



Región de Murcia
Consejería de Presidencia y Empleo

Dirección General de Trabajo



Instituto de Seguridad
y Salud Laboral

SISTEMAS CONTRA INCENDIOS Y MEDIOS DE EMERGENCIA

Servicio de Seguridad y Formación
Área de Seguridad

MN 78

Agustín Mínguez Samper
Juan Bernal Sandoval
Marzo de 2014

ÍNDICE:

1. Introducción	1
2. Objetivos	4
3. Metodología	4
3.1. Fases del proyecto	5
3.2. Población.....	5
3.3. Cuestionario	6
3.4. Trabajo de campo.....	10
4. Resultados del proyecto	10
4.1. Suministro de agua de las instalaciones contra incendios	11
4.2. Suministro eléctrico de emergencia.....	13
4.3. Extintores manuales de incendios	14
4.4. Bocas de incendio equipadas (BIEs).....	20
4.5. Sistemas automáticos de detección de incendios	25
4.6. Sistemas manuales de alarma de incendio	27
4.7. Sistemas de comunicación de alarma	30
4.8. Otros medios de lucha contra incendios (hidrantes exteriores, sistemas de columna seca, sistemas de rociadores automáticos de agua, sistemas de agua pulverizada, sistemas de espuma física, sistemas fijos de extinción por polvo, sistemas fijos de extinción por agentes gaseosos).	32
4.9. Señalización de equipos de lucha contra incendios	33
5. Conclusiones y recomendaciones	35

1. INTRODUCCIÓN

La primera toma de contacto que la especie humana tuvo con el fuego debió ser con fuegos producidos por fenómenos naturales como los rayos o la actividad volcánica, y es lógico pensar que fuera mediante estas manifestaciones como debió llegar a conocer su elevado poder destructivo. Posteriormente, el hombre aprendió a utilizar el fuego en su propio beneficio para cocinar y calentarse, e incluso llegó a tener capacidad para generarlo voluntariamente en lo que supuso uno de los hitos históricos más importantes. Así, la evolución humana y el uso del fuego han estado indisolublemente unidos, de manera que no sería posible entender la primera sin la presencia del segundo. Frente a esta visión positiva del fuego como herramienta importante en la evolución, y paralelamente a estos efectos beneficiosos, su presencia ha venido acompañada del riesgo de incendio cuando el fuego, por causas diversas, escapa de control.

Los cambios sociales trajeron consigo la aparición de las ciudades, y con ellas las aglomeraciones de edificios, contruidos con materiales altamente inflamables y separados entre si por calles estrechas, que hacían de las urbes un fácil pasto de las llamas cuando se producía un incendio. Así, ya en el imperio Romano se adoptaron medidas para combatirlos y, en el año 6 D.C., se creó el cuerpo de vigiles, en lo que podría calificarse como el primer cuerpo de bomberos de la historia. Esta iniciativa supone una de las primeras manifestaciones de una inquietud que se ha mantenido a lo largo de los siglos, la de combatir los incendios de un modo



eficaz y reducir en lo posible las pérdidas humanas y materiales ocasionadas por estos siniestros.

La lacra de los incendios ha pervivido hasta nuestros días y, en la actualidad, este tipo de siniestros sigue causando importantes pérdidas humanas y materiales. Según el Estudio de Víctimas de Incendios en España en 2011, editado por la Fundación MAPFRE, el número total de intervenciones registradas por incendios y explosiones que atendieron los servicios de bomberos en España en ese año ascendió a 135.575. Esta cifra supone que una de cada tres intervenciones de los bomberos correspondió a un incendio o explosión. Así, el total de víctimas producidas por incendio en España en 2011 ascendió a 2.349, de las cuales 2.191 (93%) sufrieron lesiones y 158 (7%) fallecieron. Este número de fallecidos por causa de incendio supone el 91% del total de víctimas mortales. Es reseñable que 6 de las víctimas mortales (el 3,5% del total) se produjeron en edificios de uso industrial.



En la Región de Murcia, de acuerdo con los datos del informe citado, el número de intervenciones por incendio efectuadas por los bomberos asciende a 4640, de las cuales, 2123 fueron efectuadas por el Consorcio de la Comunidad Autónoma de Murcia, 1899 correspondieron al Servicio de Bomberos del Excmo. Ayuntamiento de Murcia y 618 al de Cartagena. En la región, se registró una víctima mortal en un local de uso industrial en el año 2011.

En la actualidad, los niveles de eficacia de los medios de lucha contra incendios y de las sustancias que se utilizan para la extinción son muy altos, disponiéndose de

opciones muy diversas para conseguir sistemas de protección que se adapten a las necesidades de cada industria, cada local y cada instalación.

Es importante reseñar aquí la importancia que revisten los aspectos organizativos. De hecho, de nada sirve disponer de medios materiales óptimos si están deficientemente mantenidos, o si no se adaptan a las necesidades de la empresa, o si no son operados por personal debidamente formado, o si no existe una organización que permita su utilización eficaz, o si no se dispone de un procedimiento de activación que permita combatir el incendio en su estado incipiente antes de que sus dimensiones lo hagan difícilmente extingible, etc.



Este proyecto surge con el fin de valorar la situación en que se encuentran los medios de lucha contra incendios y de emergencia en las pequeñas y medianas empresas de la Región de Murcia, con el fin de obtener una visión global de la situación en este campo.

Como se ha indicado en párrafos anteriores, una de las condiciones primordiales para que un sistema de lucha contra incendios sea eficaz es que se adapte a las necesidades de la empresa y a sus características. Así, para diseñar e implementar un sistema adecuado de lucha contra incendios en la empresa, se requiere de un estudio pormenorizado que analice aspectos tales como las materias primas utilizadas, los productos elaborados, la inflamabilidad de los mismos, las cantidades procesadas y almacenadas, la carga térmica de los materiales, sectorización de las instalaciones, materiales constructivos, etc. Ante la imposibilidad de valorar todos estos aspectos con los medios de que se dispone, el trabajo de campo de este proyecto se ha centrado en el análisis y valoración de las condiciones en que se encontraban los medios y equipos con que contaban los centros de trabajo visitados, sin entrar a valorar si estos se adecuaban a las características de las empresas.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto es la inspección de un número representativo de pequeñas y medianas empresas de la región con el fin de obtener una visión general de las condiciones en que se encuentran los medios de lucha contra incendios de las mismas, así como las condiciones que presentan para situaciones de emergencia.

Como objetivo específico del proyecto, se pretende efectuar un estudio estadístico de las condiciones en que se encuentran las instalaciones y equipos que son objeto del estudio, con el fin de poder extrapolar las conclusiones a la generalidad de las empresas y obtener una visión general de la situación en esta materia.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada ha consistido en la visita a un número significativo de pequeñas y medianas empresas distribuidas por toda la región con el fin de recabar la información necesaria para el proyecto. Posteriormente, se efectúa el estudio detallado de cada una de ellas así como de la documentación preventiva con que cuentan los propietarios respecto a las instalaciones de que disponen.

Los datos se incorporan al programa de tratamiento estadístico mediante la cumplimentación de encuestas que se han redactado específicamente para este proyecto, a razón de una por empresa.

Mediante la incorporación de la información a la base de datos se pretende facilitar el tratamiento estadístico de la misma, para su posterior análisis y el establecimiento de conclusiones y propuestas de mejora.

3.1. Fases del proyecto

Las fases en que se ha estructurado el proyecto han sido:

1. Diseño.
2. Elaboración de la encuesta específica.
3. Trabajo de campo y visita a los centros de trabajo, inspección de los mismos y recogida de documentación.
4. Explotación de los datos.
5. Elaboración de la monografía del proyecto.

3.2. Población

Según la planificación del proyecto, el objetivo del mismo es visitar el mayor número posible de empresas y centros de trabajo. En total, durante la fase de campo, se han inspeccionado 64 centros de trabajo distribuidos por todo el ámbito geográfico de la región.

Todos los centros visitados correspondían a empresas medianas y pequeñas dedicadas a actividades diversas, tales como reparación de vehículos, tratamiento de residuos, explotaciones agrícolas, etc.



3.3. Cuestionario

Para la toma de datos del proyecto se ha elaborado un cuestionario que, a grandes rasgos, permite analizar los aspectos que afectan a los equipos e instalaciones de lucha contra incendios con que cuentan las empresas y a las condiciones de las mismas para situaciones de emergencia.

