

**NFPA®**

**10**

---

**Norma para  
Extintores Portátiles contra  
Incendios**

---

**2018**



## AVISOS Y CLÁUSULAS EXONERATORIAS IMPORTANTES SOBRE EL USO DE DOCUMENTOS NFPA®

### Aviso y cláusulas exoneratorias concerniente al uso de documentos NFPA®

Los códigos, normas, prácticas recomendadas, y guías de la NFPA® (“Documentos NFPA”) son desarrollados a través del proceso de desarrollo de normas por consenso aprobado por el American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano de Normas). Este proceso reúne a voluntarios que representan diferentes puntos de vista e intereses para lograr el consenso en temas de incendios y seguridad. Mientras que NFPA administra el proceso y establece reglas para promover la equidad en el desarrollo del consenso, no prueba de manera independiente, ni evalúa, ni verifica la precisión de cualquier información o la validez de cualquiera de los juicios contenidos en los Documentos NFPA.

La NFPA niega responsabilidad por cualquier daño personal, a propiedades u otros daños de cualquier naturaleza, ya sean especiales, indirectos, en consecuencia o compensatorios, resultado directo o indirecto de la publicación, su uso, o dependencia en los Documentos NFPA. La NFPA tampoco garantiza la precisión o que la información aquí publicada esté completa.

Al expedir y poner los Documentos NFPA a la disposición del público, la NFPA no se responsabiliza a prestar servicios profesionales o de alguna otra índole a nombre de cualquier otra persona o entidad. Tampoco se responsabiliza la NFPA de llevar a cabo cualquier obligación por parte de cualquier persona o entidad a alguien más. Cualquier persona que utilice este documento deberá confiar en su propio juicio independiente, o como sería apropiado, buscar el consejo de un profesional competente para determinar el ejercicio razonable en cualquier circunstancia dada.

La NFPA no tiene poder, ni responsabilidad, para vigilar o hacer cumplir los contenidos de los Documentos NFPA. Tampoco la NFPA lista, certifica, prueba o inspecciona productos, diseños o instalaciones en cumplimiento con este documento. Cualquier certificación u otra declaración de cumplimiento con los requerimientos de este documento no deberán ser atribuibles a la NFPA y es únicamente responsabilidad del certificador o la persona o entidad que hace la declaración.

Avisos y cláusulas importantes continúan en la retiración de la contratapa.

**NFPA no se hace responsable por la exactitud y veracidad de esta traducción al español. En el caso de algún conflicto entre las ediciones en idioma inglés y español, el idioma inglés prevalecerá.**

### RECORDATORIO: ACTUALIZACIÓN DE NORMAS NFPA

Los usuarios de códigos, normas, prácticas recomendadas y guías NFPA (“Normas NFPA”) deben saber que las Normas NFPA pueden ser enmendadas cada tanto mediante la emisión de Enmiendas Interinas Tentativas o corregidas mediante Erratas.

Una Norma NFPA oficial consiste en la edición vigente del documento en un momento dado junto con cualquier Enmienda Interina Tentativa y cualquier Errata que se encuentre en vigencia en ese momento.

Con el fin de determinar si una Norma NFPA ha sido enmendada mediante la emisión de una Enmienda Interina Tentativa o corregida mediante una Errata, visite las Páginas de Información de Documentos en el sitio web de NFPA. Las Páginas de Información de Documentos ofrecen información específica y actualizada e incluyen cualquier Enmienda Interina Tentativa y Errata emitida.

Para acceder a la Página de Información del Documento de un Documento NFPA específico, visite [www.nfpa.org/docinfo](http://www.nfpa.org/docinfo) para hacer una selección en la lista de Normativa NFPA o utilice la función de búsqueda ubicada a la derecha para seleccionar el número de la Norma NFPA (Ej. NFPA 70). Las Páginas de Información de Documentos incluyen las publicaciones de todas las Enmiendas Interinas Tentativas y Erratas. También incluyen la opción de registrarse para recibir una notificación de “Alerta” y recibir un correo electrónico automático cuando se publican nuevas actualizaciones y nueva información en relación al documento.

## **AVISOS Y CLÁUSULAS EXONERATORIAS RELACIONADOS CON LOS DOCUMENTOS NFPA®**

### **AVISOS Y CLÁUSULAS EXONERATORIAS ADICIONALES**

#### **Actualización de documentos NFPA**

Los usuarios de los códigos, normas, prácticas recomendadas, y guías de la NFPA ("Documentos NFPA") deberán estar conscientes de que este documento puede reemplazarse en cualquier momento a través de la emisión de nuevas ediciones o puede ser enmendado de vez en cuando a través de la emisión de Enmiendas Interinas Tentativas. Un Documento oficial de la NFPA en cualquier momento consiste de la edición actual del documento junto con cualquier Enmienda Interina Tentativa y cualquier Errata en efecto en ese momento. Para poder determinar si un documento es la edición actual y si ha sido enmendado a través de la emisión de Enmiendas Interinas Tentativas o corregido a través de la emisión de Erratas, consulte publicaciones adecuadas de la NFPA tales como el National Fire Codes® Subscription Service (Servicio de Suscripción a los Códigos Nacionales contra Incendios), visite el sitio Web de la NFPA en [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org), o contáctese con la NFPA en la dirección a continuación.

#### **Interpretaciones de documentos NFPA**

Una declaración, escrita u oral, que no es procesada de acuerdo con la Sección 6 de la Regulaciones que Gobiernan los Proyectos de Comités no deberán ser consideradas una posición oficial de la NFPA o de cualquiera de sus Comités y no deberá ser considerada como, ni utilizada como, una Interpretación Oficial.

#### **Patentes**

La NFPA no toma ninguna postura respecto de la validez de ningún derecho de patentes referenciado en, relacionado con, o declarado en conexión con un Documento de la NFPA. Los usuarios de los Documentos de la NFPA son los únicos responsables tanto de determinar la validez de cualquier derecho de patentes, como de determinar el riesgo de infringir tales derechos, y la NFPA no se hará responsable de la violación de ningún derecho de patentes que resulte del uso o de la confianza depositada en los Documentos de la NFPA.

La NFPA adhiere a la política del Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI) en relación con la inclusión de patentes en Normas Nacionales Estadounidenses ("la Política de Patentes del ANSI"), y por este medio notifica de conformidad con dicha política:

**AVISO:** Se solicita al usuario que ponga atención a la posibilidad de que el cumplimiento de un Documento NFPA pueda requerir el uso de alguna invención cubierta por derechos de patentes. La NFPA no toma ninguna postura en cuanto a la validez de tales derechos de patentes o en cuanto a si tales derechos de patentes constituyen o incluyen reclamos de patentes esenciales bajo la Política de patentes del ANSI. Si, en relación con la Política de Patentes del ANSI, el tenedor de una patente hubiera declarado su voluntad de otorgar licencias bajo estos derechos en términos y condiciones razonables y no discriminatorios a solicitantes que desean obtener dicha licencia, pueden obtenerse de la NFPA, copias de tales declaraciones presentadas, a pedido. Para mayor información, contactar a la NFPA en la dirección indicada abajo.

#### **Leyes y Regulaciones**

Los usuarios de los Documentos NFPA deberán consultar las leyes y regulaciones federales, estatales y locales aplicables. NFPA no pretende, al publicar sus códigos, normas, prácticas recomendadas, y guías, impulsar acciones que no cumplan con las leyes aplicables y estos documentos no deben interpretarse como infractores de la ley.

#### **Derechos de autor**

Los Documentos NFPA son propiedad literaria y tienen derechos reservados a favor de la NFPA. Están puestos a disposición para una amplia variedad de usos ambos públicos y privados. Esto incluye ambos uso, por referencia, en leyes y regulaciones, y uso en auto-regulación privada, normalización, y la promoción de prácticas y métodos seguros. Al poner estos documentos a disposición para uso y adopción por parte de autoridades públicas y usuarios privados, la NFPA no renuncia ningún derecho de autor de este documento.

Uso de Documentos NFPA para propósitos regulatorios debería llevarse a cabo a través de la adopción por referencia. El término "adopción por referencia" significa el citar el título, edición, e información sobre la publicación únicamente. Cualquier supresión, adición y cambios deseados por la autoridad que lo adopta deberán anotarse por separado. Para ayudar a la NFPA en dar seguimiento a los usos de sus documentos, se requiere que las autoridades que adopten normas NFPA notifiquen a la NFPA (Atención: Secretaría, Consejo de Normas) por escrito de tal uso. Para obtener asistencia técnica o si tiene preguntas concernientes a la adopción de Documentos NFPA, contáctese con la NFPA en la dirección a continuación.

#### **Mayor información**

Todas las preguntas u otras comunicaciones relacionadas con los Documentos NFPA y todos los pedidos para información sobre los procedimientos que gobiernan su proceso de desarrollo de códigos y normas, incluyendo información sobre los procedimientos de cómo solicitar Interpretaciones oficiales, para proponer Enmiendas Interinas Tentativas, y para proponer revisiones de documentos NFPA durante ciclos de revisión regulares, deben ser enviados a la sede de la NFPA, dirigido a:

NFPA Headquarters  
Attn: Secretary, Standards Council  
1 Batterymarch Park  
P.O. Box 9101  
Quincy, MA 02269-9101  
[stds\\_admin@nfpa.org](mailto:stds_admin@nfpa.org)

Título del documento original:  
NFPA® 10  
**Standard for Portable Fire Extinguishers**  
**2018 Edition**

Título en español:  
NFPA® 10  
**Norma para Extintores Portátiles contra Incendios**  
**Edición 2018**

**Traducción por:**  
**Languages Worldwide** (Traducción técnica)

**Revisión Técnica:**  
Conrado Marin  
Jorge Vera Corrales

*NFPA no se hace responsable por la exactitud y veracidad de esta traducción al español. En el caso de algún conflicto entre las ediciones en idioma inglés y español, el idioma inglés prevalecerá.*

Derechos de autor © National Fire Protection Association®. Todos los derechos reservados.

