



MEDIOS DE PRIMERA INTERVENCION

Sr. D. José de la Gándara
Ingeniero
Director General de EXTOSA



MATERIAL DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

1. INTRODUCCION

Como antecedente al análisis de los materiales empleados en la Lucha contra Incendios, resulta conveniente presentar su encuadre en el marco general de la Protección contra Incendios.

1.1. PROTECCION CONTRA INCENDIOS (P.C.I.)

La existencia de RIESGOS, que debemos aceptar, dan lugar a la existencia de ACCIDENTES.

Cuando con el RIESGO concurren una serie de circunstancias desencadenantes se produce el ACCIDENTE.

RIESGO + CONJUNCION CIRCUNSTANCIAS DESENCADENANTES =
ACCIDENTE.

El ACCIDENTE resulta ser la consecuencia no deseada del desencadenamiento de un riesgo.

⊗ Cuando el riesgo es el fuego, el accidente es el incendio. ⊗

FUEGO + CONJUNCION CIRCUNSTANCIAS DESENCADENANTES =
INCENDIO.

La PROTECCION, en términos generales, tiene como finalidad anular, o al menos, reducir, las circunstancias desencadenantes del accidente, para evitarlo o reducir sus efectos no deseados. La PROTECCION CONTRA INCENDIOS (P.C.I.), concretamente, trata de evitar que se den las circunstancias para que se produzca el incendio (PREVENCION CONTRA INCENDIOS), o bien, que los efectos, si se ha producido el incendio, sean reducidos al mínimo (LUCHA CONTRA INCENDIOS).

PROTECCION CONTRA INCENDIOS
(P.C.I.)

PREVENCION CONTRA INCENDIOS

LUCHA CONTRA INCENDIOS (L.C.I.)



Puesto que el riesgo de fuego es necesario admitirlo (como manifestación energética cotidiana), para evitar o disminuir los efectos del accidente - de incendio, deberemos actuar, o bien sobre las circunstancias desencadenantes (Prevención), o bien sobre el incendio una vez producido (Lucha).

2. LUCHA CONTRA INCENDIOS

2.1. FIJACION DEL OBJETIVO

En caso de producirse el incendio, la consideración de las posibles opciones frente a él, dará como resultado una elección o fijación del objetivo.

Las opciones posibles, a elegir, son:

ACEPTAR - TRANSFERIR - COMBATIR <i>No</i>	}	Impacto de Fuego
		CONTROLAR
		EXTINGUIR

La lucha contra incendios se desarrollará cuando la decisión sea **COMBATIR**.

2.2. FACTORES DE LA DECISION EN LA L.C.I.

Para combatir el incendio será preciso tomar una decisión de actuación - que ha de ser el resultado del análisis y conocimiento de una serie de -- factores.

SITUACION		EL FUEGO	Clases Disposición Extensión
		LOS MEDIOS	Humanos Materiales

Como resultado del conocimiento de estos factores, se establecerá la decisión de actuación y se concretará la táctica a seguir.

Por tanto, es preciso conocer:

- El fuego y sus clases (UNE 23010)
- El incendio y sus tipos (Prop. UNE 23011).
- Los medios humanos:

./..

Cuantitativamente: Disponibilidades ✓

Cualitativamente: | Capacitación ✓
| Entrenamiento ✓

- Los medios materiales:

Cuantitativamente: Disponibilidades ✓

Cualitativamente: | Características ✓
| Adecuación ✓

3. LOS MEDIOS MATERIALES EN LA LUCHA CONTRA INCENDIOS.

3.1. CLASIFICACION

Los medios a emplear en la L.C.I. comprenden una enorme variedad de equipos, aparatos, sistemas, etc., cuya contribución al objetivo final - de la extinción es muy diversa.

Para que la L.C.I. sea eficaz, debe iniciarse cuando el incendio comienza; por ello, es importante descubrirlo cuanto antes. Es la etapa de detección.

Detectado el fuego, debe combatirse el incendio con los equipos, aparatos y sistemas de que se disponga. Es la etapa de la extinción.

El uso de los medios de extinción, obliga a emplear, en muchos casos, materiales auxiliares de penetración, evacuación, acceso, etc.

Por tanto, una primera clasificación de los materiales de L.C.I. comprenderá:

- Medios de detección. ✓ - *Químicos, humanos*
- Medios de extinción. ✓
- Medios auxiliares. ✓

Los medios incluidos en los dos primeros grupos, siempre han de concurrir en la lucha contra incendios, por lo que constituyen, especialmente los - medios de extinción, el material específico de la L.C.I.

La DETECCION puede realizarse por medios humanos o por sistemas automáticos.

La EXTINCION puede realizarse con materiales de muy diversa índole, y cuya clasificación podría establecerse con diferentes criterios (movilidad -



del material, naturaleza del agente extintor empleado, etc.)

Atendiendo al criterio de la movilidad, debemos considerar dos grandes grupos: los materiales y equipos móviles y los sistemas y equipos fijos; en el primer grupo, a su vez, hay que distinguir los medios ligeros y los pesados.



En un análisis comprensivo del conjunto de los medios materiales empleados en la L.C.I. puede completarse la clasificación antes establecida, - con el criterio del tipo de detección o agente de extinción empleado y así llegamos a la siguiente clasificación general:



HUMANOS - VISUAL

MEDIOS DE DETECCION

AUTOMATICOS

TEMPERATURA

MECANICOS DE MAXIMA DIFERENCIAL

HUMOS

OPTICOS IONIZACION

LLAMA

ULTRAVIOLETA INFRARROJOS

MOVILES

LIGEROS

EXTINTORES MOVILES

PORTATILES SOBRE RUEDAS

Agua Sin aditivo
Con aditivo
Polvo
Anh. Carbónico
Hid. Halogenado

EQUIPO PARA EMPLEO AGUA Y ESPUMA

HIDRANTES
ACOPLAMIENTOS MANGUERAS PUESTOS DE INCENDIO

Bocas de Agua Columnas

LANZAS Y BOQUILLAS

Agua Espuma

MEZCLADORES CAÑONES Y MONITORES

BOMBAS

PORTATILES SOBRE RUEDAS

(Pequeñas)

VEHICULOS

AUTO-EXTINTORES.