Los items incluidos en el cuestionario son:

1. Sistema de suministro de agua C.I.
 - 1.1. Procedencia del agua C.I.
 - 1.2. Equipos de bombeo de emergencia.
 - 1.3. Red específica de distribución de agua C.I.
 - 1.4. Líneas C.I. bien identificadas.
 - 1.5. Revisiones periódicas:
2. Suministro eléctrico de emergencia.
 - 2.1. Entra en funcionamiento automáticamente.
 - 2.2. Tiene capacidad de suministro suficiente.
 - 2.3. Tiene autonomía para más de 1 hora.
3. Extintores manuales de incendios
 - 3.1. Agente extintor adecuado.
 - 3.2. Eficacia de los extintores adecuada.
 - 3.3. Presión del manómetro adecuada.
 - 3.4. Visibles y con sus accesos libres de obstáculos.
 - 3.5. Próximos a posible origen de incendio.
 - 3.6. Distancia desde cualquier punto del centro de trabajo a extintor < 15 m.
 - 3.7. Altura de la parte superior del extintor \leq 1,7 m.
 - 3.8. Si existen armarios, características de los mismos.

- 3.9. Extintores de CO₂ o similar cerca de equipos eléctricos.
- 3.10. Revisiones periódicas.
- 4. BIEs
 - 4.1. Diámetro de las BIEs.
 - 4.2. Si diámetro ≥ 45 mm. es necesaria formación específica para su uso.
 - 4.3. Situadas a menos de 5 m. de la salida del sector de incendio.
 - 4.4. Superficie espacio diáfano cubierto por longitud manguera + 5 m.
 - 4.5. Distancia entre BIEs menor de 50 m.
 - 4.6. Centro devanadera < 1,5 m. o válvula y lanza en las BIEs de 25 mm.
 - 4.7. Presión del manómetro adecuada.
 - 4.8. Accesos libres de obstáculos.
 - 4.9. Dispone de lanza.
 - 4.10. Se encuentra en buen estado.
 - 4.11. Si existen armarios, características de los mismos.
 - 4.12. Revisiones periódicas.
- 5. Sistemas automáticos de detección de incendios
 - 5.1. Disponen de varias fuentes de alimentación eléctrica
 - 5.2. Revisiones periódicas.
- 6. Sistemas manuales de alarma de incendio
 - 6.1. Disponen de varias fuentes de alimentación eléctrica.
 - 6.2. Hay un pulsador junto a las salidas de evacuación de cada sector.
 - 6.3. Hay un pulsador a menos de 25 m. de cualquier punto del sector.
 - 6.4. Revisiones periódicas.
- 7. Sistema general de alarma
 - 7.1. Disponen de varias fuentes de alimentación eléctrica.
 - 7.2. La alarma permite distinguir entre emergencia parcial y total.

- 7.3. Alarma luminosa si el nivel de ruido es ≥ 60 db.
- 7.4. Nivel sonoro de la alarma audible sobre el ruido del centro de trabajo.
- 8. Hidrantes exteriores
 - 8.1. Tipo de hidrantes
 - 8.2. La red de hidrantes cubre toda la zona (40 m. de radio para cada uno).
 - 8.3. Hay al menos un hidrante de $\varnothing 100$ mm.
 - 8.4. Distancia entre hidrante y fachada > 5 m. (salvo justificación).
 - 8.5. Revisiones periódicas.
- 9. Sistemas columna seca
 - 9.1. Se dispone de toma exterior o en zona accesible.
 - 9.2. La toma está señalizada como "uso bomberos".
 - 9.3. La conexión de la toma es siamesa 70 mm.
 - 9.4. Bocas en plantas pares hasta la 8ª y más arriba en todas.
 - 9.5. Racores de 45 mm. en las plantas.
 - 9.6. Llaves de seccionamiento cada 4 plantas.
 - 9.7. Bocas en recintos de escaleras o vestíbulos previos
 - 9.8. Centro de las bocas a ≤ 90 cm. sobre el suelo
 - 9.9. Revisiones periódicas.
- 10. Sistemas de rociadores automáticos de agua
 - 10.1. Tiene capacidad suficiente.
 - 10.2. Revisiones periódicas.
- 11. Sistemas de agua pulverizada
 - 11.1. Tiene capacidad suficiente.
 - 11.2. Revisiones periódicas.
- 12. Sistemas de espuma física
 - 12.1. Tiene capacidad suficiente.

- 12.2. Revisiones periódicas.
- 13. Sistemas fijos de extinción por polvo
 - 13.1. Tiene capacidad suficiente.
 - 13.2. Revisiones periódicas.
- 14. Sistemas fijos extinción por agentes gaseosos
 - 14.1. Tiene capacidad suficiente para el local
 - 14.2. Dispone de retardo en el mecanismo de disparo
 - 14.3. Dispone de prealarma para evacuación del local
 - 14.4. Revisiones periódicas.
- 15. Sistemas de iluminación de emergencia
 - 15.1. Enciende automáticamente si tensión baja un 70%.
 - 15.2. La autonomía del sistema es mayor de 1 hora.
 - 15.3. Es suficiente en recorridos evacuación (> 1 lux a nivel de suelo).
 - 15.4. Es suficiente en salas de mandos y control (≥ 5 lux).
- 16. Señalización de emergencia y evacuación
 - 16.1. Están señalizadas las salidas uso habitual o de emergencia.
 - 16.2. Están señalizados equipos C.I. si no son fácilmente localizables.
 - 16.3. La señalización es conforme a R.D. 485/97.
 - 16.4. Los carteles de señalización están bien ubicados.

Las variables que se han analizado mediante los cuestionarios son las condiciones exigibles según la normativa en vigor a los equipos de que se dispone y las instalaciones presentes en las empresas visitadas.

Para cumplir los objetivos especificados se han definido diferentes tipos de variables en función del requisito que se pretendía evaluar. Si bien, en la mayoría de las cuestiones se ha optado por la variable dicotómica con respuestas afirmativas o negativas.

3.4. Trabajo de campo

La toma de datos se ha llevado a cabo mediante visitas a empresas por parte de los técnicos del Instituto de Seguridad y Salud de la Región de Murcia que han colaborado en el proyecto.

Las visitas comenzaron en el mes de abril del año 2013 y finalizaron en diciembre del mismo año, colaborando un total de dos técnicos en su realización.

La toma de datos incluía una parte de comprobación documental y otra de observación de las condiciones materiales de cada centro de trabajo.

4. RESULTADOS DEL PROYECTO

En este apartado se exponen los resultados estadísticos de los aspectos analizados mediante los cuestionarios cumplimentados para cada una de las instalaciones que se han visitado.

La normativa básica que se ha tomado como referencia para la valoración del estado de las instalaciones de lucha contra incendios es el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Modificado por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su



ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

4.1. Suministro de agua de las instalaciones contra incendios

Según el Real Decreto mencionado en el párrafo anterior, las características y especificaciones de las instalaciones de suministro de agua de las instalaciones contra incendios deben ajustarse a lo establecido en la norma UNE 23.500. También se especifica en la norma que el abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales y presiones de cada uno.

De la población analizada, 24 empresas cuentan con sistemas de suministro de agua para sus instalaciones y equipos de lucha contra incendios, frente a 40 que no disponen de suministro. En 16 de ellas (66,7%), el agua se acumula en depósitos pertenecientes a la propia empresa mientras que en las otras 8 (33,3%), el suministro procedía de redes públicas. A su vez, se ha estimado que la capacidad de los depósitos era suficiente en 14 casos frente a 2 en que no lo era. Destaca en este apartado que los titulares de las instalaciones en las que el suministro procedía de redes públicas, desconocían si se trataba de redes específicas contra incendios.

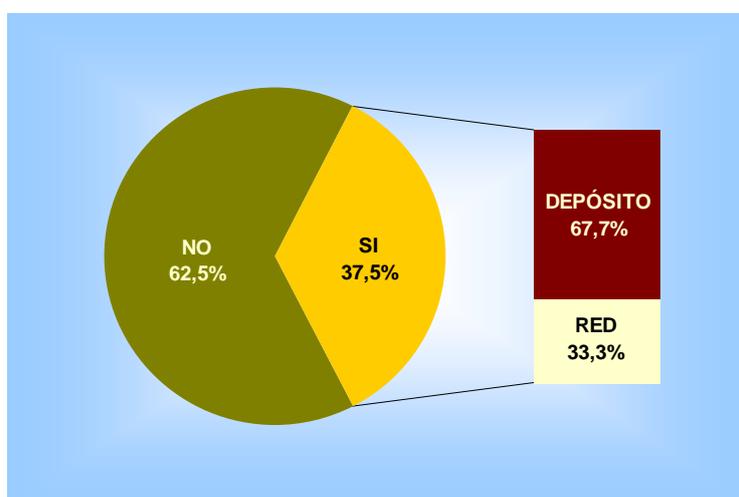


Fig. 1. Sistemas de suministro de agua

Otro aspecto analizado es la disponibilidad de sistemas de bombeo de emergencia para suministro a las instalaciones. El resultado es que 13 (54,2%) de las empresas disponían de sistemas de este tipo, mientras que 11 (45,8%) no contaban con él. La inspección reveló que, en los trece casos, las características de los sistemas de bombeo eran suficientes para garantizar el adecuado suministro de agua.