## NFPA® 10

### Norma para

## Extintores Portátiles contra Incendios

### Edición 2018

La presente edición de NFPA 10, *Norma para Extintores Portátiles*, fue preparada por el Comité Técnico sobre Extintores Portátiles. Fue emitida por el Consejo de Normas el 1 de agosto de 2017, con fecha de entrada en vigencia el 21 de agosto de 2017 y reemplaza a todas las ediciones anteriores.

Este documento ha sido modificado por una o más enmiendas interinas tentativas (Tentative Interim Amendments o TIA) y/o erratas. Ver “Códigos y Normas” en [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org) para obtener más información.

Esta edición de NFPA 10 fue aprobada como Norma Nacional de los Estados Unidos el 21 de agosto de 2017.

### Origen y desarrollo de NFPA 10

En 1918 y 1919, el Comité de Práctica de Campo de NFPA (predecesor del actual comité) tuvo una activa participación en la elaboración de una norma sobre protección con primeros auxilios. La primera norma NFPA oficial sobre este tema fue adoptada en 1921. Ediciones revisadas fueron adoptadas por la asociación en 1926, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1936, 1938, 1942, 1945, 1950, 1953, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1961, 1962, 1963, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1972, 1973, 1974, 1975, 1978 y 1981. En 1965, las ediciones previas fueron divididas en dos textos separados, uno que abordaba la instalación y el segundo sobre mantenimiento y uso. La edición 1974 recombina toda la información previamente contenida en NFPA 10 y NFPA 10A. Se agregó un nuevo apéndice a la edición 1974 para incluir información sobre la selección de extintores para riesgos en el hogar. La información sobre selección y distribución de extintores fue agregada al apéndice de la edición 1978. En la edición 1984 se hicieron importantes modificaciones con fines de simplificación y uniformidad. La norma fue revisada en 1988, 1990 y 1994.

En 1998, NFPA 10R, *Práctica Recomendada para Extintores Portátiles en Viviendas Familiares y Unidades Habitacionales*, fue revocada. La información sobre este tema fue incorporada como un anexo de NFPA 10.

Esta norma fue revisada en 2002.

La edición 2007 fue una revisión completa de esta norma.

Se incluyeron cambios en la edición 2010 de esta norma con el fin de cumplir con el *Manual de estilo para los Documentos de los comités técnicos de NFPA* mediante la eliminación de términos inaplicables. También se agregó material en anexos para clarificar la necesidad de eliminar los extintores obsoletos.

La edición 2013 de esta norma fue revisada para incluir una mejor descripción de los agentes extintores clase D y el gradual abandono de los extintores de halón listados. Se amplió la definición de halocarbonos con el propósito de permitir el uso de cualquier agente halocarbonado aceptable según el programa de Políticas de Nuevas Alternativas Significativas (Significant New Alternatives Policy o SNAP) de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency o U.S. EPA). La lista de documentos NFPA que contienen requisitos adicionales que reemplazan o amplían a aquellos incluidos en esta norma fue significativamente ampliada para simplificar su referencia. Se agregaron nuevas distancias de recorrido para los riesgos de fuegos con obstáculo, por gravedad / tridimensionales y por presión. El Capítulo 7, Inspección, mantenimiento y recarga, y el Anexo E, Distribución, fueron significativamente modificados y reestructurados. Las instrucciones para la inspección y

mantenimiento de extintores residenciales fueron agregadas al Anexo F, Selección de Extintores Residenciales.

La edición 2018 incorpora aclaraciones sobre una amplia variedad de temas, entre ellos el monitoreo electrónico, los extintores obsoletos, los extintores instalados en áreas que contienen oxidantes, los letreros para extintores y los gabinetes y equipamientos de montaje de extintores. Se ha agregado un nuevo requisito sobre el mantenimiento de las estaciones de mangueras que se usan en lugar de extintores. Se amplía la descripción del sistema de señalización (pictogramas) de la clasificación de fuegos con el fin de incluir las señalizaciones (pictogramas) para los extintores clasificados para fuegos clases A y C y clases A y K. Los anexos también han sido actualizados para incluir los tipos y clasificación de los extintores actuales, a la vez que se ha eliminado información sobre equipos obsoletos.

### Comité Técnico sobre Extintores Portátiles

**Nathaniel J. Addleman**, *Presidente*  
Addleman Engineering PLLC, TX [SE]

**Roy C. Kimball**, *Secretario sin voto*  
Brooks Equipment Company, Inc., NC [M]  
(Suplente de Mark T. Conroy)

**Andrew J. Brady**, Nuclear Service Organization, DE [I]  
**Darrin Alan Bramwell**, Eagan Fire Department, MN [E]  
**Dennis D. Brohmer**, Tyco Fire Protection Products, WI [M]  
**David J. Burkhart**, Code Consultants, Inc., MO [SE]  
**Jonathan E. Carpenter**, FM Global (FM Approvals), RI [I]  
**Mark T. Conroy**, Brooks Equipment Company, MA [M]  
**Nils Deacon**, Mutual Service Office, Inc., NJ [I]  
**Thomas G. Farruggia**, Illinois Fire & Safety Company, IL [IM]  
**Fred B. Goodnight**, Amerex Corporation, AL [M]  
Rep. Compressed Gas Association  
**Carl Horst**, Security Fire Equipment Company, Inc., GA [IM]  
Rep. Georgia Association of Fire Safety Equipment Dealers, Inc.  
**Mark Kays**, Kentucky Department of Military Affairs, KY [U]  
**Michael Lessar**, Reading Fire Department, PA [E]  
**Norbert W. Makowka**, National Association of Fire Equipment Distributors, IL [IM]  
**Louis Nash**, U.S. Coast Guard, DC [E]

**J. R. Nerat**, UTC/Badger Fire Protection, MI [M]  
Rep. NFPA Industrial Fire Protection Section  
**Lennon A. Peake**, Koffel Associates, Inc., MD [SE]  
Rep. American Society for Healthcare Engineering  
**David T. Phelan**, Township Of North Bergen - NJ, NJ [E]  
**M. Scott Qualls**, ProServe Fire Protection, Inc., NC [IM]  
**Nathan L. Rocheleau**, State of Alaska Department of Public Safety, AK [E]  
**Blake M. Shugarman**, UL LLC, IL [RT]  
**Austin L. Smith**, Consolidated Nuclear Security, LLC, Y-12, TN [U]  
**Mark S. Smith**, Nitro Strike, SC [M]  
**Kow Ken Sun**, AES Corporation, TX [U]  
**Joseph H. Talbert**, Jensen Hughes/AON Fire Protection Engineering, IL [SE]  
**J. L. (Jim) Tidwell**, Tidwell Code Consulting, TX [M]  
Rep. Fire Equipment Manufacturers' Association  
**Jeffrey P. Werner**, Dixmoor Fire Department, IL [E]

#### Suplentes

**Jeffrey A. Breighner**, Tyco/SimplexGrinnell, MD [M]  
(Supl. de Dennis D. Brohmer)  
**Rod Getz**, Getz Fire Equipment, IL [IM]  
(Supl. de Norbert W. Makowka)  
**Chris Hendrix**, Hendrix Fire Protection, GA [IM]  
(Supl. de Carl Horst)  
**Bryan Lawrence Hoskins**, Oklahoma State University, OK [SE]  
(Supl. de to Oklahoma State University Rep)  
**Guy L. Jones, Jr.**, Amerex Corporation, AL [M]  
(Supl. de Fred B. Goodnight)  
**Robert Kasiski**, FM Global, MA [I]  
(Supl. de Jonathan E. Carpenter)  
**J. Jeffrey Moore**, JENSEN HUGHES, OH [SE]  
(Supl. de to JENSEN HUGHES Rep)

**Barry D. Chase**, Enlace Administrativo NFPA

**Peter M. Shank**, Nuclear Service Organization, DE [I]  
(Supl. de Andrew J. Brady)  
**John R. Swanson**, Minnesota State Fire Marshal Division, MN [E]  
(Supl. de Darrin Alan Bramwell)  
**Robert D. Taylor**, PRB Coal Users Group, IN [U]  
(Supl. de to Edison Electric Institute Rep)  
**Matthew D. Tennenbaum**, Underwriters Laboratories Inc., CA [RT]  
(Supl. de M. Shugarman)  
**Andrew Thomas Tinsley**, Consolidated Nuclear Security, TN [U]  
(Supl. de Austin L. Smith)  
**William Vegso**, Buckeye Fire Equipment Company, NC [M]  
(Supl. de J. L. (Jim) Tidwell)

*Esta lista representa la membresía en el momento de votación del Comité sobre el texto final de esta edición. Desde entonces, pueden haber ocurrido cambios en la membresía. La clave de las clasificaciones se encuentra al reverso del documento.*

NOTA: El pertenecer a un comité no constituye por sí mismo el endoso de la Asociación o de cualquier documento desarrollado por el Comité en el cual sirve el miembro.

**Alcance del comité:** Este Comité tendrá responsabilidad primaria de los documentos sobre instalación, mantenimiento y uso de extintores y equipos portátiles de incendio. No aplica a sistemas de extinción de incendios fijos aunque algunas partes de esos sistemas sean portátiles, como boquillas o mangueras, que pueden estar asociadas a un suministro fijo de agente extintor.