Agua Espuma Polvo Mixtos

PESADOS No

NODRIZAS

REMOLQUES

NODRIZAS ESPECIALES

FUENTES DE ABASTECIMIENTO BOMBAS CANALIZACIONES VALVULAS

REDES DE AGUA

HIDRANTES

Bocas de Agua Columnas

AGUA

Rociadores Pulverizadores

SISTEMAS DE EXTINCION

ESPUMA FISICA

Aplicación local Inundación

Pulverizada A chorro

MEDIOS DE EXTINCION

CONEXION

FIJOS



MEDIOS DE EXTINCION (Cont.)	FIJOS	SISTEMAS DE EXTINCION	POLVO	Local Total
			HID. HALOGEN.	Local Total

MEDIOS AUXILIARES

- × EQUIPO PERSONAL
- EQUIPO PARA ACCESO
- EQUIPO PARA PENETRACION -
- EQUIPO PARA PERMANENCIA
- EQUIPOS DE ILUMINACION NOCTURNO

3.2. GRADO DE EFICACIA DE LOS MEDIOS DE L.C.I.

Considerando los medios de detección y de extinción antes definidos y los dos grupos que cada uno comprende, podemos establecer, de una manera general, cual será la eficacia del conjunto de medios disponibles.

Prescindimos en este análisis de los medios de extinción móviles pesados, pues constituyen por sí solos un conjunto capaz de modificar esencialmente la eficacia de los medios disponibles. Su existencia, pues, sólo hará aumentar esta eficacia en relación con sus características y capacidad de extinción.

Como hemos dicho, la detección puede ser humana o automática y la extinción puede hacerse con medios móviles (sólo consideramos los ligeros) o sistemas fijos.

En los sistemas fijos puede encontrarse el agente extintor permanentemente incorporado al sistema, o bien, ser aportado cuando va a entrar en funcionamiento. A su vez, la aplicación del agente extintor puede ser realizada por el hombre o automáticamente.

Considerando estos casos posibles, el conjunto de medios tendrá una eficacia creciente, según se indica en el siguiente cuadro, en función de las características que se exponen:

II PARTE

MEDIOS DE EXTINCIÓN MÓVILES LIGEROS

1. EXTINTORES

1. DEFINICIONES

1.1. EXTINTOR:

Aunque, en términos generales, cualquier dispositivo, aparato o sistema para extinguir el fuego puede considerarse como un extintor de incendios, la necesaria diferenciación y la costumbre adquirida excluyen de este concepto a las instalaciones fijas de extinción de fuegos. Por tanto, "un extintor de incendios es un aparato que permite la proyección y dirección de un agente extintor sobre un fuego. Esta proyección puede ser consecuencia de una compresión previa del agente extintor, de una reacción química, o de la expansión de un gas auxiliar."

1.2. AGENTE EXTINTOR:

Es el conjunto del o de los productos contenidos en el extintor y cuya acción provoca la extinción.

1.3. CARGA:

Es la masa o el volumen del agente extintor contenido en el extintor. Desde el punto de vista cuantitativo, la carga de los aparatos a base de agua se expresa en volumen (litros) y la de los restantes aparatos en masa (kilogramos).

1.4. TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO:

El tiempo de funcionamiento se define como el período durante el cual tiene lugar la proyección del agente extintor, sin que haya interrupción alguna, estando la válvula totalmente abierta, y sin tener en cuenta el gas impulsor residual.

1.5. ALCANCE MEDIO:

El alcance medio es la distancia medida sobre el suelo, entre el orificio de proyección y el centro del recipiente que recoja mayor cantidad

de agente extintor.

2. CARACTERISTICAS

Las características propias de los extintores son:

- Agente extintor contenido (su naturaleza y su carga).
- Sistema de funcionamiento.
- Eficacia de extinción
- Tiempo de funcionamiento.
- Alcance medio.

3. CLASIFICACIONES

Los extintores de incendios, pueden clasificarse atendiendo a diferentes criterios, según las características de los mismos que se consideren más interesantes.

3.1. CRITERIO: MOVILIDAD

Considerando su movilidad, los extintores pueden clasificarse en: portátiles y sobre ruedas.

Los extintores portátiles, a su vez, pueden ser manuales o dorsales.

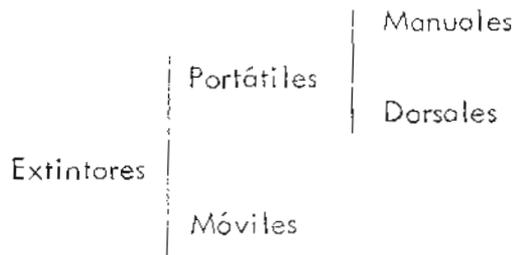
Se llama extintor manual aquél cuya masa transportable es inferior o igual a 20 kg., admitiendo la reglamentación europea hasta 23 kg., durante un período de 5 años, para incluir algunos tipos que ya no se fabrican, pero han sido utilizados en el pasado.

Se llama extintor dorsal aquél cuya masa transportable es inferior o igual a 30 kg. y que está equipado con un sistema de sujeción que permite su transporte a la espalda

./..