En cuanto a la red de distribución de agua para suministro a los equipos a los equipos C.I., se ha comprobado que 23 (95,8%) de las empresas contaban con una red específica para este fin, mientras que, en una de ellas (4,2%), era la propia red de agua sanitaria la que suministraba a los equipos contra incendios. La red contra incendios estaba convenientemente señalizada en 22 de las 23 instalaciones inspeccionadas, es decir, en el 95,7% de los casos.

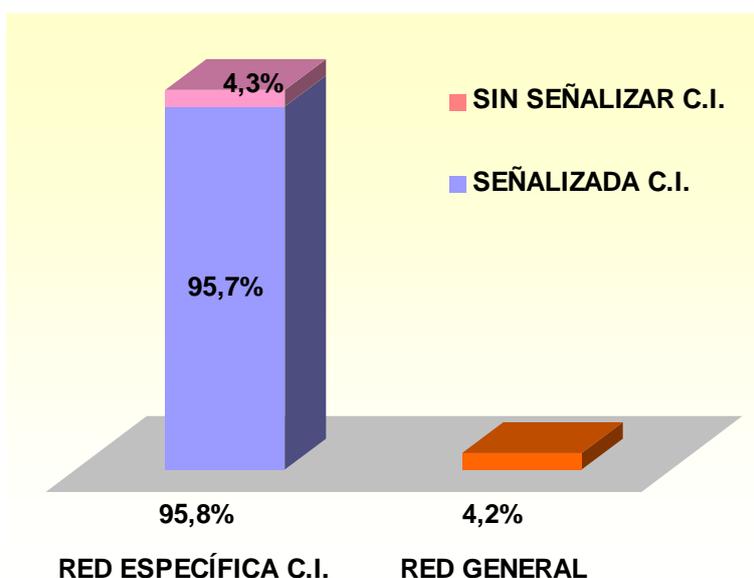


Fig. 2. Red de agua contra incendios

Finalmente, atendiendo a la normativa en vigor, las instalaciones de suministro de agua a los sistemas de lucha contra incendios deben someterse a una serie de revisiones periódicas con periodicidad trimestral y semestral a cargo del personal de la empresa, y anual por una empresa autorizada para este fin.

Al respecto, en dos casos (8,3%) se había efectuado la revisión trimestral, en cinco empresas (20,8%) la inspección semestral y en 19 (79,2%) la revisión anual.

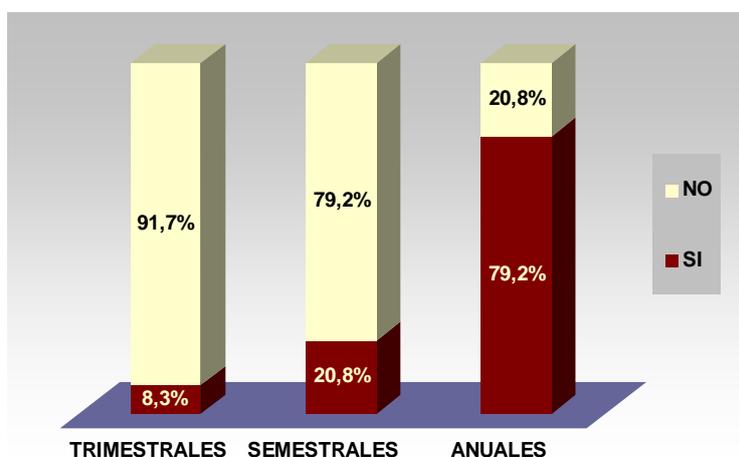


Fig. 3. Revisiones periódicas de los sistemas de suministro de agua

4.2. Suministro eléctrico de emergencia

Una de las consecuencias más directamente relacionadas con el incendio en la empresa es la falta de suministro eléctrico ocasionada por la destrucción de la instalación y por la activación de los sistemas de protección de la misma. El resultado es que, en caso de incendio, es muy probable que se produzca un fallo en la instalación eléctrica, lo cual, a no ser que se disponga de sistemas de suministro de emergencia a las instalaciones de bombeo, los hace prácticamente inútiles.

Analizando esta cuestión, en las empresas visitadas se comprueba que 8 empresas disponen de sistemas de este tipo, frente a 56 que no cuentan con estos sistemas. Es decir, solo el 12,5% de las empresas frente a un 87,5% que carecen de él. Todos los sistemas de suministro eléctrico de emergencia analizados se basan en grupos electrógenos dotados de motores diesel.



De las 8 empresas que cuentan con sistemas de suministro eléctrico, en 7 de los casos (el 75,5%), éste entra en funcionamiento automáticamente, mientras en uno de los casos, es necesaria su puesta en marcha manual. Se estima que todos los equipos analizados tienen autonomía suficiente para proporcionar el suministro eléctrico necesario durante más de una hora.

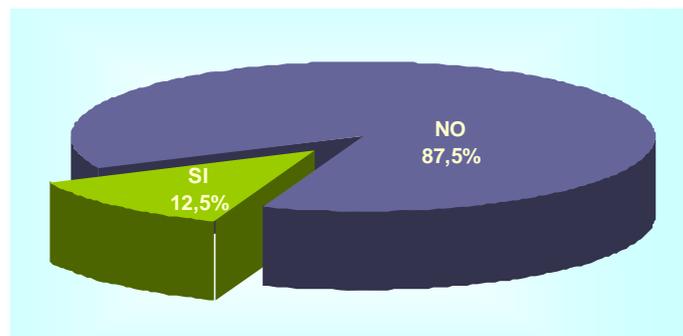


Fig. 4. Dotación de medios de suministro eléctrico de emergencia

4.3. Extintores manuales de incendios

Los extintores manuales de incendio son el equipo de lucha contra incendios más difundido, sin duda por su facilidad de instalación y por la favorable relación entre coste y eficacia. Esta apreciación queda de manifiesto al comprobar que 63 de las

64 empresas visitadas disponían de extintores manuales de incendios, lo que supone el 98,4% del total de la población analizada.

Respecto a las características de los extintores, se han analizado varios aspectos fundamentales:

- Para analizar la idoneidad de los agentes extintores a los tipos de fuego que pudieran producirse en los centros de trabajo en que estaban instalados, se ha atendido a las especificaciones de la norma UNE 23.010, cuyo contenido se resume en la siguiente tabla. Es destacable que solo en una de las empresas visitadas se ha comprobado que el agente extintor del extintor manual de incendios no era adecuado al tipo de fuego que podía producirse en la empresa, lo que ofrece un resultado positivo en el 98,4% de los casos.



AGENTE EXTINTOR	CLASE DE FUEGO				
	A	B	C	D	F
Agua pulverizada	🟢*	🔴			🔴
Agua a chorro	🔴*				
Polvo BC (convencional)		🟢	🔴		
Polvo ABC (polivalente)	🔴	🔴	🔴		
Polvo específico metales				🔴	
Espuma física	🔴*	🔴			🔴
Anhidrido carbónico	🔴**	🔴			
Hidrocarburos halogenados	🔴**	🔴			
Específicos para grasas y aceites para cocinar					🔴
🟢 Muy adecuado 🔴 Adecuado 🔴 Aceptable					
* Con tensión eléctrica no son aceptables el agua a chorro ni la espuma. Los otros agentes extintores podrán utilizarse en extintores que superen ensayo dieléctrico según UNE 23.110.					
** Si profundidad fuego inferior a 5 mm., puede asignarse 🔴.					