## Contenidos

<b>Capítulo 1 Administración</b> .....	10- 5	7.7	Mantenimiento de mangueras y reguladores de extintores rodantes. ....	10- 21
1.1 Alcance. ....	10- 5	7.8	Recarga de extintores y agentes extintores. ....	10- 21
1.2 Propósito. ....	10- 5	7.9	Manómetros. ....	10- 23
1.3 Unidades. ....	10- 5	7.10	Prohibición sobre los usos de los extintores y transformación de los tipos de extintores. ....	10- 23
<b>Capítulo 2 Publicaciones de referencia</b> .....	10- 5	7.11	Collar de mantenimiento y servicio de recarga. ...	10- 23
2.1 Generalidades. ....	10- 5	7.12	Balanzas. ....	10- 23
2.2 Publicaciones NFPA. ....	10- 5	<b>Capítulo 8 Pruebas hidrostáticas</b> .....		10- 24
2.3 Otras publicaciones. ....	10- 7	8.1	General. ....	10- 24
2.4 Referencias a fragmentos extraídos en las secciones obligatorias. ....	10- 8	8.2	Equipamientos para las pruebas. ....	10- 24
<b>Capítulo 3 Definiciones</b> .....	10- 8	8.3	Frecuencia. ....	10- 24
3.1 Generalidades. ....	10- 8	8.4	Examen de un extintor. ....	10- 25
3.2 Definiciones oficiales de NFPA. ....	10- 8	8.5	Procedimientos de las pruebas. ....	10- 25
3.3 Definiciones generales. ....	10- 8	8.6	Presiones de prueba. ....	10- 26
3.4 Definiciones de extintores. ....	10- 10	8.7	Registro de pruebas hidrostáticas. ....	10- 27
<b>Capítulo 4 Requisitos generales</b> .....	10- 10	8.8	Rechazo de extintores. ....	10- 27
4.1 Listado y etiquetado. ....	10- 10	<b>Anexo A Material explicativo</b> .....		10- 27
4.2 Identificación de los contenidos. ....	10- 11	<b>Anexo B Señalizaciones recomendadas para indicar la adecuación de los extintores de acuerdo con la clase de fuego.</b> .....		10- 43
4.3 Manual de instrucciones. ....	10- 11	<b>Anexo C Selección de extintores</b> .....		10- 44
4.4 Extintores obsoletos. ....	10- 11	<b>Anexo D Funcionamiento y uso</b> .....		10- 48
<b>Capítulo 5 Selección de extintores portátiles</b> .....	10- 11	<b>Anexo E Distribución</b> .....		10- 57
5.1 Requisitos generales. ....	10- 11	<b>Anexo F Selección de equipos de extinción de fuegos residenciales</b> .....		10- 62
5.2 Clasificación de fuegos. ....	10- 11	<b>Anexo G Clasificación y sistema de certificación de extintores</b> .....		10- 65
5.3 Sistema de clasificación de extintores. ....	10- 12	<b>Anexo H Condiciones de la selección</b> .....		10- 66
5.4 Clasificación de los riesgos. ....	10- 12	<b>Anexo I Procedimientos de mantenimiento</b> .....		10- 69
5.5 Selección para riesgos específicos. ....	10- 13	<b>Anexo J Especificación típica de equipos con capacidad para generar aire seco</b> .....		10- 73
5.6 Selección para ubicaciones específicas. ....	10- 13	<b>Anexo K Referencias informativas</b> .....		10- 74
<b>Capítulo 6 Instalación de extintores portátiles</b> .....	10- 14	<b>Índice</b> .....		10- 75
6.1 Generalidades. ....	10- 14			
6.2 Instalaciones para riesgos clase A. ....	10- 15			
6.3 Instalaciones para riesgos clase B. ....	10- 16			
6.4 Instalaciones para riesgos clase C. ....	10- 17			
6.5 Instalaciones para riesgos clase D. ....	10- 17			
6.6 Instalaciones para riesgos clase K. ....	10- 17			
<b>Capítulo 7 Inspección, mantenimiento y recarga</b> .....	10- 17			
7.1 Generalidades. ....	10- 17			
7.2 Inspección. ....	10- 18			
7.3 Mantenimiento de un extintor. ....	10- 19			
7.4 Prueba de conductividad de un conjunto de montaje de manguera para dióxido de carbono. .	10- 20			
7.5 Mantenimiento de estaciones de mangueras. ....	10- 21			
7.6 Mantenimiento del sistema de monitoreo electrónico. ....	10- 21			

## NFPA 10

## Norma para

## Extintores Portátiles contra Incendios

Edición 2018

**NOTA IMPORTANTE:** Este documento NFPA está disponible para su uso, sujeto a avisos importantes y descargos de responsabilidad legal. Dichos avisos y descargos de responsabilidad aparecen en todas las publicaciones que contienen al presente documento y pueden encontrarse bajo el título “Avisos importantes y descargos de responsabilidad relacionados con los documentos de NFPA”. También pueden obtenerse solicitándolos a NFPA o en [www.nfpa.org/disclaimers](http://www.nfpa.org/disclaimers).

**ACTUALIZACIONES, ALERTAS Y EDICIONES FUTURAS:** Las nuevas ediciones de los códigos, normas, prácticas recomendadas y guías NFPA (es decir, normas NFPA) se publican en los ciclos de revisión programados. La presente edición puede ser reemplazada por una edición posterior o puede ser enmendada fuera de este ciclo de revisión programado mediante la emisión de enmiendas interinas tentativas (TIA). Una norma NFPA oficial consiste, en todo momento, en la edición vigente del documento, junto con cualquiera de las TIA y erratas en vigor. Para verificar que este documento sea la edición vigente o para determinar si ha sido enmendado por alguna TIA o errata, consultar el Servicio de suscripción a los Códigos Nacionales de Incendio (National Fire Codes®) o la “Lista de Códigos y Normas NFPA” en [www.nfpa.org/docinfo](http://www.nfpa.org/docinfo). Además de las TIA y erratas, las páginas de información de los documentos también incluyen la opción de suscribirse a las alertas de cada documento y de participar en la elaboración de la próxima edición.

Nota: Un asterisco (\*) después del número o letra que designa un párrafo indica que puede encontrarse material explicativo sobre el párrafo en el Anexo A.

Una referencia entre corchetes [ ] a continuación de una sección o párrafo indica material que ha sido extraído de otro documento NFPA. Como una ayuda para el usuario, el título completo y la edición completa de los documentos fuente para los textos extraídos en las secciones obligatorias del documento están enumerados en el Capítulo 2 y aquellos correspondientes a los textos extraídos de las secciones informativas se mencionan en el Anexo K. Los textos extraídos pueden estar editados para ser consistentes y mantener el estilo y pueden incluir la revisión de referencias internas al párrafo y otras referencias, según resulte apropiado. Las solicitudes de interpretaciones o revisiones del texto extraído deben enviarse al comité técnico responsable del documento fuente.

Se puede encontrar información sobre las publicaciones de referencia en el Capítulo 2 y en el Anexo K.

## Capítulo 1 Administración

**1.1\* Alcance.** Las disposiciones de esta norma se aplican a la selección, instalación, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática de extintores portátiles y agentes extintores clase D.

**1.1.1** Los requisitos mencionados en la presente son requisitos mínimos.

**1.1.2** Los requisitos no deben aplicarse a sistemas para extinción de incendio instalados de manera permanente, aún donde partes de tales sistemas sean portátiles (tales como las

mangueras y boquillas adosadas a un suministro fijo de agentes extintores).

**1.2\* Propósito.** Esta norma está preparada para el uso y guía de las personas encargadas de la selección, compra, instalación, aprobación, listado, diseño y mantenimiento de extintores portátiles y agentes extintores clase D.

**1.2.1** Los requisitos de protección contra incendio de esta norma son de naturaleza general y no se pretende que abroguen los requisitos específicos de otras normas NFPA para ocupaciones determinadas.

**1.2.2** Ninguno de los párrafos contenidos en la presente norma debe ser interpretado como una restricción a las nuevas tecnologías o disposiciones alternativas, siempre y cuando el nivel de protección según se describe en el presente documento no sea reducido y sea aceptable para la autoridad competente.

## 1.3 Unidades.

**1.3.1** Las unidades de medida métricas de esta norma corresponden al sistema métrico modernizado, conocido como Sistema Internacional de Unidades (SI).

**1.3.1.1** Las unidades se enumeran en la Tabla 1.3.1.1 con los factores de conversión.

Tabla 1.3.1.1 Unidades de medida métricas

Nombre de la unidad	Símbolo	Factor de conversión
Litro	L	1 gal = 3.785 L
Milímetro	mm	1 pulgada = 25.4 mm
Metro	m	1 pie = 0.305 m
Kilogramo	kg	1 lb (masa) = 0.454 kg
Grado Celsius	°C	$\frac{5}{9}(^{\circ}\text{F} - 32)$
Bar	bar	1 psi = 0.0689 bar

**1.3.1.2** Si un valor de medida, según se expresa en esta norma, está seguido por un valor equivalente en otras unidades, el primer valor mencionado va a ser considerado como el valor requerido.

**1.3.1.3** Debe permitirse que un valor equivalente determinado se considere aproximado.

**1.3.2** El procedimiento de conversión para las unidades SI consiste en la multiplicación de la cantidad por el factor de conversión y el posterior redondeo del resultado hasta el número apropiado de dígitos significativos.

## Capítulo 2 Publicaciones de referencia

**2.1 Generalidades.** En esta norma se hace referencia a los documentos, o partes de tales documentos, enumerados en este capítulo y deben ser considerados parte de los requisitos de este documento.

**2.2 Publicaciones NFPA.** Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association o NFPA), 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169-7471.

NFPA 1, *Código de Incendios*, edición 2015.

NFPA 2, *Código de Tecnologías del Hidrógeno*, edición 2016.

NFPA 14, *Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras*, edición 2016.

NFPA 22, *Norma para Tanques de Agua para Protección contra Incendios Privada*, edición 2013.

NFPA 30, *Código de Líquidos Inflamables y Combustibles*, edición 2015.

NFPA 30A, *Código para Instalaciones de Suministro de Combustible para Motores y Talleres de Reparación*, edición 2015.

NFPA 33, *Norma para Aplicaciones por Pulverización con el Uso de Materiales Inflamables o Combustibles*, edición 2016.

