Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.). Verificación de accesibilidad a los elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.	3 meses	
	Accionamiento y engrase de válvulas. Verificación y ajuste de prensaestopas. Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas. Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.	6 meses	
	Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua. Prueba del estado de carga de las baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.	1 año	
	Prueba, en las condiciones de recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y energía.	6 meses	

4. SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIE)			
Bocas de incendios equipadas	Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.	3 meses	
	Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.	3 meses	
	Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.	3 meses	
	Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.	3 meses	
	Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.	1 año	
	Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.	1 año	
	Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.	1 año	
	Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.	1 año	
	La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm ² .	5 años	
5. SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES			
Hidrantes exteriores	Comprobación de la accesibilidad y la señalización en los hidrantes enterrados.	3 meses	
	Inspección visual comprobando la estanqueidad en el conjunto.	3 meses	
	Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.	3 meses	
	Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.	6 meses	
	Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.	6 meses	
6. SISTEMAS DE COLUMNA SECA			
Sistemas de columna seca	Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tornas de piso.	6 meses	
	Comprobación de la señalización.	6 meses	
	Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario).	6 meses	
	Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas.	6 meses	
	Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas.	6 meses	
	Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.	6 meses	

7. SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN

<p>Sistemas fijos de extinción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rociadores de agua (<i>sprinklers</i>) • Espuma • Agentes extintores gaseosos • Polvo • Agua pulverizada 	Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociador están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto.	3 meses	
	Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o agentes extintores gaseosos.	3 meses	
	Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan.	3 meses	
	Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc. en los sistemas con indicaciones de control.	3 meses	
	Limpieza general de todos los componentes.	3 meses	
	Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso: verificación de los componentes del sistema, especialmente los depósitos de disparo o alarma. Comprobación de la carga del agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión). Comprobación del estado del agente exterior. Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.	1 año	

Fuente: FOMENT DEL TREBALL: *Guía de las principales verificaciones periódicas en la empresa*. Barcelona: Foment del Treball Nacional y RIPCI.

FICHA 15. Acta de revisión de las instalaciones de PCI

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO		Código:
NOMBRE DE LA EMPRESA:		
DIRECCIÓN:	CIF:	
POBLACIÓN:	CP:	

DATOS DEL USUARIO

NOMBRE DEL USUARIO DE LA INSTALACIÓN:	
DIRECCIÓN:	DNI:
POBLACIÓN:	CP:

DATOS DE LA PERSONA QUE REALIZA LA REVISIÓN

NOMBRE:	DNI:
ACREDITACIÓN: SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	TIPO DE ACREDITACIÓN:

DATOS DE LA EMPRESA INSTALADORA O MANTENEDORA AUTORIZADA¹

NOMBRE:	DIRECCIÓN:
POBLACIÓN:	TELÉFONO:
TIPO DE EMPRESA:	Nº DE REGISTRO:

RESULTADOS DE LA REVISIÓN

OPERACIONES DE CONTROL Y/O VERIFICACIÓN REALIZADAS ²
SE HAN DETECTADO DEFECTOS: SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:

Notas:

1. A rellenar solamente en el caso de que intervenga una empresa autorizada en el proceso de revisión.
2. Se aconseja adjuntar el listado de operaciones de verificación que se han realizado al acta, según la ficha 14. Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios. Control de las operaciones a realizar.

FECHA..... Enterados del resultado de la revisión

Firma del usuario

Firma de la persona que realiza la revisión

FICHA 16. Registro de acciones de mantenimiento

FECHA	CÓDIGO	PERSONA QUE REALIZA LA REVISIÓN (Nombre y DNI)	PERIODICIDAD DE LOS CONTROLES Y/O VERIFICACIONES REALIZADAS
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>
			T <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/>

Nota: T: trimestral, S: semestral, A: anual y Q: quinquenal

Fuente: Elaboración propia

A photograph showing a fire in progress inside a building, viewed through a window. The fire is bright and intense, with thick smoke rising. In the foreground, a fire alarm control panel is visible, featuring a grid of buttons and a small display screen. The overall scene is dimly lit, with the fire providing the primary light source.