- En segundo lugar, la eficacia del extintor se ha valorado en base al tipo y a las características del fuego que podría producirse en la empresa. En este aspecto, el resultado es el mismo que en el punto anterior.
- La presión interna de los extintores se ha valorado en base a las indicaciones de los manómetros con que están equipados. Destaca el hecho de que todos los manómetros de los extintores inspeccionados indicaban una presión dentro del rango aceptable determinado por el fabricante.
- Finalmente, la necesidad de disponer de extintores de CO₂ en las proximidades de cuadros y equipos eléctricos se ha valorado en este último apartado. De las 63 empresas que disponían de extintores manuales de incendios, 52 disponían de equipos de dióxido de carbono instalados en las proximidades de los equipos eléctricos principales, frente a 11 que no contaban con este tipo de extintores

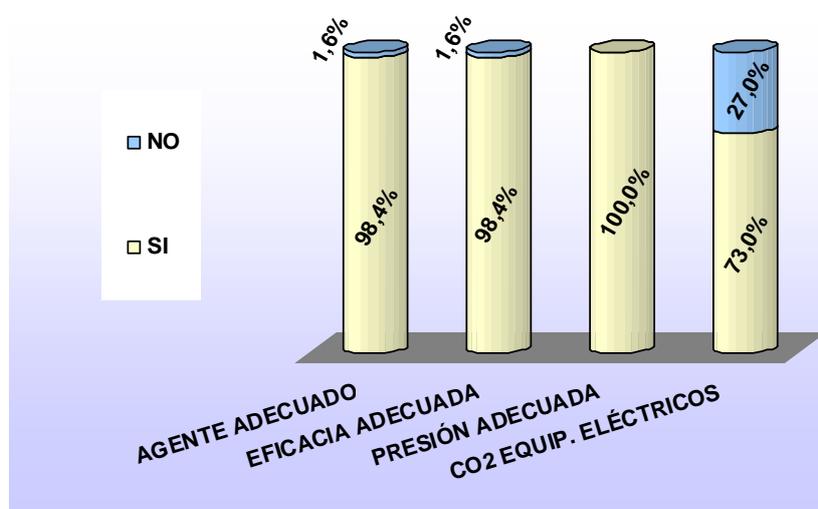


Fig. 5. Características de los extintores manuales de incendio

Analizadas las características de los extintores, se pasa a valorar las condiciones de instalación en la empresa y la accesibilidad de estos medios de lucha contra incendios. Al respecto, el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios establece que *el emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las*

salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

En base a lo anterior, se han analizado los siguientes aspectos:

- En primer lugar, en cuanto a la altura sobre el suelo a que están suspendidos los extintores, los valores obtenidos son satisfactorios en 52 empresas, el 82,5% de las que disponían de extintores manuales, mientras que en 11, el 17,5% de ellas, los extintores estaban suspendidos a una altura excesiva. Se destaca en este punto que el texto de la norma cita el término “preferentemente”, lo que sugiere la no obligatoriedad de que los extintores estén suspendidos del paramento, por lo que se ha considerado adecuada la ubicación de extintores depositados sobre el suelo.
- El segundo aspecto analizado es la distribución de los extintores en las instalaciones de la empresa. Según el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales: *el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no debe superar 15 m.* Esta condición se cumple en 50 de las empresas que disponen de extintores, mientras que en 13 no se cumple este requisito. Desde el punto de vista porcentual, el 79,4% de las empresas cumple esta especificación, frente al 20,6% que no la cumplen.
- El Reglamento anteriormente citado especifica la conveniencia de que los extintores se ubiquen próximos a los lugares en que se presume la posibilidad de que se origine un incendio. Se persigue con ello que la intervención contra el



incendio sea lo más rápida posible. La valoración de esta cuestión en la fase de campo ofrece resultados idénticos a los del apartado anterior.

- Finalmente, se ha analizado si la accesibilidad de los extintores es adecuada. Se ha valorado si se encuentran en lugares en los que sean visibles y fácilmente accesibles y, a su vez, que se mantengan libres de elementos que limiten su operatividad o dificulten el acceso a los lugares en que se ubican. El resultado es que, en 33 empresas, los extintores se encontraban en condiciones adecuadas, mientras que en 30, no se cumplía esta condición. Porcentualmente, la instalación de extintores del 52,3% de las empresas visitadas cumple esta condición, frente al 47,6% en que no se cumple.

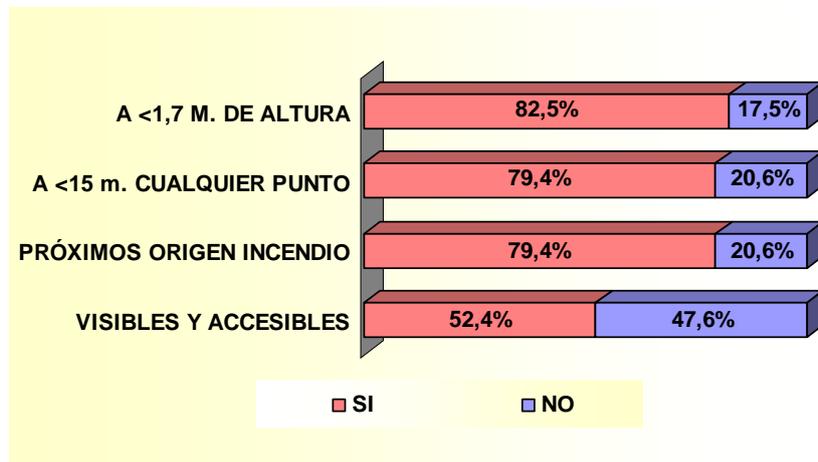


Fig. 6. Ubicación de los extintores manuales de incendio

A veces, las características del centro de trabajo, el proceso productivo u otras peculiaridades del punto de colocación de los extintores hacen aconsejable la ubicación de los mismos en el interior de armarios. Analizada esta cuestión, se ha observado que, solo en 3 de las 63 empresas que contaban con extintores manuales de incendios, es decir, en el 4,8% del total, éstos se ubicaban en el interior de armarios. En estos casos, se ha valorado el estado en que se encontraban los armarios, obteniéndose que, en dos casos los armarios cumplían las especificaciones necesarias mientras que, en uno, las condiciones de los armarios no eran las adecuadas.

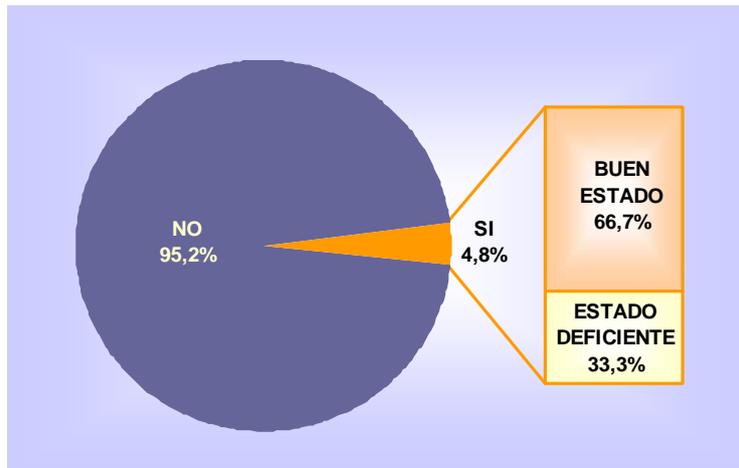


Fig. 7. Características de los armarios de los extintores

A continuación se pasa a valorar las condiciones de mantenimiento de los extintores manuales de incendios. Según el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, estos deben someterse a diferentes operaciones de mantenimiento periódico a cargo del propietario cada tres meses y a cargo de una empresa mantenedora cada año y cada cinco años. Se ha comprobado que las revisiones trimestrales prescritas por la normativa se han llevado a cabo en tres empresas, las semestrales en 58 y las quinquenales en 62, lo que en términos porcentuales representa respectivamente el 4,8%, el 92,1% y el 98,4% de las empresas que disponen de extintores manuales de incendios.

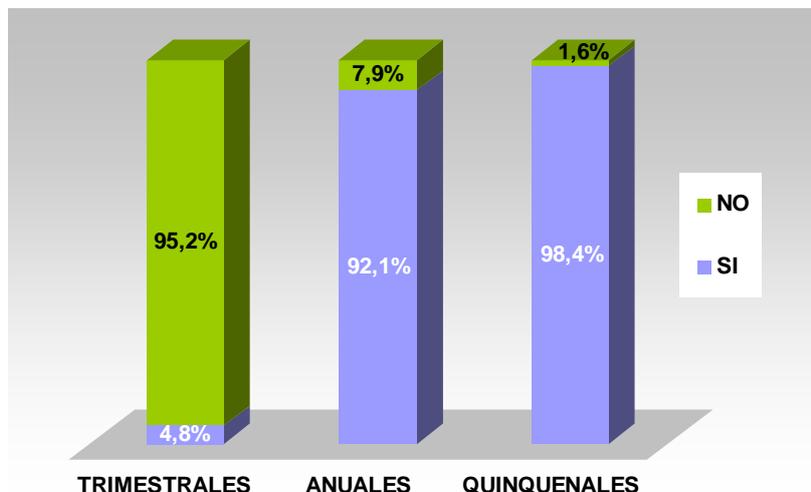


Fig. 8. Revisiones periódicas de los extintores manuales de incendios

4.4. Bocas de incendio equipadas (BIEs)

De la población analizada, 24 empresas contaban con bocas de incendio equipadas frente a 40 que no contaban con tales equipos. Esta circunstancia supone el 37,5% de la población analizada frente al 62,5%.

Respecto al diámetro de las BIEs, 19 de ellas son de 25 mm. y 5 son de 45 mm.