Los extintores sobre ruedas son aquéllos que están dotados para su desplazamiento de apoyos con ruedas, que permiten desplazarlos sobre el suelo, por una o más personas, o bien, remolcados.



3.2. CRITERIO: AGENTE EXTINTOR

En cuanto al agente extintor, los extintores pueden clasificarse en los siguientes tipos:

Extintores de agua (con o sin aditivos y de proyección a chorro o pulverizada.

Extintores de polvo.

Extintores de espuma.

Extintores de anhídrido carbónico.

Extintores de hidrocarburos halogenados

3.3. CRITERIO: SISTEMA DE PRESURIZACIÓN

Según este criterio, los extintores pueden ser:

3.3.1. Extintores permanentemente presurizados: en este grupo se incluyen:

- a. Los extintores en que el agente extintor es gaseoso y proporciona su propia presión de impulsión (por ejemplo, anhídrido carbónico)
- b. Los extintores en que el agente extintor es gaseoso, pero la presión de impulsión se consigue por su propia tensión de vapor y otro gas propelente añadido (hidrocarburos halogenados) v



- c. Los extintores en que el agente extintor es un líquido o sólido pulverulento, cuya presión de impulsión se consigue por un gas añadido.

3.3.2. Extintores cuya presurización se realiza en el momento de su empleo; comprenden:

- a. Los extintores en que la presurización se hace por medio de un gas propelente, contenido en un botellín y aportado en el momento de la utilización del aparato, y
- b. Los extintores cuya presurización es producida por la reacción química que tiene lugar en el interior del recipiente.

Extintores permanente- mente presurizados	Agente gaseoso de alta tensión de vapor
	Agente gaseoso de baja tensión de vapor
	Agente sólido o líquido presurizado por gas
Extintores presurizados al ser empleados	Gas propelente contenido en botellín independiente.
	Gas propelente generado durante la utilización

3.4. CRITERIO: EFICACIA

La eficacia de un extintor es, posiblemente, la característica más interesante para el usuario de extintores.

De acuerdo con este criterio, los extintores se clasifican -individualizándolos- por medio de un número y una letra.

El número define el tamaño del hogar que el extintor es capaz de extinguir (hogares tipo normalizados y numerados en orden creciente con el tamaño) y la letra, la clase de fuego al que corresponde el hogar.

4. CRITERIOS DE CALIDAD

Los criterios que definen la calidad de un extintor son: la eficacia, la seguridad y la conservación en el tiempo.

4.1. EFICACIA

Eficacia de un extintor es su aptitud para la extinción de una o varias clases de fuego, según hogar de características definidas.

La potencia extintora del aparato se expresará por el hogar tipo máximo que es capaz de extinguir.

4.2. SEGURIDAD

La seguridad de funcionamiento depende de:

- La estanqueidad.
- La resistencia a la presión interna.
- La resistencia a las vibraciones.
- La toxicidad y/o neutralidad del agente extintor.
- La conductibilidad eléctrica del agente extintor.

4.3. CONSERVACION

La conservación del extintor en el tiempo se valora por el período durante el cual mantiene su capacidad de extinción.

5. PELIGROS DE EMPLEO

La utilización de los extintores puede, en algunas ocasiones, presentar un peligro suplementario, como, por ejemplo, la presencia de tensión eléctrica, lo que hace necesario hacer mención específica de este hecho.

./..

Análogamente, la naturaleza del agente extintor, puede llevar consigo la - necesidad de ciertas precauciones en su empleo (productos tóxicos, venenosos, etc.)

6. PRESENTACION DE LOS EXTINTORES

Cualquiera que sea el tipo de extintor (tanto de fabricación nacional, como extranjera), debe ir provisto, al menos, de los siguientes elementos de identificación e información: (Anexo XIV del Reglamento de Recipientes a Presión B.O.E. nº 1 del 1º de Enero de 1976)

- Placa de timbre.
- Etiqueta de características.

6.1. PLACA DE TIMBRE

La placa de timbre contendrá el número de registro, dado por el Ministerio de Industria, de aprobación del tipo de aparato, la presión de timbre y las fechas de timbrado y primero, segundo y tercer retimbrado realizados por la Inspección del citado Ministerio.

Los retimbrados han de hacerse cada cinco años y sólo se admiten tres, por lo que la vida máxima del aparato es de 20 años.

Todo extintor no provisto de esta placa metálica de timbre, que facilitan las diferentes Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria, está en condiciones ilegales.

6.2. ETIQUETA DE CARACTERISTICAS

La etiqueta de características debe contener las inscripciones que permitan reconocer y utilizar un extintor, e irán situadas sobre el cuerpo del

./..

mismo, en forma de calcomanía, placa metálica, impresión serigráfica o cualquier otro procedimiento de impresión que no se borre fácilmente. Se elegirán caracteres fácilmente legibles, teniendo en cuenta - que alguna de estas inscripciones deben poder leerse rápidamente en - el momento de la intervención.

6.2.1. Naturaleza del Agente Extintor.

Se indicará en la parte superior de las inscripciones. Esta ins-
cripción irá precedida de la palabra extintor y debe ser leída -
fácilmente por un operador situado frente al extintor en posición
normal.

6.2.2. Modo de Empleo

Los inscripciones sobre el modo de empleo se situarán inmedia-
tamente debajo.

6.2.3. Peligros de Empleo

Los peligros de empleo, si existen, así como las recomendaciones
restrictivas, figurarán inmediatamente debajo.

Ejemplos de peligros de empleo:

- Peligro, no utilizar en presencia de tensión eléctrica.
- Airear o ventilar el ambiente después de su uso.
- No utilizar sobre fuegos de clase ... (indicar clase de fue-
go con la que es peligroso su empleo.