Planes de autoprotección y emergencias

FICHA 17. Recomendaciones a tener en cuenta en caso de incendio a nivel individual

En caso de encontrarse el plan de autoprotección correctamente implantado, el personal que no forma parte de los equipos de emergencias deberá salir del edificio siguiendo las instrucciones de la persona encargada de la evacuación de la zona.

En caso de encontrarse aislado ante un incendio deberá conocer los siguientes criterios básicos:

- Tan sólo hay que intervenir si se tiene la certeza de que la incidencia es controlable con nuestros medios y sin poner en peligro nuestra integridad ni la de otras personas.
- Cuando el incendio no es controlable con nuestros medios, hay que intentar poner algún obstáculo físico (cerrar una puerta) para impedir su progresión y facilitar, en la medida de lo posible, la evacuación y la intervención de los bomberos.
- En caso de incendio, hay que evitar respirar en un ambiente con humo.
- Si en el espacio donde estamos hay humo, nos iremos rápidamente cerrando la puerta al salir.
- Cuando la presencia de humo sea importante, saldremos del espacio agachados y con un pañuelo que nos tape la nariz y la boca. Si no podemos avanzar en dirección a la salida por la presencia de un foco de incendio o humo, intentaremos dificultar la entrada de humo (colocando trapos húmedos en las rendijas de las puertas y especialmente en las partes superiores, una vez cerradas) y esperaremos la llegada de los bomberos. Si el humo comienza a dificultar nuestra respiración, es posible abrir las ventanas.
- Si en el espacio donde estamos no hay humo, en ningún caso iremos hacia el lugar donde lo haya. Siempre es mejor protegerse en un lugar seguro que intentar atravesar el humo.

FICHA 18. Actividades industriales afectadas por la normativa de autoprotección

Características de la actividad	NBA	Decreto
Actividad industrial, de almacenamiento y de investigación:		
<p>Establecimientos en los que hay sustancias peligrosas: Aquellos en los que están presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 2 de las partes 1 y 2 del anexo 1 del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, y el Real Decreto 948/2005 de 29 de julio, que lo modifica por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.</p> <p>Las actividades de almacenamiento de productos químicos acogidas a las instrucciones técnicas complementarias y en las cantidades siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ITC APQ-1, de capacidad mayor a 200 m³. ITC APQ-2, de capacidad mayor a 1 t. ITC APQ-3, de capacidad mayor a 4 t. ITC APQ-4, de capacidad mayor a 3 t. ITC APQ-5, de categoría 4 ó 5. ITC APQ-6, de capacidad mayor a 500 m³. ITC APQ-7, de capacidad mayor a 200 m³. ITC APQ-8, de capacidad mayor a 200 t. 	✓	Anexo I.A
<p>Establecimientos en los que hay explosivos: Aquellos regulados en la Orden/Pre/252/2006 de 6 de febrero por la que se actualiza la Instrucción técnica complementaria número 10 sobre prevención de accidentes graves del Reglamento de explosivos, aprobado por el Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.</p>	✓	Anexo I.A
<p>Actividades de gestión de residuos peligrosos: Aquellas actividades de recogida, almacenamiento, valorización o eliminación de residuos peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.</p>	✓	Anexo I.A
<p>Explotaciones e industrias relacionadas con la minería: Aquellas reguladas por el Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento general de normas básicas de seguridad minera y por sus instrucciones técnicas complementarias.</p>	✓	Anexo I.A
<p>Instalaciones de utilización confinada de organismos modificados genéticamente: Las clasificadas como actividades de riesgo alto (tipo 4) en el Real Decreto 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente. Instalaciones para la Obtención, Transformación, Tratamiento, Almacenamiento y Distribución de Sustancias o Materias Biológicas Peligrosas: Las instalaciones que contengan agentes biológicos del grupo 4, determinados en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.</p>	✓	Anexo I.A