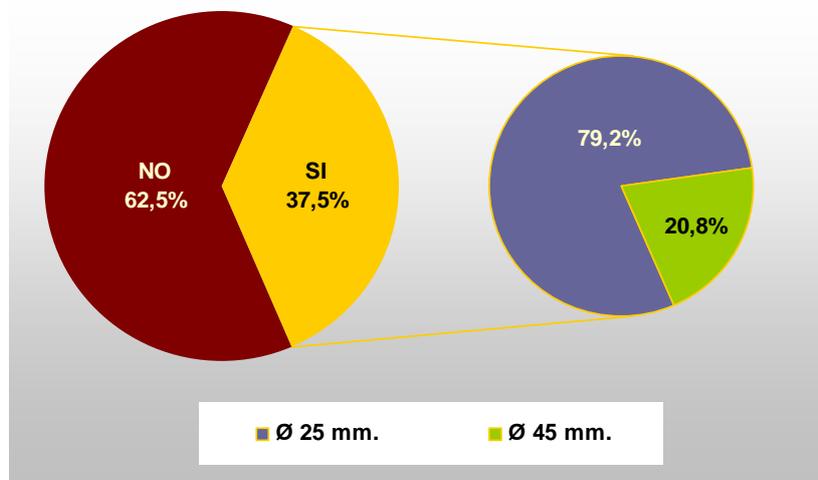


Fig. 9. Distribución de BIEs por su diámetro

Atendiendo a los requisitos que establece el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para las bocas de incendio equipadas:

- *Las BIEs se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.*
- *El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la*



superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

- La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Se han analizado estos requisitos en las empresas visitadas, obteniéndose valores idénticos para las tres variables analizadas. El resultado es que, en 19 casos se cumplen las tres características mientras que en 5 no se cumplen. Porcentualmente, el 79,2% de las empresas cumplen los tres requisitos frente al 20,8% que no lo cumplen.

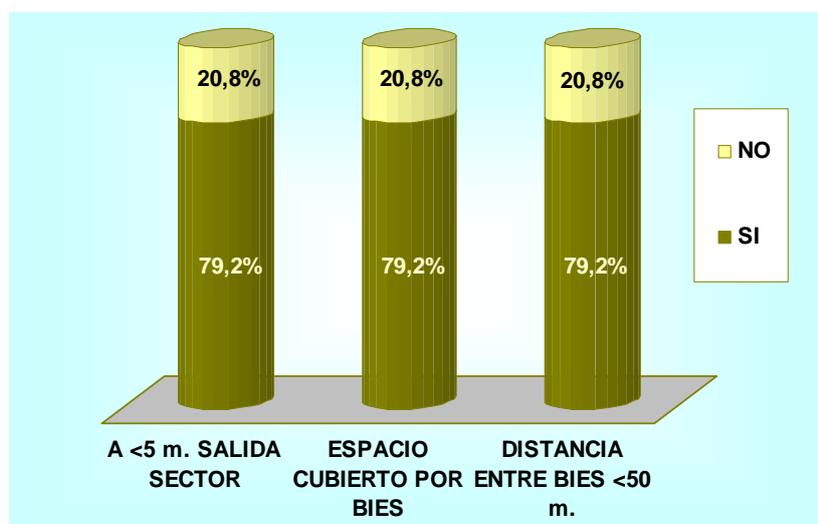
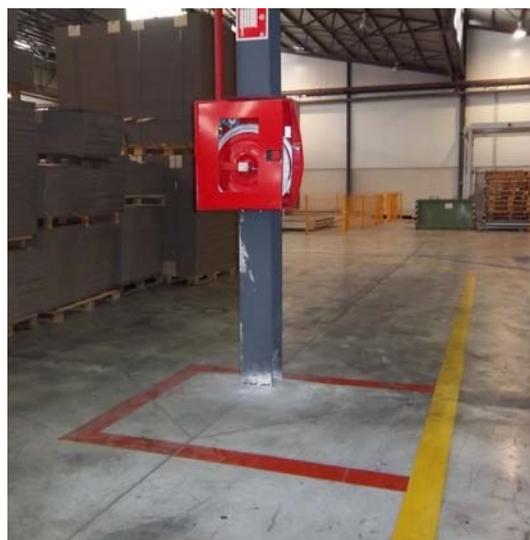


Fig. 10. Ubicación de las BIEs

Continuando con las condiciones en que deben instalarse las BIEs, el reglamento citado en el párrafo anterior indica:

- Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada.

- *Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.*
- *La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE. Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.*



No ha sido posible verificar este último requisito durante las visitas a las empresas, por lo que la inspección se ha limitado a comprobar la presión de los manómetros de las BIEs para verificar que el suministro de agua a las mismas es adecuado. El resultado es que, en la mitad de las empresas visitadas, la presión se ha estimado como adecuada frente a la otra mitad en que no ha sido así. Generalmente, los resultados insatisfactorios se deben a ausencia de presión de agua en la válvula de las BIEs.

Al analizar la accesibilidad de las BIEs atendiendo a la visibilidad, a la facilidad de acceso a las mismas y a la ausencia de objetos que puedan interferir en su utilización, los resultados obtenidos son satisfactorios en 14 casos (58,3%) frente a 10 (41,7%) en que se ha estimado que las BIEs no reúnen los requisitos preceptivos.

Los resultados obtenidos son que la altura a que se ubican las BIEs es adecuada en 22 de las empresas (el 91,7%) frente a dos casos (8,3%) en que se ha considerado inadecuada por excesiva.

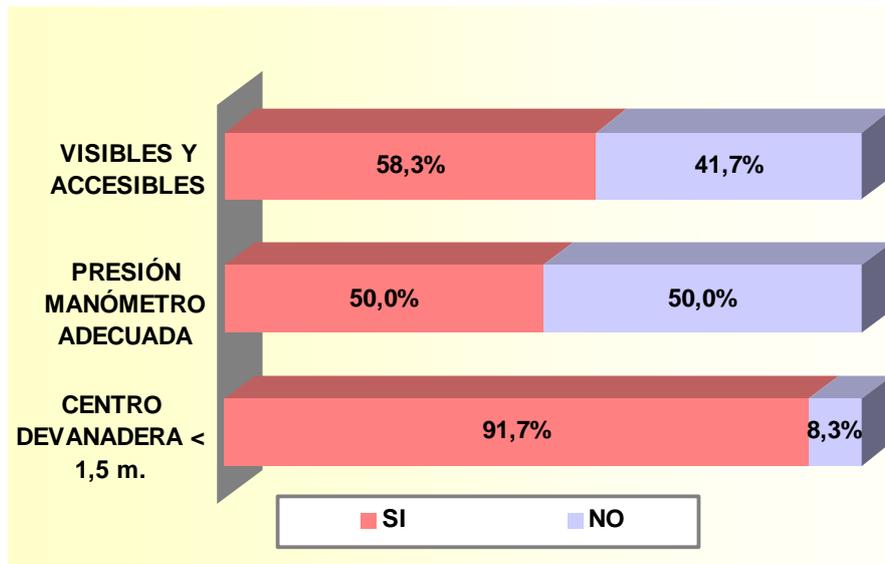


Fig. 11. Características de las BIEs

A continuación, se ha comprobado la presencia de las lanzas de triple efecto imprescindibles para el uso de las BIEs y las condiciones en que estos elementos se encontraban. El resultado es que, en tres casos (12,5%) no se disponía de lanzas, frente a 21 en que si. De ellas, solo una se ha valorado como en mal estado.

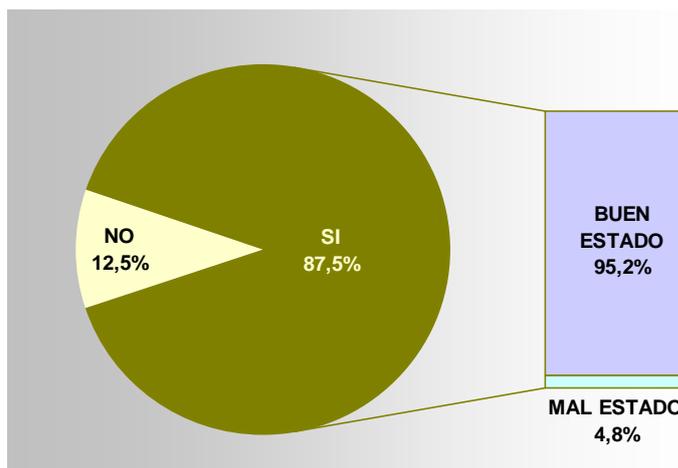


Fig. 12. Lanzas de las BIEs

Si bien el armario para ubicar los extintores no es muy habitual, en el caso de las BIEs, es frecuente que éstas se protejan de este modo. Entre la población analizada

se ha comprobado que la mayoría de las bocas se encuentran en el interior de armarios, concretamente 22 de ellas (91,7% del total), mientras solo 2 carecían de este tipo de protección, lo que representa el 8,3%.