7. ELECCION Y DISTRIBUCION DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS

Desde el punto de vista de la seguridad, el problema que con más frecuencia se presenta es la elección cualitativa (eficacia) y cuantitativa de los extinto-
res precisos para luchar contra un incendio previsible.

./..

Por ello, debe analizarse las condiciones del incendio con el que, posiblemente, ha de enfrentarse y proceder a la elección del tipo de extintor (elección de agente extintor) y su tamaño y su número (eficacia y distribución de los extintores)

7.1. ELECCION DEL AGENTE EXTINTOR

El agente extintor debe ser apropiado a la clase de fuego que vaya a combatir, es decir, a los combustibles existentes y las operaciones industriales que existan en el riesgo, con el fin de que su acción se manifieste como más eficaz.

Además, hay que tener en cuenta, en el momento de la elección del agente extintor, la posible toxicidad de los gases producidos en la descomposición, por el calor, de algunos agentes extintores cuando se emplean en locales pequeños o mal ventilados.

Asimismo, hay que prestar especial atención a los riesgos en los que la protección se realice sobre elementos bajo tensión eléctrica.

Se consideran adecuados para cada una de las clases de fuego, los siguientes agentes extintores:

./..

AGENTE EXTINTOR	Clase de Fuego			
	A	B	C	D
Agua a chorro	xx			
Agua pulverizada	xxx	x		
Espuma física	xx	xx		
Polvo polivalente	xx	xx	xx	
Polvo seco		xxx	xx	
Nieve carbónica (anhídrido carbónico)	x	x		
Derivados halogenados	x	x		
Prod. Específicos para Fuegos de Metales				x

xxx Excelente
 xx Bueno
 x Aceptable
 . No Aceptable

/..

7.2. ELECCION DEL NUMERO DE EXTINTORES Y SU DISTRIBUCION Y EMPLAZAMIENTO.

Una vez seleccionado el tipo de extintor, según el agente extintor más adecuado, se ha de proceder a determinar el número de extintores necesarios y su emplazamiento.

7.2.1. Determinación del número de extintores y distribución.

Para determinar el número de extintores precisos en cada caso, hemos de evaluar el riesgo existente en el área a proteger. - En este sentido, podemos admitir la clasificación de este riesgo en tres niveles:

- Riesgo ligero.
- Riesgo ordinario.
- Riesgo extra.

Sus correspondientes definiciones, según la clase de fuego, pueden tomarse del catálogo CEA o las Reglas Técnicas correspondientes, a cuyos criterios nos atenemos en lo sucesivo.

Por otra parte, según la clase de fuego que se considere, la determinación del número de extintores se hará con diferente criterio y, por ello, consideraremos a continuación los casos de - fuegos de clase A, B, C y D. Añadimos, finalmente, el caso de fuegos en presencia de tensión eléctrica, grupo que, con la anterior clasificación de los fuegos, se llamaban "fuegos eléctricos" clase E, ahora no admitidos como tal clase particular, - pero cuya existencia consideramos a continuación, sólo con el fin de simplificar la exposición.

./..

7.2.1.1. Riesgos de fuegos clase A.

- La distancia a recorrer desde cualquier punto del local hasta alcanzar el extintor más próximo no excederá de 25 m.
- En orden a su efectividad, los extintores móviles que se deberán instalar, por área protegida, serán, como mínimo, del tipo siguiente:

EFICACIA MINIMA DEL EXTINTOR (Hogar-tipo UNE)	Area máxima protegida por cada extintor móvil (m ²)		
	<u>R I E S G O</u>		
	Ligero	Ordinario	Extra
5 A	300	No admitido	No admitido
8 A	600	300	No admitido
13 A	900	450	300
21 A	1.125	600	400
34 A		900	600
55 A		1.125	900
89 A			1.125

NOTA.- Cuando la superficie a proteger es inferior a 300 m²., se instalará, al menos, un extintor móvil del tipo mínimo indicada para cada clase de riesgo.

- Para los extintores que no tengan especificada su eficacia con relación a los hogares-tipo que son capaces de extinguir, pueden tomarse las siguientes eficacias orientativas.

Extintores Móviles

HOGAR-TIPO UNE	AGUA (con o sin aditivos)	POLVO POLIVALENTE (Kg.)
5 A	6	2
8 A	10	3
13 A	10 ± 6	6
21 A	10 ± 10 ± 6	12
34 A	10 ± 10 ± 10 ± 6	12 ± 6
55 A	10 ± 10 ± 10 ± 10 ± 6	2 x 12 ± 6 ó 25 ± 6
89 A		3 x 12 ± 6 ó 2 x 25 ± 6 ó 50 ± 6

7.2.1.2. Riesgos de fuegos clase B

- La distancia a recorrer desde cualquier punto del local hasta alcanzar el extintor más próximo no excederá de 15 m.
- En orden a su efectividad, los extintores móviles que se deberán instalar, como mínimo, serán para cada tipo de riesgo, los siguientes:

/..

TIPO RIESGO	TIPO - EXTINTOR Hogar - tipo UNE
Ligero	21 B
Ordinario	89 B
Extra	144 B

- Para los extintores que no tengan especificada su eficacia en relación con los hogares-tipo que son capaces de extinguir, pueden tomarse las siguientes eficacias orientativas:

HOGAR TIPO	ESPUMA (L.)	CO2 (Kg)	POLVO (Kg)	HALOGENO (Kg)
4 B	10	5	2	2,5
8 B	50	20	6	9
12 B	100	30	12	2 x 9

7.2.1.3. Riesgos de fuegos clase C

En donde sea susceptible de producirse un fuego de este tipo se utilizarán los agentes extintores adecuados con una distribución de extintores conveniente, pero hay que resaltar la peligrosidad existente al intentar apagar la llama si no se puede contener la fuga, ya que podrían crearse mezclas que resultarían explosivas en locales cerrados, siendo preferible, en estos casos, dejar que el gas se consuma completamente, refrigerando los alrededores y partes expuestas a la radiación. En todo caso, se deberá tratar de cor-

7.2.1.4. Riesgos de fuegos clase D

Se utilizarán las cantidades de agente extintor que se consideren adecuadas en cada caso, debiendo ser éste de características específicas para cada situación en particular.