Actividades industriales y de almacenamiento: Aquellas con una carga de fuego ponderada y corregida igual o superior a 3.200 Mcal/m ² o 13.600 MJ/m ² , (riesgo intrínseco alto 8, según la tabla 1.3 del Anexo I del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).	✓	Anexo I.A
Aquellas en las que estén presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores al 60% de las especificadas en la columna 2 de las partes 1 y 2 del anexo 1 del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, modificado por el Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.	✓	no
Instalaciones frigoríficas con líquidos refrigerantes del segundo y tercer grupo cuando superen las cantidades totales empleadas en 3 t.	✓	Anexo I.A
Establecimientos con instalaciones acogidas a las ITC IP02, IP03 e IP-04 con más de 500 m³.	✓	Anexo I.A
Las instalaciones industriales en las que intervienen sustancias tóxicas o muy tóxicas, en cantidades iguales o superiores al 10% de las que figuran en la columna 3 de la parte 2 del anexo I del Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, que modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.	No	Anexo I.A
Las instalaciones industriales en las que intervienen determinadas sustancias tóxicas, en cantidades iguales o superiores al 10% de las que figuran en la columna 3 de la parte 1 del anexo I del Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, que modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas. A estos efectos, tienen la consideración de tóxicas las sustancias siguientes: cloro, etilenimina, flúor, isocianato de metilo, dicloruro de carbonilo, dicloruro de azufre y policlorbenzofurans / policlordibenzodioxinas.	No	Anexo I.A
Aquellas en las que estén presentes sustancias peligrosas no tóxicas en cantidades iguales o superiores al 60% de las especificadas en la columna 2 de las partes 1 y 2 del anexo 1 del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, modificado por el Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.	No	Anexo I.A
Las instalaciones industriales o almacenes ubicados a menos de 100 m de edificaciones urbanas con elementos vulnerables o muy vulnerables, cuando intervengan sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores al 5% de las que figuran en la columna 3 de las partes 1 y 2 del anexo I del Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, que modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.	No	Anexo I.A
Complejos y actividades industriales y de almacenamiento con una ocupación igual o superior a 2.000 personas.	No	Anexo I.A

Características de la actividad	NBA	Decreto
<p>Las actividades, instalaciones o dependencias no incluidas en el anexo I, epígrafes A y C, pero que presenten un especial riesgo o vulnerabilidad según los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> c) Elementos vulnerables y muy vulnerables, no incluidos en los apartados A y C de este anexo, y ubicados en las zonas de riesgo definidas por los planes elaborados por la Generalitat, de acuerdo con la naturaleza de cada riesgo. d) Actividades o centros no incluidos en los apartados A y C de este anexo que presentan un grado significativo de riesgo para sus ocupantes porque presentan condiciones que complican el acceso de los servicios de rescate y salvamento o porque, por su ubicación respecto a los servicios de rescate y salvamento, no pueden recibir auxilio en un plazo inferior a 20 minutos. f) Otras actividades o centros no incluidos en los apartados A y C de este anexo que presenten un grado significativo de riesgo para la población interior o exterior. 	No	Anexo I B
<ul style="list-style-type: none"> 1. Actividades con reglamentación sectorial específica. <ul style="list-style-type: none"> h) Edificaciones e instalaciones aisladas situadas en terrenos forestales (excepto las destinadas a explotaciones agrícolas y ganaderas y las viviendas que están vinculadas). 2. Actividades sin reglamentación sectorial específica. <ul style="list-style-type: none"> a) Establecimientos no afectados por la ITC 10 (Real Decreto 230/1998, modificado por el Real Decreto 277/2005) pero donde hay productos incluidos en la normativa mencionada, en una cantidad equivalente al 50% de las cantidades establecidas en la ITC 10. b) Complejos o actividades industriales y de almacenamiento con una ocupación inferior a 2.000 personas y superior a 1.000 personas. 	No	Anexo I.C

Fuente: NBA y Decreto de medidas de autoprotección de la Generalitat de Cataluña

FICHA 19. Contenidos mínimos del plan de autoprotección en función del nivel de riesgo

La NBA establece los capítulos con que se debe estructurar el plan de autoprotección:

Capítulo 1. Identificación de los titulares y del emplazamiento de la actividad.