NFPA 40, *Norma para el Almacenamiento y Manipulación de Películas de Nitrato de Celulosa*, edición 2016.

NFPA 45, *Norma sobre Protección contra Incendio para Laboratorios que Utilizan Productos Químicos*, edición 2015.

NFPA 51, *Norma para el Diseño e Instalación de Sistemas de Oxígeno-Gas Combustible para Procesos de Soldadura, Corte y Procesos Relacionados*, edición 2013.

NFPA 51B, *Norma para Prevención de Incendio durante Soldadura, Corte y Otros Trabajos en Caliente*, edición 2014.

NFPA 52, *Código de Sistemas de Combustible de Gas Natural para Vehículos*, edición 2016.

NFPA 58, *Código del Gas Licuado de Petróleo*, edición 2017.

NFPA 59, *Código para Plantas de Servicio de Gas Licuado de Petróleo*, edición 2015.

NFPA 59A, *Norma para la Producción, Almacenamiento y Manipulación del Gas Natural Licuado (GNL)*, edición 2016.

NFPA 72®, *Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización*, edición 2016.

NFPA 75, *Norma para la Protección contra Incendio de Equipos Electrónicos Procesadores de Datos por Computadora*, edición 2017.

NFPA 76, *Norma para la Protección contra Incendio en Establecimientos de Telecomunicaciones*, edición 2016.

NFPA 96, *Norma para el Control de la Ventilación y la Protección contra Incendio de Operaciones Comerciales de Cocina*, edición 2017.

NFPA 99, *Código para Instalaciones para Cuidado de la Salud*, edición 2015.

NFPA 99B, *Norma para Instalaciones Hipobáricas*, edición 2015.

NFPA 101®, *Código de Seguridad Humana®*, edición 2015.

NFPA 102, *Norma para Tribunas, Asientos Plegables y Telescópicos, Carpas y Estructuras de Membrana*, edición 2016.

NFPA 115, *Norma para Protección contra Incendio por Rayo Láser*, edición 2016.

NFPA 120, *Norma para Prevención y Control de Incendio en Minas de Carbón*, edición 2015.

NFPA 122, *Norma para Prevención y Control de Incendio en Minería Metálica/No Metálica e Instalaciones de Procesamiento de Minerales Metálicos*, edición 2015.

NFPA 130, *Norma para Sistemas de Tránsito sobre Rieles Fijos y Sistemas de Transporte Ferroviario de Pasajeros*, edición 2017.

NFPA 140, *Norma sobre Estudios Insonorizados para Producciones Cinematográficas y Televisivas, Instalaciones de Producción Aprobadas y Lugares de Producción*, edición 2013.

NFPA 150, *Norma para Seguridad contra Incendio y Seguridad Humana en Instalaciones de Alojamiento de Animales*, edición 2016.

NFPA 160, *Norma para el Uso de Efectos de Llama frente a una Audiencia*, edición 2016.

NFPA 232, *Norma para la Protección de Registros*, edición 2017.

NFPA 241, *Norma para Medios de Protección de Operaciones de Construcción, Alteración y Demolición*, edición 2013.

NFPA 301, *Código de Seguridad Humana contra Incendio en Buques Mercantes*, edición 2013.

NFPA 302, *Norma para Protección contra Incendio en Lanchas a Motor Recreativas y Comerciales*, edición 2015.

NFPA 303, *Norma para Protección contra Incendio para Puertos Deportivos y Astilleros*, edición 2016.

NFPA 307, *Norma para la Construcción y Protección contra Incendio de Terminales de Puertos Deportivos, Muelles y Embarcaderos*, edición 2016.

NFPA 326, *Norma para la Salvaguarda de Tanques y Contenedores para su Ingreso, Limpieza o Reparación*, edición 2015.

NFPA 385, *Norma para Vehículos Cisterna para Líquidos Inflamables y Combustibles*, edición 2017.

NFPA 400, *Código de Materiales Peligrosos*, edición 2016.

NFPA 403, *Norma para Rescate de Aeronaves y Servicios de Combate de Incendio en Aeropuertos*, edición 2014.

NFPA 407, *Norma para Servicios de Suministro de Combustible para Aeronaves*, edición 2017.

NFPA 408, *Norma para Extintores Portátiles Manuales para Aeronaves*, edición 2017.

NFPA 409, *Norma sobre Hangares para Aeronaves*, edición 2016.

NFPA 410, *Norma sobre Mantenimiento de Aeronaves*, edición 2015.

NFPA 418, *Norma para Helipuertos*, edición 2016.

NFPA 423, *Norma para Construcción y Protección de Instalaciones de Prueba de Motores de Aeronaves*, edición 2016.

NFPA 484, *Norma para Metales Combustibles*, edición 2015.

NFPA 495, *Código de Materiales Explosivos*, edición 2013.

NFPA 498, *Norma para Refugios Seguros y Lotes de Intercambio para Vehículos de Transporte de Explosivos*, edición 2013.

NFPA 501A, *Norma para Criterios de Seguridad contra Incendio en Instalaciones, Sitios y Comunidades de Viviendas Prefabricadas*, edición 2017.

NFPA 502, *Norma para Túneles Viales, Puentes y otras Carreteras de Acceso Limitado*, edición 2017.

NFPA 505, *Norma de Seguridad contra Incendio para Vehículos Industriales Motorizados, que incluye Designaciones de Tipos, Áreas de Uso, Transformaciones, Mantenimiento y Operaciones*, edición 2013.

NFPA 655, *Norma para Prevención de Incendio y Explosiones por Azufre*, edición 2017.

NFPA 731, *Norma para la Instalación de Sistemas Electrónicos de Seguridad en Establecimientos*, edición 2017.

NFPA 801, *Norma para Protección contra Incendio en Instalaciones que Manipulan Materiales Radioactivos*, edición 2014.

NFPA 804, *Norma para Protección contra Incendio en Plantas Generadoras de Energía Eléctrica con Reactor de Agua Ligera de Avanzada*, edición 2015.

NFPA 805, *Norma Basada en el Desempeño para Protección contra Incendio en Plantas Generadoras de Energía Eléctrica con Reactor de Agua Ligera*, edición 2015.

NFPA 820, *Norma para Protección contra Incendio en Instalaciones de Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales*, edición 2016.

NFPA 909, *Código para la Protección del Patrimonio Cultural—Museos, Bibliotecas y Lugares de Culto*, edición 2017.

NFPA 914, *Código para la Protección contra Incendio de Construcciones Históricas*, edición 2015.

NFPA 1123, *Código para el Despliegue de Fuegos de Artificio*, edición 2014.

NFPA 1125, *Código para la Fabricación de Cohetes Modelo y Motores de Cohetes de Alta Potencia*, edición 2017.

NFPA 1126, *Norma para el Uso de Pirotecnia frente a una Audiencia Próxima*, edición 2016.

NFPA 1141, *Norma para Infraestructura de Protección contra Incendio para Fomento de Tierras en Áreas Forestales, Rurales y Suburbanas*, edición 2017.

NFPA 1192, *Norma sobre Casas Rodantes*, edición 2015.

NFPA 1194, *Norma para Parques para Casas Rodantes y Sitios de Campamento*, edición 2014.

NFPA 1221, *Norma para la Instalación, Mantenimiento y Uso de los Sistemas de Comunicación de los Servicios de Emergencia*, edición 2016.

NFPA 1901, *Norma para Vehículos Automotores de Bomberos*, edición 2016.

NFPA 1906, *Norma para Vehículos de Bomberos para Zonas Forestales*, edición 2016.

NFPA 1925, *Norma sobre Buques Marítimos para Combate de Incendios*, edición 2013.

NFPA 1962, *Norma para el Cuidado, Uso, Inspección, Prueba de Funcionamiento y Reemplazo de Mangueras de Incendio, Acoples, Boquillas y Aparatos de Mangueras de Incendio*, edición 2013.

NFPA 5000®, *Código de Seguridad y Construcción de Edificios*, edición 2015.

## 2.3 Otras publicaciones.

**2.3.1 Publicaciones ACA.** Asociación de Recubrimientos de los Estados Unidos (American Coatings Association o ACA), 1500 Rhode Island Avenue, NW, Washington, DC 20005.

*Manual de implementación del sistema de identificación de materiales peligrosos [Hazardous Materials Identification System (HMIS) Implementational Manual]*, 4ª edición.

**2.3.2 Publicaciones ASTM.** Sociedad Internacional de Pruebas y Materiales de los Estados Unidos (American Society for

Testing and Materials o ASTM International), 100 Barr Harbor Drive, P. O. Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959.

ASTM D5391, ASTM D 5391, *Prueba Normalizada para la Conductividad y Resistividad Eléctrica de una Muestra de Agua Circulante de Alta Pureza (Standard Test for Electrical Conductivity and Resistivity of a Flowing High Purity Water Sample)*, 2014.

**2.3.3 Publicaciones CGA.** Asociación del Gas Comprimido (Compressed Gas Association o CGA), 14501 George Carter Way, Suite 103, Chantilly, VA 20151-1788.

CGA C-1, *Métodos para Pruebas de Presión de Cilindros de Gas Comprimido (Methods for Pressure Testing Compressed Gas Cylinders)*, 2016.

CGA G-10.1, *Especificación de Producto para Nitrógeno (Commodity Specification for Nitrogen)*, 2008.

**2.3.4 Publicaciones UL.** Underwriters Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062-2096.

UL 1093, *Norma para Extintores de Agentes Halogenados (Standard for Halogenated Agent Fire Extinguishers)*, 1995, revisada en 2008.

UL 1803, *Norma para el Seguimiento en Fábrica de Extintores Portátiles Certificados por Terceros (Standard for Factory Follow-Up on Third Party Certified Portable Fire Extinguishers)*, 2012.