7.2.1.5. Riesgos de fuegos en presencia de tensión eléctrica (antes fuegos clase E)

Aún cuando no existe la clasificación de "Fuego Eléctrico" según las normas UNE, es de resaltar la importancia y diferenciación de los fuegos en aparatos bajo tensión eléctrica, o en sus proximidades.

Se deberá prestar especial atención de no utilizar agentes extintores que puedan representar peligro de electrocución para las personas o agravar las consecuencias del propio incendio.

En el caso de transformadores que contengan aceite combustible como aislante, así como de las calderas que tengan quemadores alimentados por electricidad, deberá existir, como mínimo, un extintor de polvo de 6 kgs. o dos extintores de CO₂ de 5 kgs., cada uno, a más de 3 m. y menos de 15 m. de los riesgos citados.

./..

7.2.2. Emplazamiento de los Extintores.

Por estar fundamentado el empleo de extintores móviles en una acción rápida sobre un incendio en sus comienzos, se observarán las siguientes reglas:

- Los extintores móviles deberán colocarse en aquellos puntos en donde se estime que existe una mayor probabilidad de originarse un incendio, siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. En locales grandes o cuando existan obstáculos que dificulten su localización, se señalará convenientemente su ubicación (según norma UNE 23 031).
- Los extintores manuales se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos convenientemente.

8. VERIFICACION Y MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES

La Verificación y Mantenimiento de los extintores serán necesarios para asegurar en todo momento que se encuentran completamente cargados, sin deterioro alguno, boquillas no obstruidas, en su lugar adecuado y sin obstáculos que dificulten su visibilidad y acceso, con el fin de conseguir la mayor eficacia en su utilización.

Se habrá de comprobar el buen estado de conservación de la placa de timbre, así como de la etiqueta de características.

La verificación correcta y adecuado mantenimiento se habrán de realizar teniendo en cuenta los tres elementos básicos del extintor: partes mecánicas, agente

extintor y medios de impulsión.

8.1. FRECUENCIA DE LAS OPERACIONES:

- Se verificará, cada 3 meses, por el personal del establecimiento, la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.
- Cada 6 meses, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del Fabricante o Instalador. Particularmente, se verificará el peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor.
- Cada 12 meses, se realizará una verificación de los extintores por personal especializado y ajeno al propio establecimiento.

Las verificaciones semestrales y anuales se recogerán en tarjetas unidas - de forma segura a los extintores, en las que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que la ha realizado. En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.

8.2. RETIMBRADO Y RECARGA

El retimbrado de extintores debe hacerse cada 5 años, a partir de la fecha de timbre, precisamente por el Fabricante del extintor, en presencia del Inspector de la Delegación Provincial de Industria. Se admiten hasta tres retimbrados -cuyas fechas deben indicarse en la correspondiente placa que facilita el Ministerio de Industria- debiendo no admitirse aquellos extintores cuya fecha de timbre o retimbrado ha superado la vida de cinco años.

Del mismo modo, la recarga ha de hacerse por el Fabricante del aparato o persona especialmente autorizada por él, según establece el Anexo XIV del Reglamento de Recipientes a Presión (B.O.E. 1.1.76) y la grave res-

ponsabilidad que el incumplimiento de esta disposición entraña debe exigirse muy estrictamente.

9. ADiestRAMIENTO DEL PERSONAL

Los conocimientos básicos de utilización de extintores deberán ser proporcionados a todo el personal del establecimiento en que se hallen instalados.

Cada uno de los integrantes de los equipos de Seguridad contra Incendios deberá hacer funcionar, como mínimo, un extintor de cada uno de los tipos que se encuentren en el establecimiento, con periodicidad de 12 meses.

10. TIPOS DE EXTINTORES:

Una vez hecha la selección del agente (según el agente más conveniente) y determinado el número de extintores necesarios y su distribución en el área a proteger (según su eficacia), es conveniente conocer los diferentes tipos de extintores según la clasificación que establecimos de acuerdo con la naturaleza del agente extintor que contienen.

A continuación, damos la descripción de estos tipos de extintores:

./..

10.1. EXTINTORES DE POLVO:

El polvo extintor es un agente químico, obtenido mezclando diferentes productos, que en el lenguaje especializado se conoce como "polvo químico seco" y comprende una gran variedad de productos.

Este agente extintor fue por primera vez empleado en Alemania y su primera patente data del año 1.912.

En cuanto al proceso por el cual extingue, existen varias teorías, de las que tres han sido sostenidas por diferentes autores a lo largo del tiempo. Según unos, el proceso de extinción se lleva a cabo por sofocación (es decir, la separación del combustible del comburente), según otros, la extinción es producida por la formación de CO₂ naciente, que tiene lugar como consecuencia de la descomposición química del producto por el calor, y, finalmente, según la teoría más moderna, la extinción es consecuencia de la acción catalítica negativa del agente en las reacciones intermedias de oxidación que la combustión supone.

A nuestro juicio, siendo rigurosamente cierta la primera de las teorías que se citan, no puede considerarse como causa única, porque ha sido ampliamente contrastada recientemente la acción catalítica negativa, que se cita como tercera teoría. Por eso, creemos que, de hecho, las tres causas citadas concurren en la extinción de un fuego con polvo químico seco.