- 1.1 Dirección postal del emplazamiento de la actividad. Denominación de la actividad, nombre y/o marca. Teléfono y fax.
- 1.2 Identificación de los titulares de la actividad. Nombre y/o razón social. Dirección postal, teléfono y fax.
- 1.3 Nombre del director del plan de autoprotección y del director o directora del plan de actuación en emergencia, en caso de ser distintos. Dirección postal, teléfono y fax.

Capítulo 2. Descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla.

- 2.1 Descripción de cada una de las actividades desarrolladas objeto del plan.
- 2.2 Descripción del centro o establecimiento, dependencias e instalaciones donde se desarrollen las actividades objeto del plan.
- 2.3 Clasificación y descripción de usuarios.
- 2.4 Descripción del entorno urbano, industrial o natural en el que figuren los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.
- 2.5 Descripción de los accesos. Condiciones de accesibilidad para la ayuda externa.

Capítulo 3. Inventario, análisis y evaluación de riesgos.

- 3.1 Descripción y localización de los elementos, instalaciones, procesos de producción, etc. que puedan dar origen a una situación de emergencia o incidir de manera desfavorable en el desarrollo de la misma.
- 3.2 Identificación, análisis y evaluación de los riesgos propios de la actividad y de los riesgos externos que pudieran afectarle. (Riesgos contemplados en los planes de protección civil y actividades de riesgo próximas).
- 3.3 Identificación, cuantificación y tipología de las personas tanto afectas a la actividad como ajenas a la misma que tengan acceso a los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.

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.
- 4.2 Las medidas y los medios, humanos y materiales, disponibles en aplicación de disposiciones específicas en materia de seguridad.

Capítulo 5. Programa de mantenimiento de instalaciones.

- 5.1 Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de riesgo, que garantiza el control de las mismas.
- 5.2 Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección, que garantiza la operatividad de las mismas.
- 5.3 Realización de las inspecciones de seguridad de acuerdo con la normativa vigente.

Capítulo 6. Plan de actuación ante emergencias.

- 6.1 Identificación y clasificación de las emergencias.
- 6.2 Procedimientos de actuación ante emergencias.

- 6.3 Identificación y funciones de las personas y equipos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencias.
- 6.4 Identificación del responsable de la puesta en marcha del plan de actuación ante emergencias.

Capítulo 7. Integración del plan de autoprotección en otros de ámbito superior.

- 7.1 Los protocolos de notificación de la emergencia.
- 7.2 La coordinación entre la dirección del plan de autoprotección y la dirección del plan de protección civil donde se integre el plan de autoprotección.
- 7.3 Las formas de colaboración de la organización de autoprotección con los planes y las actuaciones del sistema público de protección civil.

Capítulo 8. Implantación del plan de autoprotección.

- 8.1 Identificación del responsable de la implantación del plan.
- 8.2 Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el plan de autoprotección.
- 8.3 Programa de formación e información a todo el personal sobre el plan de autoprotección.
- 8.4 Programa de información general para los usuarios.
- 8.5 Señalización y normas para la actuación de visitantes.
- 8.6 Programa de dotación y adecuación de medios materiales y recursos.

Capítulo 9. Mantenimiento de la eficacia y actualización del plan de autoprotección.

- 9.1 Programa de reciclaje de formación e información.
- 9.2 Programa de sustitución de medios y recursos.
- 9.3 Programa de ejercicios y simulacros.
- 9.4 Programa de revisión y actualización de toda la documentación que forma parte del plan de autoprotección.
- 9.5 Programa de auditorías e inspecciones.

Anexo I. Directorio de comunicación.

1. Teléfonos del personal de emergencias.
2. Teléfonos de ayuda exterior.
3. Otras formas de comunicación.

Anexo II. Formularios para la gestión de emergencias.

Anexo III. Planos.

El **Decreto de medidas de autoprotección** de la Generalitat define la estructura del plan de autoprotección como:

- Documento 1: Identificación de la instalación. Inventario, análisis y evaluación del riesgo.
- Documento 2: Inventario y descripción de los medios y medidas de autoprotección.
- Documento 3: Manual de actuación.
- Documento 4: Implantación, mantenimiento y actualización.