**2.3.5 Publicaciones ULC.** Underwriters' Laboratories de Canadá, 7 Underwriters Road, Toronto, ON M1R 3A9, Canada.

CAN/ULC-S512, *Norma para Extintores de Agentes Halogenados Manuales y Rodantes (Standard for Halogenated Agent Hand and Wheeled Fire Extinguishers)*, 2005, ratificada en 2007.

**2.3.6 Publicaciones UL/ULC.** Las siguientes publicaciones son normas de armonización binacional de Underwriters Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062-2096, y Underwriters' Laboratories de Canadá, 7 Underwriters Road, Toronto, ON M1R 3A9, Canada.

ANSI/UL 8, CAN/ULC-S554, *Extintores de Agentes a Base de Agua (Water Based Agent Fire Extinguishers)*, 2011.

ANSI/UL 92, *Manguera para Extintores y Alta Presión (Standard for Fire Extinguisher and Booster Hose)*

ANSI/UL 154, CAN/ULC-S503, *Norma para Extintores de Dióxido de Carbono (Standard for Carbon-Dioxide Fire Extinguishers)*, 2014.

ANSI/UL 299, CAN/ULC-S504, *Norma para Extintores de Agentes Extintores Químico Seco (Standard for Dry Chemical Fire Extinguishers)*, 2012.

ANSI/UL 626, CAN/ULC-S507, *Norma para Extintores de Agua (Standard for Water Fire Extinguishers)*, 2012.

ANSI/UL 711, CAN/ULC-S508, *Norma sobre Potenciales de Extinción y Clasificación de Extintores (Standard for Rating and Fire Testing of Fire Extinguishers)*, 2013.

ANSI/UL 2129, CAN/ULC-S566, *Norma para Extintores de Agentes Halocarbonos Limpios (Standard for Halocarbon Clean Agent Fire Extinguishers)*, 2014.

**2.3.7 Publicaciones UN.** Servicio de comercialización, venta y distribución de Publicaciones de las Naciones Unidas (United Nations o UN), PO Box 960, Herndon, VA 20172.

GHS, *Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals)*, ST/SG/AC.10/30/Rev. 6, 2015.

**2.3.8 Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos.** Oficina de Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos (U.S. Government Publishing Office), 732 North Capitol Street, NW, Washington, DC 20401-0001.

Título 49, Código de Regulaciones Federales, Apartado 180.209, “Requisitos para Recalificación de Cilindros de Especificación” (“Requirements for Requalification of Specification Cylinders”), 2015.

Título 49, Código de Regulaciones Federales, Apartado 180.213, “Marcas de Recalificación” (“Requalification Markings”), 2015.

**2.3.9 Otras publicaciones.** *Diccionario de la Lengua Española*, vigesimotercera edición, publicado por la Real Academia Española (2014).

**2.4 Referencias a fragmentos extraídos en las secciones obligatorias.** NFPA 17, *Norma para Sistemas de Extinción con Agentes Extintores Químico Seco*, edición 2017.

NFPA 17A, *Norma para Sistemas de Extinción con Agentes Extintores Químico Líquido*, edición 2017.

NFPA 18, *Norma sobre Agentes Humectantes*, edición 2017.

NFPA 52, *Código de Sistemas de Combustible de Gas Natural para Vehículos*, edición 2016.

### Capítulo 3 Definiciones

**3.1 Generalidades.** Las definiciones contenidas en este capítulo deben aplicarse a los términos usados en esta norma. Donde los términos no están definidos en este capítulo ni dentro de otro capítulo, deben definirse utilizando sus significados comúnmente aceptados dentro del contexto en el cual son utilizados. La fuente de consulta para los significados usualmente aceptados debe ser el *Diccionario de la Lengua Española*, vigesimotercera edición, publicado por la Real Academia Española (2014).

#### 3.2 Definiciones oficiales de NFPA.

**3.2.1\* Aprobado (Approved).** Aceptable para la autoridad competente.

**3.2.2\* Autoridad competente (Authority Having Jurisdiction o AHJ).** Una organización, oficina o individuo responsable de hacer cumplir los requisitos de un código o norma, o de aprobar equipos, materiales, una instalación o un procedimiento.

**3.2.3 Etiquetado (Labeled).** Equipos o materiales a los que se les ha adherido una etiqueta, símbolo u otra marca que identifica una organización que es aceptable para la autoridad competente y que está relacionada con la evaluación de productos, que mantiene una inspección periódica de la producción de los equipos o materiales etiquetados y que, por medio del etiquetado de tales equipos o materiales, el fabricante indica el cumplimiento con las normas apropiadas o su desempeño de una manera específica.

**3.2.4\* Listado (Listed).** Equipos, materiales o servicios incluidos en una lista publicada por una organización que es aceptable para la autoridad competente y que está relacionada con la

evaluación de productos o servicios, que mantiene inspecciones periódicas de la producción de los equipos o materiales listados, o evaluaciones periódicas de los servicios, y que por medio del listado establece que los equipos, materiales o servicios cumplen con normas designadas apropiadas o que han sido ensayados y considerados aptos para un propósito específico.

**3.2.5 Debe (Shall).** Indica un requisito obligatorio.

**3.2.6 Debería (Should).** Indica una recomendación o aquello que es aconsejable pero no requerido.

**3.2.7 Norma (Standard).** Una Norma NFPA, cuyo texto principal contiene únicamente disposiciones obligatorias que emplea la palabra “debe” para indicar los requisitos y que está en un formato generalmente adecuado para ser utilizada como referencia obligatoria por otra norma o código o para su adopción como ley. Las disposiciones no obligatorias no se van a considerar parte de los requisitos de una norma y deben estar incluidas en un apéndice, anexo, nota al pie, nota informativa o en otros medios, según lo permitido en los Manuales de estilo de NFPA. Cuando se usa en un sentido genérico, como en la frase “proceso de elaboración de normas” o “actividades de elaboración de normas”, el término “normas” incluye a todas las normas NFPA, entre ellas Códigos, Normas, Prácticas Recomendadas y Guías.

#### 3.3 Definiciones generales.

**3.3.1 ANSI.** Instituto Nacional de Normas de los Estados Unidos (American National Standards Institute, Inc.) [52, 2016]

**3.3.2 Carga anticongelante (Antifreeze Charge).** Ver 3.3.20, chorro de agua con carga anticongelante.

**3.3.3\* Dióxido de carbono (Carbon Dioxide).** Un gas inerte incoloro, inodoro, eléctricamente no conductor que es un medio adecuado para extinguir fuegos clase B y clase C.

#### 3.3.4 Químicos (Chemical).

**3.3.4.1\* Químico seco (Dry Chemical).** Un polvo compuesto de partículas muy pequeñas, generalmente a base de bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio o fosfato mono amonio con un agregado de material particulado complementado por un tratamiento especial que le otorga resistencia a la compactación, resistencia a la absorción de humedad (apelmazamiento, aglomeración) que le da las características de flujo apropiadas [17, 2017]

**3.3.4.2\* Químico Líquido (Wet Chemical).** Generalmente, una solución acuosa de sales orgánicas o inorgánicas o una combinación de estas que forma un agente extintor. [17A, 2017]

**3.3.5 Agente limpio (Clean Agent).** Agente extintor eléctricamente no conductor, volátil o gaseoso que no deja residuo al evaporarse.

#### 3.3.6 Sistema cerrado de recuperación (Closed Recovery System).

**3.3.6.1 Sistema cerrado de recuperación de químico seco (Dry Chemical Closed Recovery System).** Un sistema que está construido de manera que no se introduzcan materiales extraños en el agente que está siendo recuperado y que cuenta con un medio para la inspección visual del agente recuperado, con el fin de detectar la presencia de contaminantes.

**3.3.6.2 Sistema cerrado de recuperación de agentes halogenados (Halogenated Closed Recovery System).** Un sistema que permite la transferencia de agentes halogenados entre extintores, contenedores de suministro y contenedores de recarga y recuperación, de manera que ningún agente halogenado sea liberado hacia la atmósfera. Los sistemas cerrados de recuperación de agentes halogenados con un potencial de agotamiento de la capa de ozono (ozone depleting potential u ODP) de 0.2 o mayor deberían estar listados para ser usados con ese agente. El contenedor de suministro, o de recarga y recuperación del sistema tiene la capacidad de mantener al agente en un entorno sellado hasta que sea nuevamente utilizado o devuelto al fabricante del agente.

### 3.3.7 Cilindro (Cylinder).

**3.3.7.1 Cilindro de alta presión (High-Pressure Cylinder).** Cilindros (y cartuchos) que contienen nitrógeno, aire comprimido, dióxido de carbono u otros gases a una presión de más de 500 psi (3447 kPa) a 70°F (21°C).

**3.3.7.2 Cilindro de baja presión (Low-Pressure Cylinder).** Cilindros que contienen un agente de extinción de fuego (medio), nitrógeno, aire comprimido u otros gases comprimidos a una presión de servicio de 500 psi (3447 kPa) o menor a 70 °F (21 °C).

**3.3.8 DOT.** Departamento de Transporte de los Estados Unidos (U.S. Department of Transportation). [52, 2016]

**3.3.9\* Polvo seco (Dry Powder).** Materiales sólidos en forma de polvo o granulado, previstos para extinguir fuegos clase D de metales combustibles, mediante formación de costras, sofocación o a través de medios de transferencia de calor.

**3.3.10\* Monitoreo electrónico (Electronic Monitoring).** Un dispositivo de alarma local que indica cuándo un extintor es quitado de su ubicación designada o bien un método de comunicación electrónica (transmisión de datos) entre un extintor debidamente situado en su lugar y un dispositivo/sistema de monitoreo electrónico.

**3.3.11 Soporte (Extinguisher Bracket).** Dispositivo de retención diseñado para el montaje y sujeción segura de un modelo específico de extintor sobre diversas superficies, mediante la incorporación de correas o bandas que pueden ser desatadas y que sujetan de manera segura al extintor.