Respecto al estado en que se encontraban los armarios de las BIEs, se ha analizado el estado general de los mismos, su señalización y la facilidad de apertura. Los resultados, que se representan en el gráfico siguiente, ponen de manifiesto:

- El sistema de apertura se ha estimado adecuado en los armarios de 18 empresas, lo que supone el 81,8% de las 22 empresas que disponen de BIEs.
- Tanto el estado general de los armarios como la señalización de los mismos se han calificado como adecuados en 21 de los casos, lo que supone el 95,5% de la población analizada.

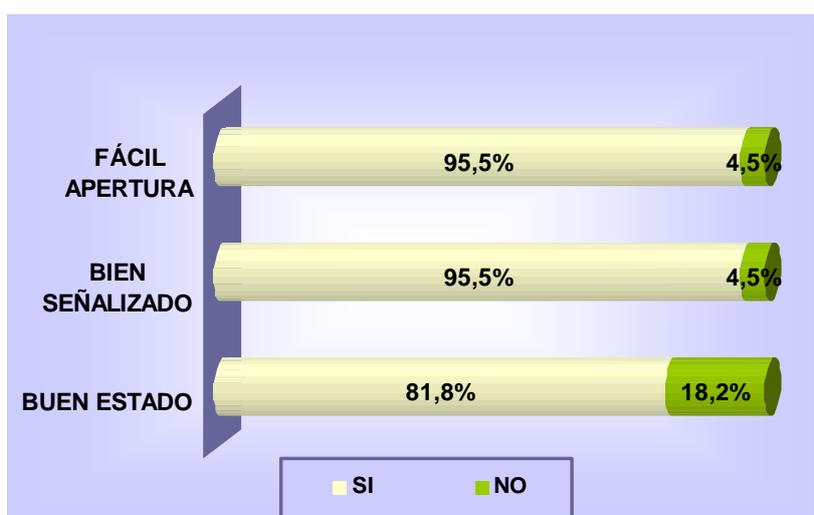


Fig. 13. Características de los armarios de las BIEs

Respecto a las condiciones de mantenimiento de las BIEs, el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios establece la obligatoriedad de que se sometan a operaciones de mantenimiento periódico cada tres meses por parte del propietario de las instalaciones y cada año y cada cinco años a cargo de una empresa mantenedora. Durante la fase de campo de este proyecto, se ha comprobado que, en solo 2 empresas se habían efectuado las revisiones trimestrales, es decir, en el 8,3% de ellas. Las BIEs se habían sometido a las preceptivas revisiones anuales en 20 empresas (el 83,3%) y a las quinquenales en 22 casos (91,7%).

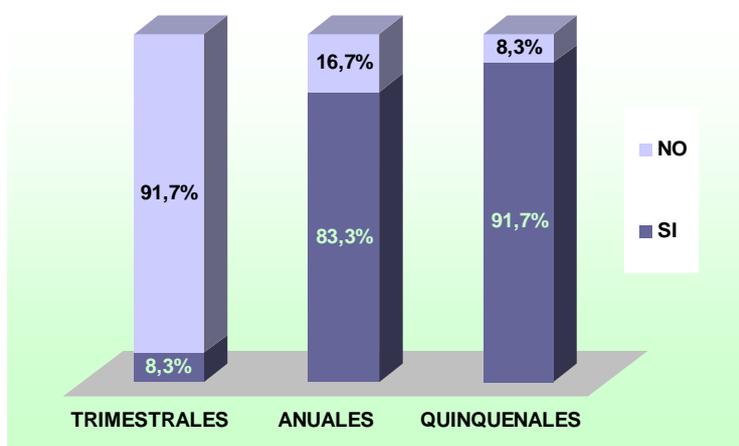


Fig. 14. Revisiones periódicas de las BIEs

4.5. Sistemas automáticos de detección de incendios

Los sistemas automáticos de detección de incendios constituyen un equipo muy útil en la lucha contra incendios por cuanto suponen el mejor medio de controlar de manera efectiva zonas de ocupación nula y de tener noticia en el más breve espacio de tiempo de cualquier incendio o conato que se produzca en las instalaciones de la empresa. Por otra parte, estos equipos constituyen un medio muy eficaz para conocer en tiempo real la existencia del fuego y poner en marcha con celeridad el protocolo de lucha contra incendios. Este aspecto, como se indicó al principio de este informe, resulta de vital importancia por cuanto permite atajar el fuego en una

fase incipiente, antes de que adquiriera una dimensión que lo haga incontrolable y de que haya ocasionado excesivas pérdidas.

Del total de 64 empresas visitadas, solo siete de ellas, el 10,9% del total, disponen de sistemas automáticos de detección frente a 57 que carecen de este tipo de equipos (el 89,1%).



En estos equipos se ha analizado si disponían un doble sistema de alimentación eléctrica, obteniendo como resultado que todos ellos disponían de, al menos, dos medios de alimentación alternativos.

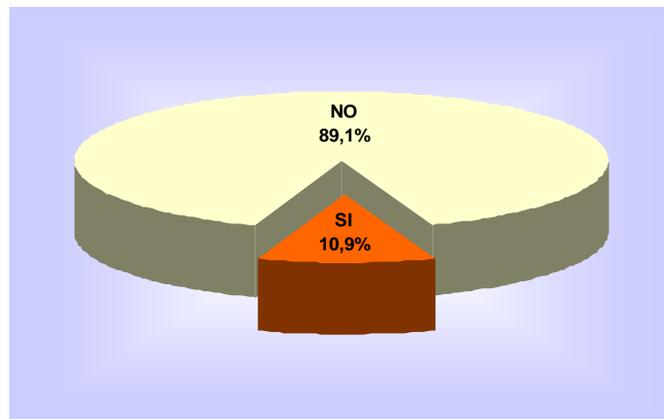


Fig. 15. Dotación de detectores de incendio

Respecto al mantenimiento de estos equipos, el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios establece la obligatoriedad de que se sometan a operaciones de mantenimiento periódico cada tres meses por parte del propietario de la instalación y con periodicidad de una año por parte de una empresa mantenedora. El resultado obtenido en las siete empresas que contaban con sistemas automáticos de detección de incendios es que ninguna de ellas se había

hecho cargo de las revisiones periódicas trimestrales que la normativa establece como preceptivas. Respecto a las revisiones anuales, el resultado, lejos de ser tan negativo, es de 6 centros de trabajo en que se ha observado que se han efectuado dichas revisiones con la periodicidad obligatoria, en lo que constituye el 85,7% del total de empresas que cuentan con estos equipos.

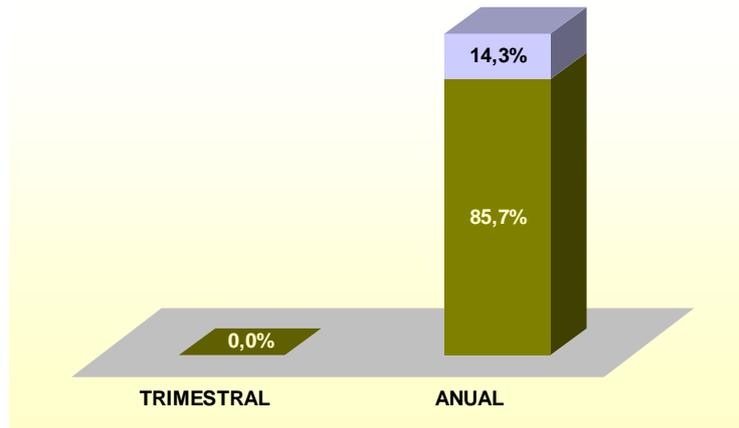


Fig. 16. Revisiones periódicas de los equipos de detección

4.6. Sistemas manuales de alarma de incendio

De acuerdo con el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, *los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.*

De la población visitada para la elaboración de este proyecto, el número de empresas que disponen de sistemas manuales de alarma de incendio es de 14, frente a 50 que no disponen de ellos, es decir, el 21,9% de las empresas.

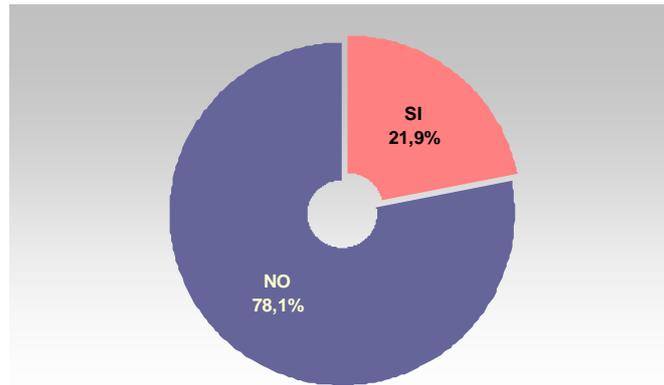


Fig. 17. Disponibilidad de sistemas manuales de alarma

Por otra parte, continuando con las características que establece el reglamento, *las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.* Esta característica se cumple en todos los equipos analizados.