./..



El polvo químico seco es uno de los agentes extintores más eficaces y rápidos. Esta es su gran ventaja; su mayor inconveniente es que no produce enfriamiento y, en ciertas condiciones, (cuando el fuego ha permitido que alcancen altas temperaturas los productos de su entorno) puede darse el reencendido.

En relación con los riesgos que pueden cubrirse con el polvo, debe señalarse que, de una manera específica, los tipos de polvo de composición más frecuente son excelentes para el tratamiento de fuegos de las clases B, C y E. Estos tipos de polvo no deben utilizarse en fuegos A, precisamente por su nulo poder de enfriamiento. Sin embargo, para evitar esta limitación en su uso, se han desarrollado nuevas formulaciones de polvo: el llamado universal o polivalente, que permite el tratamiento de fuegos de la clase A (además de los B, C y E), actuando en este caso por otras razones de tipo físico (como es la fusión del producto, que cubre grietas y penetra en la estructura del sólido, formando una costra al enfriarse); - los especiales para los fuegos de la clase D, que se han desarrollado con formulaciones muy específicas y en permanente evolución, ante las necesidades que plantean las nuevas tecnologías (polvos especiales para tratamiento de fuegos de circonio, magnesio, etc.)

Son muchas las posibles formulaciones del polvo químico. El más frecuente (de aplicación para fuegos B, C y E) tiene como base sales sódicas, pero en las nuevas formulaciones se usan también sales potásicas.

En los de tipo universal o polivalente se usan sales amónicas. En términos generales, estas sales son bicarbonatos, fosfatos y sulfatos.

A estos elementos de base, se le añaden componentes que mejoran esencialmente dos cualidades que debe reunir el polvo: una, su falta de higroscopicidad (para evitar el apelmazamiento y formación de terrones sólidos), y otra, mejorar las condiciones de fluidez por las canalizaciones o conductos por los que circulan. Este tipo de aditivos puede hacer variar la calidad del polvo de una manera definitiva, independientemente de la sal base de que se trate.



Por último, debemos citar la importancia que tiene la granulometría del producto; de ella depende el alcance del chorro extintor, la difusión de la nube de polvo, etc.

Por tanto, como resumen, cuando se trate de un fuego de los tipos B, C y E, el polvo es un agente extintor excelente, y para los fuegos del tipo A y D será adecuado, sólomente, cuando se elija el tipo de polvo que específicamente se fabrique para estos tipos de fuego.

Como la capacidad extintora del polvo es muy grande, pueden conseguirse, con pequeños volúmenes, grandes capacidades de protección. En España son normales las siguientes cargas: 1 kg; 2,5 kg; 6 kg y 12 kg, entre los extintores portátiles, y 50 kg, 75 kg, y 100 kg entre los móviles transportables a mano, o 250 kg. y 400 kg entre los móviles sobre remolque.

Considerando el método de presurización del extintor, encontramos dos tipos esencialmente diferentes: extintor de presión incorporada, que han sido presurizados durante su fabricación con un gas, y extintores de presión independiente, con botellín de gas propulsor.

Ciertamente, los primeros, por razón de contener un gas presurizado en un recipiente que no está específicamente diseñado para contener gases a presión, presentan frente a los segundos, una menor garantía de servicio, porque, además, para conocer el estado de carga del extintor, deben incorporar un manómetro, muchas veces de resorte, que está permanentemente bajo presión, por lo que su fiabilidad no puede ser muy grande. Los que llevan botellín independiente para almacenar el gas propulsor, tienen la ventaja de que este gas está contenido en un recipiente-específico para contener gases a presión y sólo adquiere presión el recipiente extintor cuando se abre la válvula de este botellín y el gas llena el depósito de polvo, con lo que se consigue, además, un batido de este polvo y una mejor mezcla con el propelente.

En los extintores portátiles se emplea como carga del botellín de gas el

anhídrido carbónico y en los de tamaño superior (extintores móviles) debe emplearse nitrógeno seco.

En todo caso, los extintores deben estar provistos de un dispositivo de seguridad que alivie un exceso de presión y de las correspondientes aprobaciones por la Delegación de Industria del modelo.

10.2. EXTINTORES DE ESPUMA

Debemos aclarar, en primer lugar, que cuando se habla de espuma, tratándose de extintores, suele entenderse que se trata de espuma química.

Como sabemos, existen dos tipos fundamentales de espuma extintora: la de origen químico y la de origen físico.

La espuma química es aquella que se produce como consecuencia de una reacción entre dos productos (en general, uno ácido y otro básico) que da lugar a la formación de abundante anhídrido carbónico, capaz de impulsar la mezcla producida.

La espuma física, por el contrario, (también llamada espuma de aire o mecánica) es el resultado de aportar a una mezcla de agua y un emulsor espumógeno una cierta cantidad de aire que produce, como consecuencia de las características tenso-activas del emulsor, una abundante espuma y necesita de una presión (o bien del agua utilizada, o bien, aportada independientemente) para ser lanzada sobre el fuego.

La actuación de la espuma sobre el fuego produce un efecto de sofocación y de refrigeración, si bien, éste no es muy importante. De hecho, la extinción se lleva a cabo por una separación entre el combustible y el comburente, interponiendo una capa de producto en forma de burbujas.

Los extintores de espuma química (o carbónica, como también se les llama) han sido muy utilizados en el pasado, por su bajo costo y sencillez de fabricación.