**3.3.12 Gabinete (Extinguisher Cabinet).** Receptáculo identificable y fácilmente accesible que alberga un extintor y que está diseñado para guardar y proteger equipamientos contra incendio.

**3.3.13 Colgador (Extinguisher Hanger).** Medio para el montaje de un extintor, diseñado para montar un modelo específico de extintor sobre superficies verticales.

**3.3.14\* Inspección (Extinguisher Inspection).** Una rápida verificación de un extintor para determinar que esté en su lugar designado, que no ha sido accionado ni indebidamente manipulado y que no hay daños físicos evidentes ni ninguna condición que impida su funcionamiento.

**3.3.15\* Mantenimiento (Extinguisher Maintenance).** Un examen exhaustivo de un extintor cuyo propósito es garantizar por completo que el extintor funcionará de manera eficaz y segura y determinar si hay daños físicos o alguna condición que impedirá su funcionamiento, si es necesaria alguna reparación

o reemplazo, y si se requieren pruebas hidrostáticas o un mantenimiento interno.

**3.3.16\* Espuma formadora de película (Film-Forming Foam).** Una solución que formará una película acuosa sobre combustibles líquidos.

**3.3.16.1\* Espuma formadora de película acuosa (Aqueous Film-Forming Foam o AFFF).** Una solución a base de tensoactivos fluorados más estabilizadores de espuma que producen una película acuosa fluida para la supresión de vapores de combustibles líquidos.

**3.3.16.2\* Espuma fluoroproteínica formadora de película (Film-Forming Fluoroprotein Foam o FFFP).** Una solución de espuma fluoroproteínica que usa tensoactivos fluorados para producir una película acuosa fluida para la supresión de vapores de combustibles líquidos.

**3.3.17 Líquidos inflamables de profundidad apreciable (Flammable Liquids of Appreciable Depth).** Los líquidos inflamables de profundidad apreciable son aquellos con una profundidad de más de 1/4 pulgada (6.3 mm).

**3.3.18\* Agentes halogenados (Halogenated Agents).** Los agentes halogenados (limpios) a los que se hace referencia en esta norma son de los siguientes tipos.

**3.3.18.1 Halocarbonos (Halocarbons).** Entre los agentes halocarbonados se incluyen los tipos de agentes hidroclo-rofluorocarbonados (HCFC), hidrofluorocarbonados (HFC), perfluorocarbonados (PFC), fluoroyodocarbonados (FIC) y otros halocarbonos que son considerados aceptables según el programa de Políticas de Nuevas Alternativas Significativas (SNAP) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).

**3.3.18.2 Halones (Halons).** Entre los halones se incluyen bromoclorodifluorometano (Halón 1211), bromotrifluorometano (Halón 1301), dibromotetrafluoroetano (Halón 2402) y mezclas de Halón 1211 y Halón 1301 (Halón 1211/1301).

**3.3.19 Prueba hidrostática (Hydrostatic Testing).** Prueba de presión de un extintor cuyo fin es verificar su resistencia a roturas no deseadas.

**3.3.20\* Chorro de agua con carga anticongelante (Loaded Stream Charge).** Un agente extintor a base de agua que usa una sal metálica alcalina como un depresor del punto de congelamiento.

**3.3.21 Casco de acero dulce (Mild Steel Shell).** Todos los cascos de acero, distintos de los cascos de acero inoxidable y de los cascos de acero que se usan para cilindros de alta presión.

**3.3.22 Presión (Pressure).**

**3.3.22.1 Presión de servicio (Extinguisher Service Pressure).** La presión de operación normal según lo indicado en la placa de identificación o el cilindro de un extintor.

**3.3.22.2 Presión de prueba de fábrica (Factory Test Pressure).** La presión indicada en la placa de identificación, a la que un casco fue sometido a prueba en el momento de su fabricación.

**3.3.23 Fuegos de líquidos inflamables presurizados (Pressurized Flammable Liquid Fires).** Fuegos resultantes de líquidos que son forzados, bombeados o pulverizados.

**3.3.24 Recarga (Recharging).** La reposición o reemplazo del agente extintor (también incluye el gas expelente para determinados tipos de extintores).

**3.3.25 Servicio (Servicing).** Consiste en mantenimiento, recarga o prueba hidrostática de un extintor.

**3.3.26 TC.** Departamento de Transporte de Canadá (Transport Canada), anteriormente Comisión de Transporte de Canadá (Canada Transport Commission o CTC) tiene jurisdicción sobre los cilindros de alta y baja presión, y los cartuchos, en Canadá.

**3.3.27\* Distancia de recorrido (Travel Distance).** La distancia real a pie desde un punto hasta el extintor más cercano que cumple con los requisitos para los riesgos.

**3.3.28 Agente humectante (Wetting Agent).** Un concentrado que, al agregarse al agua, reduce la tensión superficial y aumenta su capacidad de penetración y escurrimiento. [18, 2017]

#### 3.4 Definiciones de extintores.

**3.4.1 Extintor operado por cartucho/cilindro (Cartridge/Cylinder-Operated Fire Extinguisher).** Un extintor en el que el gas expelente está en un contenedor separado del contenedor de almacenamiento del agente.

**3.4.2\* Extintor no recargable (no apto para ser rellenado) [Nonrechargeable (Nonrefillable) Fire Extinguisher].** Un extintor destinado a ser usado una vez y que no tiene la capacidad ni está previsto para ser recargado y puesto nuevamente en servicio.

**3.4.3 Extintor portátil (Portable Fire Extinguisher).** Un dispositivo portátil, rodante o transportado y accionado manualmente, que contiene un agente extintor que puede ser expulsado bajo presión con el propósito de suprimir o extinguir un fuego.

**3.4.4\* Extintor recargable (apto para ser rellenado) [Rechargeable (Refillable) Fire Extinguisher].** Un extintor capaz de ser sometido a un mantenimiento completo, lo que incluye la inspección interna del recipiente de presión, el reemplazo de todos los sellos y piezas menores, y a prueba hidrostática.

**3.4.5 Extintor auto expelente (Self-Expelling Fire Extinguisher).** Un extintor en el que el agente tiene presión de vapor suficiente a la temperatura normal de operación para autoexpulsarse.

**3.4.6 Extintor de presión almacenada (Presurizado) (Stored-Pressure Fire Extinguisher).** Un extintor en el que tanto el agente extintor como el gas expelente están en el mismo contenedor y que incluye un indicador de presión o manómetro.

**3.4.7 Extintor de agua nebulizada (Water Mist Fire Extinguisher).** Un extintor que contiene agua destilada o desionizada y que emplea una boquilla que descarga el agente en una fina pulverización.

**3.4.8 Extintor de tipo de agua (Water-Type Fire Extinguisher).** Un extintor de tipo de agua que contiene agentes a base de agua, tales como agua, espuma formadora de película (AFFF, FFFP), anticongelante, chorro de agua con carga anticongelante y productos químicos líquidos.

**3.4.9 Extintor rodante (Wheeled Fire Extinguisher).** Un extintor portátil equipado con un carro y ruedas previsto para ser transportado hacia el fuego por una persona. (Ver A.5.3.2.7.)

## Capítulo 4 Requisitos generales

### 4.1 Listado y etiquetado.

**4.1.1\*** Los extintores portátiles que se usen para cumplir con esta norma deben estar listados y etiquetados y deben cumplir o exceder todos los requisitos de ANSI/UL 711, CAN/ULC-S508, *Standard for Rating and Fire Testing of Fire Extinguishers*, y una de las siguientes normas de desempeño aplicables:

- (1) Extintores de dióxido de carbono: ANSI/UL 154, CAN/ULC-S503, *Standard for Carbon-Dioxide Fire Extinguishers*
- (2) Extintores de químico seco: ANSI/UL 299, CAN/ULC-S504, *Standard for Dry Chemical Fire Extinguishers*
- (3) Extintores de agua: ANSI/UL 626, CAN/ULC-S507, *Standard for Water Fire Extinguishers*
- (4) Extintores de halón: CAN/ULC-S512, *Standard for Halogenated Agent Hand and Wheeled Fire Extinguishers*
- (5) Extintores de espuma formadora de película: ANSI/UL 8, CAN/ULC-S554, *Water Based Agent Fire Extinguishers*
- (6) Extintores de halocarbono: ANSI/UL 2129, CAN/ULC-S566, *Standard for Halocarbon Clean Agent Fire Extinguishers*

**4.1.2\*** Cada extintor debe estar marcado con la siguiente información:

- (1) Identificación de la organización de listado y etiquetado
- (2) Categoría de producto con indicación del tipo de extintor
- (3) Clasificación del extintor según lo indicado en la Sección 5.3
- (4) Normas de desempeño y ensayos de fuego con las que el extintor cumple o excede

**4.1.2.1** No debe requerirse que los extintores fabricados antes del 1 de enero de 1986 cumplan con 4.1.2.

**4.1.2.2** Debe permitirse el uso de extintores de halón listados y etiquetados conforme a lo establecido en UL 1093, *Standard for Halogenated Agent Fire Extinguishers*, para cumplir con los requisitos de esta norma cuando sean instalados, inspeccionados y mantenidos de acuerdo con la presente norma.

**4.1.3\*** Una organización de listado de extintores que se usen para cumplir con los requisitos de esta norma debe aplicar un programa de certificación de terceros para extintores portátiles que cumpla o exceda lo establecido en UL 1803, *Standard for Factory Follow-Up on Third Party Certified Portable Fire Extinguishers*.

**4.1.3.1** No debe requerirse que los extintores fabricados antes del 1 de enero de 1989 cumplan con 4.1.3.

**4.1.3.2** No debe requerirse que las organizaciones de certificación acreditadas por el Consejo de Normas de Canadá (Standards Council of Canada) cumplan con 4.1.3.