En la tabla XXIX se muestra la equivalencia entre los índices de contenidos del plan de autoprotección de la NBA y del Decreto de medidas de autoprotección de la Generalitat de Catalunya:

TABLA XXIX. CONTENIDOS DEL PLAN DE AUTOPROTECCIÓN SEGÚN LA NBA Y EL DECRETO DE MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN

Decreto de medidas de autoprotección		NBA
Parte 1, actividades Anexo I.A	Parte 2, actividades Anexo I.C	
Documento 1	Documento 1	Capítulo 1
		Capítulo 2
		Capítulo 3
Documento 2	Documento 2	Capítulo 4
Documento 3	Documento 3	Capítulo 6
		Capítulo 7
Documento 4	Documento 4 *	Capítulo 8
		Capítulo 9
		Capítulo 5
Anexo 1	Anexo 1	Anexo I
Anexo 2	Anexo 2	Anexo II
Anexo 3	Anexo 3	Anexo III

* El documento 4 para las actividades del anexo I.C no está previsto en el Decreto de autoprotección de la Generalitat de Catalunya

FICHA 20. Contenidos del proyecto para establecimientos sujetos al RSCIEI

Memoria

1. Objeto del proyecto.
2. Antecedentes.
3. Referencias normativas.
4. Datos generales.
5. Límites a la extensión del incendio.
 - 5.1. Sectorización interior.
 - 5.1.1. Carga de fuego.
 - 5.1.2. Superficies y usos.
 - 5.1.3. Elementos de compartimentación.
 - 5.1.4. Sectorización por cubierta.
 - 5.1.5. Sectorización por fachada.
 - 5.1.6. Sectorización de los espacios ocultos y pasos de instalaciones.
 - 5.2. Sectorización respecto a vecinos.
 - 5.2.1. Paredes medianeras.
 - 5.2.2. Sectorización por cubierta.
 - 5.2.3. Sectorización por fachada.
 - 5.3. Resistencia al fuego de la estructura.
 - 5.4. Reacción al fuego de los revestimientos interior y exterior de fachada.
 - 5.5. Distribución de los materiales combustibles (tipo D y E).
6. Evacuación de los ocupantes.
 - 6.1. Cálculo de la ocupación.
 - 6.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.
 - 6.3. Altura de evacuación.
 - 6.4. Protección de las escaleras y vestíbulos de independencia.
 - 6.5. Sistemas de evacuación de humos.
 - 6.6. Espacio exterior seguro.
7. Instalaciones de protección contra incendios.
 - 7.1. Sistema automático de detección.
 - 7.2. Sistema manual de alarma.
 - 7.3. Sistema de comunicación de alarma.

- 7.4. Sistema de abastecimiento de agua.
- 7.5. Hidrantes.
- 7.6. Extintores.
- 7.7. Bocas de incendio equipadas (BIE).
- 7.8. Columna seca.
- 7.9. Rociadores automáticos de agua.
- 7.10. Sistema de agua pulverizada.
- 7.11. Espuma física.
- 7.12. Extinción por polvo.
- 7.13. Extinción por agente extintor gaseoso.
- 7.14. Alumbrado de emergencia y señalización.
- 8. Accesibilidad para bomberos.
 - 8.1. Aproximación y entorno.
 - 8.2. Accesibilidad.
 - 8.3. Franjas de protección respecto a zonas forestales.

Planos

- 1. Situación.
- 2. Emplazamiento.
- 3. Distribución y superficies.
- 4. Sectores de incendio.
- 5. Lucernarios y sistemas de control de temperatura y evacuación de humos.
- 6. Recorridos de evacuación.
- 7. Instalaciones de protección contra incendios.
- 8. Alzado y secciones.
- 9. Franjas de protección respecto a zonas forestales.
- 10. Distribución de las zonas de almacenamiento.
- 11. Secciones de altura máximas de almacenamiento.

Nota:

Contenidos del proyecto establecidos por el SPEIS.



Via Laietana, 32-34
08003 Barcelona