Sin embargo, su empleo está desapareciendo rápidamente por la baja capacidad extintora del aparato, su poco alcance, y problemas de corrosión o ataque sobre los materiales sobre los que se vierte. Estos extintores, - antes tan utilizados, funcionan produciendo en el interior del recipiente la mezcla rápida de los dos productos que deben reaccionar (muchas veces por el método de inversión del aparato), y entonces, al tener lugar la reacción química, el anhídrido carbónico producido presuriza el líquido en el que se forma y lo lanza a través de una boquilla.

En cuanto a su posible elección para emplearlos sobre los distintos tipos - de fuego, pueden utilizarse en los de tipo A y B, siendo inadecuados en los demás casos y muy peligrosos si hay presencia de tensión eléctrica. - En general, no deben utilizarse nunca.

Como la capacidad extintora de la espuma química no es muy grande, el tamaño más pequeño que suele fabricarse es de 10 lts. (único entre los - portátiles), y entre los móviles de 50, 100 y 200 lts.

Consideramos que, dadas las características de estos extintores, y su rápida desaparición en los últimos años, no merece la pena proporcionar más información sobre los mismos.

Los extintores de espuma física (o de aire) no son aún muy utilizados, - especialmente en España, y pueden incluirse, de hecho, por razón de su constitución y funcionamiento, entre los extintores de agua con aditivo, que se tratarán a continuación.

10.3. EXTINTORES DE AGUA

El extintor de agua es el más primitivo y más simple, al menos, teórica- mente, por utilizar un agente abundante, barato y eficaz, pero que tie- ne, sin embargo, muchas limitaciones. De hecho, cualquier procedimien- to de lanzamiento de agua sobre el fuego se podría considerar un extin- tor de agua. Los volúmenes de agua necesarios para conseguir una efi- caz extinción, así como las limitaciones de volumen impuestas a los ex-



tintoros, hacen que sea preciso mejorar las cualidades extintoras del agua para mejorar su eficacia.

La causa esencial de la extinción por agua, es su gran poder refrigerante.

Es muy adecuada la selección de extintores de agua, cuando se trata de combatir fuegos tipo A, pero resulta inútil (y, a veces, contraproducente) su empleo en los de tipo B y C y es especialmente peligroso en ciertos casos de fuegos de los tipos D y E.

En general, los extintores de agua están constituidos por un recipiente que la contiene y que se presuriza, o bien, permanentemente, (con los mismos inconvenientes ya apuntados para los extintores de polvo de presión incorporada), o bien, que se presuriza en el momento de la utilización por un gas contenido en el botellín exterior.

El dispositivo de descarga a presión del agua tiene una notable importancia. Ello se deriva del hecho de que la eficacia del agua sobre los fuegos depende de que se lance a chorro o pulverizada e, incluso, en forma de niebla. Por ello, es preferible siempre emplear un dispositivo de lanzamiento que permita proyectar el agua, a voluntad, en forma de chorro, o con distintos grados de pulverización.

Para mejorar los resultados de la acción del agua sobre el fuego, pueden incorporarse al contenido del recipiente del extintor aditivos que, por sus características, facilitan la cubrición del objeto que arde o la penetración en él.

Para facilitar la formación de una capa de mayor espesor y estabilidad, - se emplean, como aditivos, emulsores espumógenos (espuma física o de aire) en proporciones del 2% al 6%, según los resultados que se desean; - (de hecho, entonces, se trata de un extintor de espuma física) o bien, - productos formadores de una película delgada y suficientemente adhesiva (FFA) en proporción del 2% al 4%, que contienen productos fluorados - que varían la tensión superficial del agua y, por tanto, su adhesividad.

./..

Para mejorar la penetración del agua, en ciertos casos, se emplean productos impropriadamente llamados "humectantes", cuya función es, también actuando sobre la tensión superficial de las gotas de agua, hacer que la superficie del material que arde se "humedezca" realmente y profundice esta humedad.

Como para conseguir una cierta eficacia en la extinción no basta con pequeñas cantidades de agente extintor, el tamaño mínimo del extintor de agua debe contener al menos 10 litros y deben elegirse modelos con dispositivos que permitan el lanzamiento del agua, según se desee, a chorro o pulverizada.

Dentro de este grupo de extintores existen varios del tipo dorsal, que emplean muy frecuentemente pequeñas bombas de mano con lanzas especiales incorporadas.

10.4. EXTINTORES DE ANHIDRIDO CARBONICO

Los extintores de anhídrido carbónico están constituidos por una botella especialmente diseñada para contener gases a presión, cargada con CO₂ y un dispositivo de lanzamiento de este gas.

El gas carbónico, cuyas propiedades físicas le apartan notablemente de las de los gases perfectos, se encuentra almacenado en dicha botella - en fase líquida y gaseosa, para las presiones normales de carga, conservación y utilización.

Este gas es muy buen incomburente, de tal modo que, en términos generales, puede decirse que sustituido un 30% del volumen de aire por anhídrido carbónico, la atmósfera resultante no permite la combustión. No debe tomarse este dato como riguroso, pues hacer una atmósfera incomburente depende de varios factores, y esencialmente, del combustible de que se trata, por lo que en los cálculos rigurosos deben hacerse intervenir otros factores. El poder extintor del CO₂ está, por tanto, en su capacidad de sofocación del fuego.

El CO₂ como agente extintor, tiene varias ventajas; entre otras, su facilidad de eliminación y, como consecuencia, la limpieza que supone su empleo sobre ciertos tipos de instalaciones. Como inconveniente presenta la alta relación de peso total a peso de agente extintor, así como que la atmósfera producida no es respirable.

Es un extintor muy generalizado, de múltiples aplicaciones y adecuado para fuegos de tipos A y B de pequeña extensión y está muy especialmente indicado en los fuegos de tipo E.