**4.1.3.3** Los agentes extintores para fuegos clase D listados y etiquetados previstos para ser manualmente aplicados en fuegos de metales combustibles deben cumplir con los requisitos para ensayos de fuegos especificados en ANSI/UL 711, CAN/ULC-S508.

**4.1.4 Conductividad eléctrica.** Los extintores listados para fuegos clase C no deben contener ningún agente que sea conductor de electricidad.

**4.1.4.1** Además de cumplir satisfactoriamente con los requisitos de ANSI/UL 711, CAN/ULC-S508, los agentes a base de agua que estén listados para fuegos clase C deben ser probados de acuerdo con ASTM D 5391, *Standard Test for Electrical Conductivity and Resistivity of a Flowing High Purity Water Sample*.

**4.1.4.2** Los extintores que contengan agentes a base de agua con una conductividad mayor de 1.00  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 25°C (77°F) deben ser considerados conductores de electricidad y por lo tanto no deben clasificarse como clase C.

**4.1.4.3** Los párrafos 4.1.4.1 y 4.1.4.2 deben aplicarse solamente a extintores a base de agua fabricados después del 15 de agosto de 2002.

**4.2\* Identificación de los contenidos.** Un extintor debe tener una etiqueta, rótulo o estarcido adosado en el que se incluya la siguiente información:

- (1) El nombre del producto de los contenidos, como aparece en la Planilla de datos de seguridad del material (Material Safety Data Sheet o MSDS)
- (2) Lista de la identificación de materiales peligrosos de acuerdo con el *Manual de implementación del sistema de identificación de materiales peligrosos (HMIS)* [en Canadá, *Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (GHS)*]
- (3) Lista de cualquier material peligroso que exceda el 1.0 por ciento de los contenidos
- (4) Lista de cada uno de los productos químicos que exceda el 5.0 por ciento de los contenidos
- (5) Información acerca de lo que es peligroso sobre el agente de acuerdo con la MSDS
- (6) Nombre, dirección postal y número de teléfono del fabricante o agencia de servicios

#### **4.3\* Manual de instrucciones.**

**4.3.1** Debe entregarse al propietario o a su agente un manual de instrucciones del extintor en el que se detallen las instrucciones abreviadas y las precauciones necesarias para la instalación, funcionamiento, inspección y mantenimiento del(los) extintor(es).

**4.3.2** El manual debe hacer referencia a esta norma como una fuente de instrucciones detalladas.

**4.4 Extintores obsoletos.** Los siguientes tipos de extintores se consideran obsoletos y deben ser puestos fuera de servicio:

- (1) De soda-ácido
- (2) De espuma química (excepto agentes formadores de película)
- (3) De tetracloruro de carbono, bromuro de metilo y cloro-bromometano (CBM)
- (4) De agua, operado por cartucho
- (5) De chorro de agua con carga anticongelante, operado por cartucho
- (6) Con casco de cobre o latón (excepto tanques de bomba) unidos por soldadura blanda o remaches
- (7) Extintores de dióxido de carbono con cornetas metálicas
- (8) Extintores de AFFF de tipo de carga sólida (cartucho de papel)
- (9) Extintores de agua presurizada fabricados antes de 1971

- (10) Cualquier extintor que tenga que ser invertido para que funcione
- (11) Cualquier extintor fabricado antes de 1955
- (12) Cualquier extintor con potencial de extinción y clasificación 4B, 6B, 8B, 12B y 16B
- (13) Extintores de agua de presión almacenada con casco de fibra de vidrio (de antes de 1976)

**4.4.1\*** Los extintores de químico seco de presión almacenada, con una fecha de fabricación indicada 1984 o antes, deben ser puestos fuera de servicio.

**4.4.1.1** No debe aplicarse la subsección 4.4.1 a extintores de químico seco de presión almacenada rodantes.

**4.4.2\*** Cualquier extintor que ya no pueda ser reparado ni mantenido de acuerdo con lo establecido en el manual de mantenimiento del fabricante se considera obsoleto y debe ser puesto fuera de servicio.

## **Capítulo 5 Selección de extintores portátiles**

**5.1 Requisitos generales.** La selección de extintores para una situación dada debe ser determinada por los requisitos aplicables de las Secciones 5.2 a 5.6 de NFPA 10 y por los siguientes factores:

- (1) Clases de fuego con mayor probabilidad de producirse
- (2) Dimensiones del fuego con mayor probabilidad de producirse
- (3) Riesgos presentes en el área donde el fuego tiene mayor probabilidad de producirse
- (4) Equipos eléctricos energizados en las proximidades del fuego
- (5) Condiciones de temperatura ambiente
- (6) Otros factores (*Ver Sección H.2.*)

**5.1.1** Los extintores portátiles deben ser instalados como una primera línea de defensa para hacer frente a fuegos de dimensiones limitadas, excepto según lo requerido en 5.5.5.

**5.1.2** La selección de los extintores no debe depender de si el edificio está o no equipado con rociadores automáticos, sistemas de tubería vertical y de mangueras u otros equipos de protección fijos.

**5.2 Clasificación de fuegos.** Los fuegos deben ser clasificados de acuerdo con los lineamientos especificados en 5.2.1 a 5.2.5.

**5.2.1 Fuegos clase A.** Los fuegos clase A son fuegos en materiales combustibles ordinarios, tales como madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos.

**5.2.2 Fuegos clase B.** Los fuegos clase B son fuegos en líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas derivadas del petróleo, alquitranes, aceites, pinturas a base de aceite, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables.

**5.2.3 Fuegos clase C.** Los fuegos clase C son fuegos que involucran equipos eléctricos energizados.

**5.2.4 Fuegos clase D.** Los fuegos clase D son fuegos en metales combustibles, tales como magnesio, titanio, zirconio, sodio, litio y potasio.

**5.2.5 Fuegos clase K.** Los fuegos clase K son fuegos en aparatos de cocina que involucran medios de cocción combustibles (aceites y grasas vegetales o animales).

### 5.3 Sistema de clasificación de extintores.

**5.3.1** La clasificación de los extintores debe consistir en una letra que indique la clase de fuego para el cual un extintor ha mostrado ser eficaz.

**5.3.1.1** Debe requerirse que los extintores clasificados para ser usados en riesgos clase A o clase B tengan un número de calificación que preceda a la letra de clasificación que indica la eficacia de extinción relativa o potencial de extinción.

**5.3.1.2** No debe requerirse que los extintores clasificados para ser usados en riesgos clase C, clase D o clase K tengan un número que preceda a la letra de clasificación.

**5.3.2** Los extintores deben ser seleccionados para la(s) clase(s) de riesgos contra los que se va a proteger, de acuerdo con 5.3.2.1 a 5.3.2.5. (*Sobre riesgos específicos, ver Sección 5.5.*)

**5.3.2.1\*** Los extintores para protección contra riesgos clase A deben ser seleccionados entre los tipos que estén específicamente listados y etiquetados para uso en fuegos clase A. (*Sobre extintores de agentes halón, ver 5.3.2.6.*)

**5.3.2.2\*** Los extintores para protección contra riesgos clase B deben ser seleccionados entre los tipos que estén específicamente listados y etiquetados para uso en fuegos clase B. (*Sobre extintores de agentes halón, ver 5.3.2.6.*)

**5.3.2.3\*** Los extintores para protección contra riesgos clase C deben ser seleccionados entre los tipos que estén específicamente listados y etiquetados para uso en fuegos clase C. (*Sobre extintores de agentes halón, ver punto 5.3.2.6.*)

**5.3.2.4\*** Los extintores y agentes extintores utilizados para la protección contra riesgos clase D deben ser de los tipos específicamente listados y etiquetados para uso contra los riesgos específicos de los metales combustibles.

**5.3.2.5** Los extintores para protección contra riesgos clase K deben ser seleccionados entre los tipos que estén específicamente listados y etiquetados para uso en fuegos clase K.

**5.3.2.6\*** El uso de extintores de halón debe limitarse a aplicaciones donde se necesita un agente limpio para extinguir un fuego de manera eficiente sin dañar los equipos ni el área que están protegiendo o donde el uso de agentes alternativos tenga el potencial de generar un riesgo para el personal presente en el área.

**5.3.2.6.1\*** La ubicación de extintores portátiles que contengan agentes halogenados debe cumplir con las advertencias de los requisitos de volumen mínimo para espacios confinados descritos en las placas de identificación de los extintores.

**5.3.2.7\*** Debe considerarse el uso de extintores rodantes para protección contra riesgos en áreas en las que una evaluación de los riesgos de fuego haya indicado lo siguiente:

- (1) Presencia de áreas de riesgo elevado.
- (2) Presencia limitada de personal disponible, y por lo que se requiere de un extintor que tenga las siguientes características:
  - (a) Alta razón de flujo de descarga de agente
  - (b) Mayor alcance de la descarga de agente
  - (c) Mayor capacidad de carga de agente

### 5.4 Clasificación de los riesgos.

**5.4.1** Clasificación de los riesgos de las ocupaciones.

Las salas o áreas deben clasificarse de manera general como de riesgo ligero, de riesgo ordinario o de riesgo extra.

**5.4.1.1\* Riesgo ligero.** Las ocupaciones de riesgo ligero deben ser clasificadas como lugares donde la cantidad y combustibilidad de materiales combustibles clase A e inflamables clase B son bajas y en las que se prevé que los fuegos tendrán tasas de liberación de calor relativamente bajas. En estas ocupaciones los riesgos de fuego están representados por cantidades normalmente previstas de mobiliarios combustibles clase A y/o la cantidad total de materiales inflamables clase B que generalmente se prevé haya es menor de 1 gal (3.8 L) en cualquiera de las salas o áreas.