Respecto a su ubicación, el reglamento determina que *los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.* Junto a este requisito, también se han cuantificado las instalaciones en las que se disponía de pulsadores ubicados en lugares próximos a las salidas de evacuación. Como resultado del estudio de estos aspectos en las empresas visitadas, se llega a la conclusión de que, en 12 de las 14 empresas que cuentan con pulsadores, es decir, en el 85,7% de ellas, la instalación cumple ambas especificaciones.



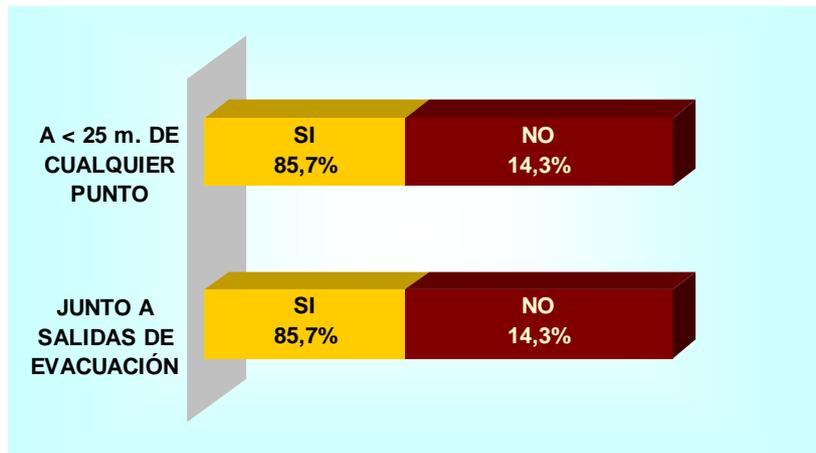


Fig. 18. Ubicación de los pulsadores de alarma

El Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios establece que los sistemas manuales de alarma de incendio deben someterse a revisiones periódicas cada tres meses por parte del propietario de la instalación y cada año por parte de una empresa mantenedora. De las 14 empresas que contaban con este tipo de equipos, 3 (21,4%) habían efectuado las revisiones trimestrales y en 13 de ellas (92,9%), se habían revisado anualmente los equipos por una empresa autorizada.

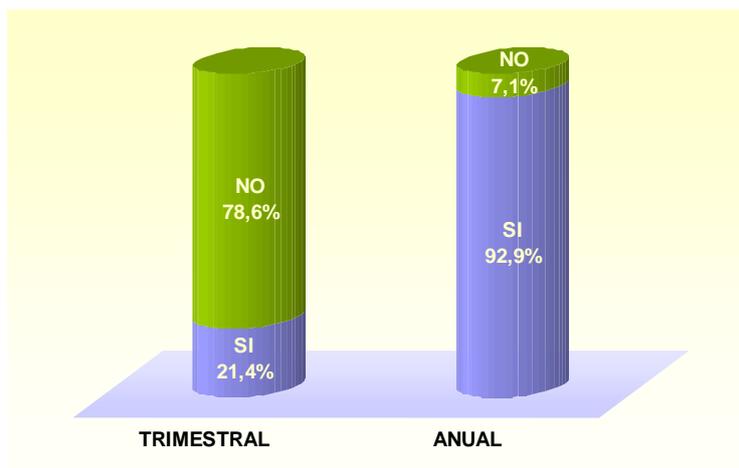


Fig. 19. Revisiones periódicas de los sistemas manuales de alarma

4.7. Sistemas de comunicación de alarma

Como se especificó al principio de este documento, es primordial que los protocolos de lucha contra el incendio se inicien con la máxima celeridad posible, de ahí la necesidad de disponer de un eficaz sistema de comunicación de alarma, ya que es el mejor sistema para dar a conocer a los trabajadores y demás ocupantes de las instalaciones que se ha producido una emergencia y activar el procedimiento programado.

En la población analizada, constituida en su mayoría por empresas pequeñas, el resultado obtenido es que solo 11 de ellas (17,2%) disponen de sistema de comunicación de alarma frente a 53 (82,8%) que no disponen de este tipo de instalaciones.

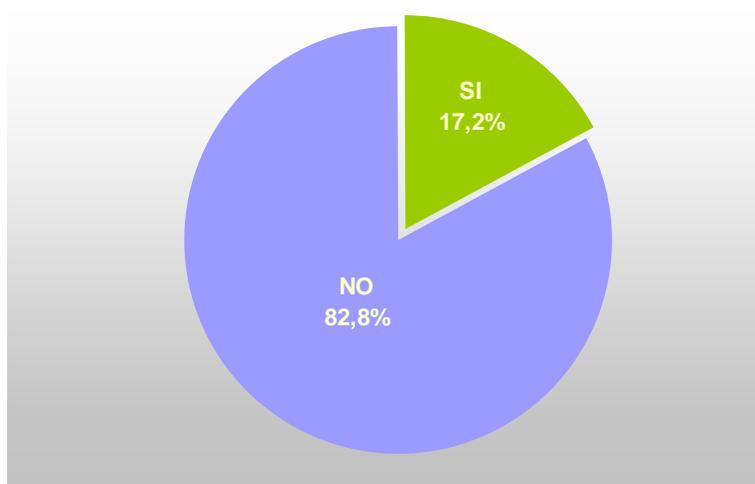


Fig. 20. Disponibilidad de sistemas de comunicación de alarma

En referencia a los sistemas de comunicación de alarma, el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios determina que *el sistema permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).*

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

Evaluadas estas características entre las 11 empresas que cuentan con sistema de comunicación de alarma, se verifica que todas ellas cuentan con dos fuentes de alimentación diferentes y, en todos los casos, los niveles sonoros de la alarma son audibles sobre el nivel de ruido habitual en el centro de trabajo.

En 8 de los centros de trabajo (72,7%), se ha verificado la existencia de sistemas de alarma luminosa cuya activación es simultánea con la alarma sonora. En este apartado no ha sido posible verificar el nivel de ruido de los centros de trabajo, por lo que no se puede determinar si existe correspondencia entre la dotación de la alarma luminosa y los niveles de ruido, aunque es presumible que sea así.

Por último, ante la facilidad de distinguir entre emergencia total y parcial, en 10 de las instalaciones inspeccionadas, el 90,9% del total, se ha comprobado esta posibilidad, mientras en una de ellas no era posible distinguir entre un tipo de emergencia y otro.

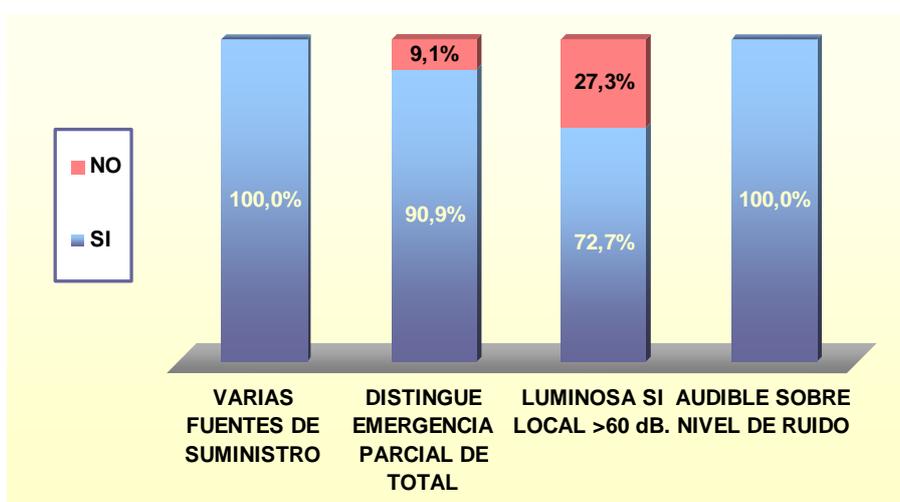


Fig. 21. Características del sistema de alarma

4.8. Otros medios de lucha contra incendios

Como ya se ha indicado con anterioridad en este documento, los medios de lucha contra incendios de que se dispone en la actualidad son muy diversos, de modo que no es difícil encontrar equipos que se adapten a las características de cualquier empresa y actividad productiva, sean cuales sean los materiales que se procesen y las cantidades que se manipulen.

Esta variedad de medios hace muy difícil la valoración de todos los equipos por cuanto su heterogeneidad dificulta en gran medida el análisis de sus características y condiciones. Por ese motivo, este proyecto se ha centrado en los medios de lucha contra incendios específicamente citados en el Reglamento de Instalaciones de



Protección Contra Incendios. En el apartado 3, correspondiente a la metodología seguida para la realización del proyecto, se enumeran los ítems de la encuesta utilizada para la toma de datos en la fase de campo del mismo.