La acción extintora del anhídrido carbónico puede conseguirse de dos maneras: por acción superficial o por inundación total. Tratándose de extintores, sólo se admite la de acción superficial, es decir, la conseguida aportando un chorro de anhídrido carbónico sobre la superficie que orde.

Como hemos dicho, el extintor lo constituye un recipiente a presión y el dispositivo de descarga, que puede ser una trompa, fija o móvil (reversible), que permite aplicar el gas sobre el fuego, o bien, una manguera dotada de una bocina de expansión con el mismo fin. El empleo de las distintas formas de boquilla y vaso, o bocina de expansión, hace que al proyectar el gas desde el recipiente donde está contenido hasta el exterior, su expansión rápida produzca un enfriamiento, que dá lugar a la formación de la nieve carbónica, o en caso de expansiones más lentas, a la llamada niebla de CO₂. En cualquier caso, es muy importante que la acción del anhídrido carbónico sobre el fuego se prolongue en el tiempo lo suficiente, para que realmente se forme una atmósfera incomburente sobre él, a pesar del desplazamiento de gas que se produce como consecuencia del tiro, que da lugar a una fuerte corriente de aire. La eficacia del CO₂ es grande en fuegos muy reducidos y debe seleccionarse este agente de una manera muy específica, cuando se trata de aparatos eléctricos o electrónicos de una cierta complejidad, poco accesible a otros agentes y en los que la limpieza es importante.

./..



Los tipos más frecuentes en España, entre los extintores portátiles, son los que contienen 1 kg, 2 kg, 3,5 kg, y 5 kg., y entre los móviles los de 10 kg, 20 kg, y 30 kg, montados sobre carrillo, a veces, en montaje duplex.

El elemento esencial de un extintor de CO₂ es su válvula de disparo: puede elegirse una válvula de disparo rápido (1/4 de vuelta) o una válvula de volante, empleándose, en general, en los portátiles, la válvula de gatillo. En cuanto al sistema de trompa o bocina, dependerá esencialmente del volumen de gas que se quiera lanzar.

10.5. EXTINTORES DE HIDROCARBUROS HALOGENADOS

Este grupo de extintores comprende aquellos que utilizan como agente extintor cualquiera de los hidrocarburos de bajo número de carbonos (metano y etano, fundamentalmente) en los que el hidrógeno ha sido sustituido por distintos halógenos.

Son muchos los productos que podían utilizarse, por crear atmósfera incomburente cuando desplazan al aire, pero como la atmósfera resultante es, - en muchos casos, de alta toxicidad, de hecho el grupo de hidrocarburos-halogenados en uso, se reduce a 2 o 3, habiéndose desechado, e incluso, prohibido, el empleo de los de acusado índice de toxicidad.

Entre los que modernamente se emplean, con aprobación universal, están el llamado BCF (difluor-cloro-bromo metano), llamado también halon 1211 y el (trifluor-bromo-metano) o halón 1301. Estos dos son gases (más propiamente se les debería llamar vapores) y el proceso por el cual se realiza la extinción del fuego, cuando rodean una materia en combustión, no es absolutamente conocido, pero parece ser que se trata de una acción inhibidora físico-química de la reacción de combustión. Como consecuencia del calor, la descomposición de cualquiera de ellos da lugar a la formación de algunos productos tóxicos cuya proporción, sin embargo, en relación con las concentraciones letales, es tan baja, que hace permisible su empleo, siendo siempre, sin embargo, recomendable una buena ventilación.

ción de la zona donde se ha dispersado.

En cambio, algunos, como el antes utilizado bromuro de metilo, da lugar a unos productos de descomposición cuya toxicidad hace que su uso haya sido prohibido en varios países.

Nos referiremos, por tanto, sólomente a los dos tipos ya citados de halón 1211 y 1301, que, por otra parte, son los más empleados, con mucho, en los extintores de este tipo.

De hecho, el extintor consta de un recipiente que contiene los gases a presión a los que, como consecuencia de la baja tensión de vapor propia del gas, se le suele añadir nitrógeno, para incrementar la presión de salida del gas, y un dispositivo de descarga de dicho gas constituido por una válvula (que es, frecuentemente, del tipo de gatillo, en los extintores portátiles, o de apertura rápida, en los móviles).

Estos dos tipos de extintores de hidrocarburos halogenados, presentan las mismas ventajas que las indicadas para el anhídrido carbónico y una muy importante en relación a éste.

Puesto que, de una manera aproximada, puede decirse que la aportación, a una atmósfera determinada, de un volumen de estos hidrocarburos halogenados entre el 6 y el 8% la hace incomburente (siendo necesaria una aportación del 30% en el CO₂, como se ha dicho), resulta que cantidades muy inferiores de producto extintor halogenado son capaces de conseguir los mismos efectos que el anhídrido carbónico. Por tanto, la aplicación de cualquiera de estos extintores puede ser adecuada en fuegos de las clases A, B y E especialmente, por lo que tienen un carácter de extintor de uso general, que los hace muy adecuados para riesgos de fuegos pequeños y muy variados. Insistimos, además, en la limpieza del producto extintor una vez empleado.

./..

Comparados en cuanto a eficacia con los demás extintores, ésta resulta evidente frente a los de anhídrido carbónico y puede competir hasta con los de polvo en algunos tipos de fuego, siendo, desde luego, superior a los de agua y espuma.

Los tamaños normales de fabricación, dada esta eficacia, son, desde inferiores a 1 kg, pasando por: 1 kg, 1,5 kg, 2,5 kg y 5,5 kg., entre los portátiles y de 30 kg, 50 kg, 100 kg, 200 kg y 500 kg, entre los móviles sobre ruedas o remolcables.