Por otra parte, es indudable que la población en la que se ha basado el proyecto ha tenido una relación directa con los tipos de equipos e instalaciones que se han encontrado en los centros de trabajo y que, por lo tanto, se han analizado. Como se ha citado en apartados anteriores, esta población está constituida por empresas pequeñas y medianas. Esta condición ha influido en que apenas se disponga de determinados equipos, de manera que la muestra analizada de algunos medios de lucha contra incendios sea insuficiente en algunos casos, y nula en otros, para efectuar un análisis estadístico válido de los datos recogidos.

Así, ninguna de las empresas visitadas para la toma de datos de este proyecto disponía de instalaciones contra incendios del tipo de sistemas de columna seca, sistemas de agua pulverizada o sistemas fijos de extinción por polvo.



Por otra parte, los sistemas de hidrantes exteriores, los de rociadores automáticos de agua y los sistemas fijos de extinción por agentes gaseosos solo se han analizado en una ocasión durante el desarrollo de la fase de campo, lo que revela que estas instalaciones solo se han encontrado en un centro de trabajo entre el total de 64 visitados.

4.9. Señalización de los equipos de lucha contra incendios

Según establece la Guía para la Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo editada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo, *la señalización de los equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios se señalarán en forma de panel, tal como establece el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. La señalización de los equipos de protección contra incendios (sistemas de extinción manuales) se deben señalar para su fácil y rápida localización y poder ser utilizados en caso necesario.*

Según el citado Real decreto *la señalización será de forma rectangular o cuadrada, con pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).* En el apartado siguiente se indica que *el emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalará mediante el color rojo o por una señal en forma de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante señales indicativas adicionales.*

En base a lo anterior, se ha analizado la señalización de los medios de extinción en las empresas visitadas, comprobando si su ubicación estaba convenientemente señalizada y si los carteles de señalización utilizados eran conformes a lo establecido en el Real Decreto de señalización y estaban colocados en lugares adecuados.

Los resultados son que, en 50 de los 64 centros de trabajo visitados, es decir, el 78,1% del total, la ubicación de los medios manuales de extinción de incendios se encontraba señalizada. De ellos, en 49 casos (98%), la señalización cumplía los requisitos determinados por el Real decreto citado.

Finalmente, se ha valorado por parte de los técnicos que han efectuado las visitas a las empresas si la ubicación de los carteles era adecuada. En este punto, se ha analizado si la altura a que estaba el cartel era idónea, si estaba próximo al medio de extinción cuya presencia indicaba y si era visible desde la zona cubierta por el medio de extinción. El resultado es que se ha estimado que la ubicación era correcta en 45 casos, es decir, el 90% del total de empresas que habían señalizado los medios manuales de extinción de incendios.



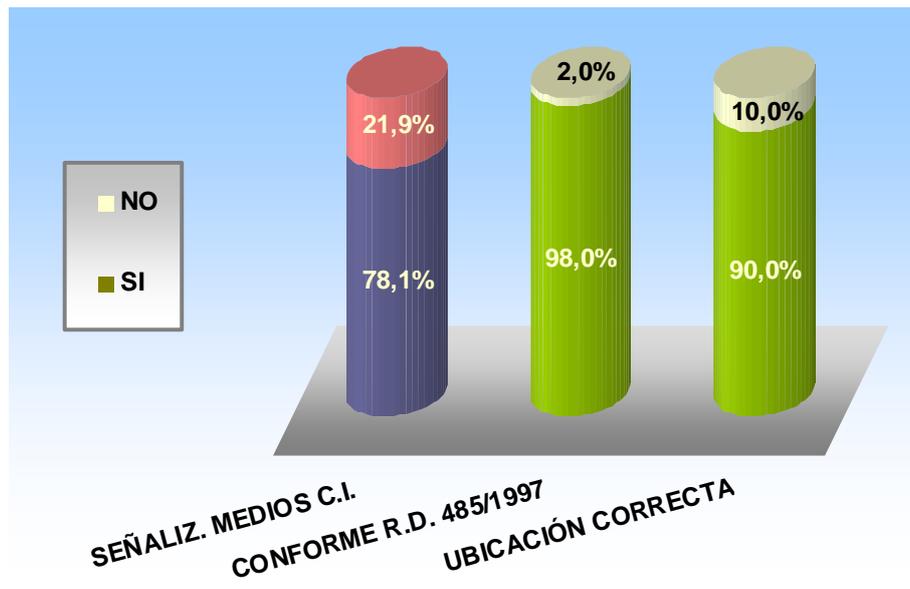


Fig. 22. Señalización de los equipos de lucha contra incendios

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el momento de analizar las conclusiones que se derivan del presente informe, se estima importante destacar que los resultados del mismo están muy condicionados por la población analizada en la fase de campo del proyecto. Desde la fase de planificación del mismo se planteó como objetivo la necesidad de conocer la preparación y los medios de lucha contra incendios con que contaban las empresas pequeñas y medianas de nuestra región, que constituyen la mayoría del tejido productivo.

De entre los resultados del proyecto destaca muy positivamente que la inmensa mayoría de los centros de trabajo visitados contaban con medios de lucha contra incendios, en lo que constituye un signo claro de la preocupación de los empresarios por la protección de sus medios humanos



y materiales frente al riesgo de incendio.

Como aspecto claramente negativo se encuentra el escaso grado de ejecución de las operaciones a realizar por el personal del titular de la instalación del equipo o sistema. Estas operaciones vienen detalladas en el programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios obligatorio según el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Los valores obtenidos para los porcentajes de ejecución de las revisiones trimestrales y semestrales son muy bajos, independientemente del equipo que se analice. Según se desprende de las conversaciones mantenidas con titulares de las instalaciones, el origen de esta situación es el desconocimiento por su parte de la necesidad de efectuar inspecciones con los medios de la empresa, pensando que las únicas revisiones necesarias son las que corren a cargo de las empresas instaladoras y mantenedoras. Por lo tanto, como medida correctora de esta deficiencia se impone la necesidad de informar correctamente a los titulares de las instalaciones respecto de sus obligaciones en la materia.

Resulta reseñable el hecho de que el equipo de lucha contra incendios con mayor implantación en las empresas es el extintor manual de incendios. Se estima que la amplia difusión de estos equipos tiene su origen en la facilidad de efectuar la instalación, la facilidad de utilización de los extintores y al relativamente bajo coste económico que supone.



Negativamente destaca el hecho de que en muchos casos, los medios de lucha contra incendios no resultan fácilmente accesibles. Esta deficiencia se debe a diversas circunstancias:

- En algunos casos los equipos se han instalado en lugares inadecuados porque no se han tenido en cuenta la distribución de las instalaciones productivas de la empresa.

- En otros casos, la instalación de nuevos equipos y líneas de producción ha desubicado los medios de lucha contra incendios que se habían instalado previamente.
- Otro motivo que suele ser causa de problemas de accesibilidad a los equipos es colocación ante ellos, o incluso sobre ellos, de objetos, fardos u otros materiales. Generalmente el motivo de esta deficiencia es la falta de concienciación de los trabajadores respecto a la necesidad de mantener expeditos los accesos a los medios contra incendios, aunque también puede deberse a una ubicación inadecuada del equipo.



Frente a la posible inaccesibilidad de los medios manuales de lucha contra incendios solo cabe una planificación eficaz de los mismos, con una distribución correcta que se verifique cada vez que se hagan cambios en las instalaciones de la empresa. Otra medida que puede resultar útil, especialmente en zonas de almacenamiento, es la señalización horizontal de un espacio ante el equipo de lucha contra incendios, que evitará que se depositen objetos por descuido en esa zona. Como parte de la planificación citada, se debe incluir la concienciación de los trabajadores mediante una formación adecuada respecto a la importante necesidad de que los accesos a los medios de extinción se encuentren libres de obstáculos.

Otro detalle que debería tenerse en consideración es el desconocimiento que muchos titulares de instalaciones tienen respecto a las características de las instalaciones contra incendios. Destaca el hecho de que, en la mayoría de los centros de trabajo que disponen de suministro de agua contra incendios mediante una red externa, los titulares desconocen de qué tipo de red se trata. Contrasta este detalle con que en la mayoría de los casos, las instalaciones han sido revisadas por una empresa



mantenedora que, se supone que ha revisado la instalación con la periodicidad prescrita por la normativa vigente. Volvemos a incidir en este punto sobre la necesidad de informar a los titulares de las instalaciones sobre las características y prescripciones relativas a las mismas.

Finalmente reseñar que, independientemente de los detalles mencionados en los párrafos anteriores, que deben ser objeto de atención, la mayoría de los centros de trabajo visitados en la fase de campo de este proyecto disponen de un sistema de lucha contra incendios razonablemente eficaz y adecuado a las características de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 2177/1996, Norma Básica de Edificación (NBE-CPI/96).
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo. INSHT, 1998.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 393/2007, 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.
- Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud. INSHT, 2009.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.