**5.4.1.2\* Riesgo ordinario.** Las ocupaciones de riesgo ordinario deben ser clasificadas como lugares donde la cantidad y combustibilidad de materiales combustibles clase A e inflamables clase B son moderadas y en las que se prevé que los fuegos tendrán tasas de liberación de calor moderadas. Estas ocupaciones presentan riesgos de fuego que solo ocasionalmente incluyen materiales combustibles clase A, más allá del mobiliario normalmente previsto y/o la cantidad total de materiales inflamables clase B que característicamente se estima es de 1 gal a 5 gal (3.8 L a 18.9 L) en cualquiera de las salas o áreas.

**5.4.1.3\* Riesgo extra.** Las ocupaciones de riesgo extra deben ser clasificadas como lugares donde la cantidad y combustibilidad de materiales combustibles clase A son altas o donde hay presencia de altas cantidades de materiales inflamables clase B y en las que se prevé que rápidamente se desarrollen fuegos con tasas altas de liberación de calor. Estas ocupaciones presentan riesgos de fuego involucrados con el almacenamiento, envasado, manipulación o fabricación de combustibles clase A y/o la cantidad total de materiales inflamables clase B que se prevé esté presente es de más de 5 gal (18.9 L) en cualquiera de las salas o áreas.

**5.4.1.4** Las áreas limitadas de mayor o menor riesgo deben protegerse según sea requerido.

**5.4.2\* Selección por ocupación.** Deben proveerse extintores para la protección tanto de la estructura del edificio como de los riesgos de la ocupación existentes en tal estructura, independientemente de la presencia de cualquier sistema de supresión de incendios fijo.

**5.4.2.1** La protección requerida para un edificio debe ser provista por extintores para fuegos clase A.

**5.4.2.2\*** La protección contra los riesgos de la ocupación debe ser provista por extintores para aquellos potenciales fuegos clase A, B, C, D o K que podrían estar presentes.

**5.4.2.3** Debe permitirse que los extintores provistos para la protección de un edificio también sean considerados para la protección de ocupaciones con un potencial de fuegos clase A.

**5.4.2.4** Los edificios con un riesgo de la ocupación sujeto a fuegos clase B o clase C, o ambos, deben tener un complemento estándar de extintores para fuegos clase A para la protección del edificio, además de extintores adicionales para fuegos clase B o clase C, o ambos.

**5.4.2.5** Donde los extintores tengan una clasificación de más de una letra (tales como 2-A:20-B:C) deben estar permitidos para satisfacer los requisitos de la clase correspondiente a cada letra.

## 5.5 Selección para riesgos específicos.

### 5.5.1 Fuegos clase B.

**5.5.1.1\* Extintores para fuegos de líquidos inflamables presurizados y por gas presurizado.** Para proteger contra estos riesgos, deben usarse extintores de químico seco de gran capacidad, de 10 lb (4.54 kg) o más y con una tasa de descarga de 1 lb/s (0.45 kg/s) o más.

**5.5.2\* Fuegos tridimensionales.** Para proteger contra estos riesgos, deben usarse extintores de químico seco de gran capacidad, de 10 lb (4.54 kg) o más y con una tasa de descarga de 1 lb/s (0.45 kg/s) o más.

**5.5.3 Fuegos con obstáculos.** La selección de un extintor para este tipo de riesgo debe basarse en uno de los siguientes ítems:

- (1) Extintor que de espuma supresora de vapores
- (2)\* Múltiples extintores que contengan agentes no supresores de vapor clase B previstos para una aplicación simultánea
- (3) Extintores de mayor capacidad de 10 lb (4.54 kg) o más y con una tasa de descarga mínima de 1 lb/s (0.45 kg/s)

**5.5.4 Fuegos de líquidos inflamables solubles en agua (solventes polares).** No deben usarse extintores de tipo de espuma formadora de película acuosa (AFFF) ni de tipo de espuma fluoroproteínica formadora de película (FFFP) para la protección de líquidos inflamables solubles en agua, tales como alcoholes, acetonas, ésteres, cetonas, etc., a menos que específicamente se hiciera referencia en la placa de identificación del extintor.

**5.5.5\* Fuegos clase K en medios de cocción.** Los extintores provistos para la protección de aparatos de cocina que utilizan medios de cocción combustibles (aceites y grasas vegetales o animales) deben estar listados y etiquetados para fuegos clase K.

**5.5.5.1** Los extintores clase K fabricados después del 1 de enero de 2002 no deben estar equipados con dispositivos de descarga del tipo de vara de extensión (extended wand-type).

**5.5.5.2** Los extintores instalados específicamente para la protección de aparatos de cocina que utilizan medios de cocción combustibles (aceites y grasas animales o vegetales) sin clasificación K deben ser puestos fuera de servicio.

**5.5.5.3\*** Donde un riesgo esté protegido por un sistema de protección contra incendios automático, debe colocarse, en un lugar claramente visible cercano al extintor, un letrero que indique que debe activarse el sistema de protección contra incendio antes de usar el extintor.

**5.5.6\* Fuegos de equipos electrónicos.** Los extintores para la protección de equipos electrónicos delicados deben ser seleccionados entre los tipos específicamente listados y etiquetados para riesgos clase C. (Ver 5.3.2.3.)

**5.5.6.1\*** No deben instalarse extintores de productos químicos secos para la protección de equipos electrónicos delicados.

### 5.5.7\* Áreas que contienen oxidantes.

**5.5.7.1** Deben instalarse sólo extintores de agua o de espuma en áreas donde se almacenan productos químicos para piscinas que contengan cloro o bromo.

**5.5.7.2** No deben instalarse extintores de productos químicos secos multipropósito en áreas donde se almacenan productos químicos para piscinas que contengan cloro o bromo.

**5.5.7.3** Los extintores previstos para ser utilizados donde se almacenan o usan oxidantes deben ser seleccionados e instalados basándose en las recomendaciones específicas mencionadas en la planilla de datos de seguridad del material (SDS) para el oxidante, las condiciones circundantes y NFPA 400.

**5.5.8 Fuegos clase D de metales combustibles.** Los extintores o contenedores de agentes extintores clase D provistos para la protección de fuegos clase D deben estar listados y etiquetados para fuegos clase D.

**5.5.8.1\*** Los agentes y extintores clase D deben ser compatibles con el metal específico para el que se provee protección.

## 5.6 Selección para ubicaciones específicas.

**5.6.1\*** Donde se requiera la instalación de extintores portátiles, deben revisarse los siguientes documentos para las ocupaciones descritas en sus respectivos alcances:

- (1) NFPA 1, *Código de Incendios*
- (2) NFPA 2, *Código de Tecnologías del Hidrógeno*
- (3) NFPA 22, *Norma para Tanques de Agua para Protección contra Incendio, Privados*
- (4) NFPA 30, *Código de Líquidos Inflamables y Combustibles*
- (5) NFPA 30A, *Código para Instalaciones de Suministro de Combustible para Motores y Talleres de Reparación*
- (6) NFPA 33, *Norma para Aplicaciones por Pulverización con el Uso de Materiales Inflamables o Combustibles*
- (7) NFPA 40, *Norma para el Almacenamiento y Manipulación de Películas de Nitrato de Celulosa*
- (8) NFPA 45, *Norma sobre Protección contra Incendio para Laboratorios que Utilizan Productos Químicos*
- (9) NFPA 51, *Norma para el Diseño e Instalación de Sistemas de Oxígeno-Gas Combustible para Procesos de Soldadura, Corte y Procesos Relacionados*
- (10) NFPA 51B, *Norma para Prevención de Incendio durante Soldadura, Corte y Otros Trabajos en Caliente*
- (11) NFPA 52, *Código de Sistemas de Combustible de Gas Natural para Vehículos*
- (12) NFPA 58, *Código del Gas Licuado de Petróleo*
- (13) NFPA 59, *Código para Plantas de Servicio de Gas Licuado de Petróleo*
- (14) NFPA 59A, *Norma para la Producción, Almacenamiento y Manipulación del Gas Natural Licuado (GNL)*
- (15) NFPA 72, *Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización*
- (16) NFPA 75, *Norma para la Protección contra Incendio de Equipos Electrónicos Procesadores de Datos por Computadora*
- (17) NFPA 76, *Norma para la Protección contra Incendio en Establecimientos de Telecomunicaciones*
- (18) NFPA 96, *Norma para el Control de la Ventilación y la Protección contra Incendio de Operaciones Comerciales de Cocina*
- (19) NFPA 99, *Código para Instalaciones para Cuidado de la Salud*
- (20) NFPA 99B, *Norma para Instalaciones Hipobáricas*
- (21) NFPA 101, *Código de Seguridad Humana*
- (22) NFPA 102, *Norma para Tribunas, Asientos Plegables y Telescópicos, Carpas y Estructuras de Membrana*
- (23) NFPA 115, *Norma para Protección contra Incendio por Rayo Láser*
- (24) NFPA 120, *Norma para Prevención y Control de Incendio en Minas de Carbón*

- (25) NFPA 122, *Norma para Prevención y Control de Incendio en Minería Metálica/No Metálica e Instalaciones de Procesamiento de Minerales Metálicos*
- (26) NFPA 130, *Norma para Sistemas de Tránsito sobre Rieles Fijos y Sistemas de Transporte Ferroviario de Pasajeros*
- (27) NFPA 140, *Norma sobre Estudios Insonorizados para Producciones Cinematográficas y Televisivas, Instalaciones de Producción Aprobadas y Lugares de Producción*
- (28) NFPA 150, *Norma para Seguridad contra Incendio y Seguridad Humana en Instalaciones de Alojamiento de Animales*
- (29) NFPA 160, *Norma para el Uso de Efectos de Llama frente a una Audiencia*
- (30) NFPA 232, *Norma para la Protección de Registros*
- (31) NFPA 241, *Norma para Medios de Protección de Operaciones de Construcción, Alteración y Demolición*
- (32) NFPA 301, *Código de Seguridad Humana contra Incendio en Buques Mercantes*
- (33) NFPA 302, *Norma para Protección contra Incendio en Lanchas a Motor Recreativas y Comerciales*
- (34) NFPA 303, *Norma para Protección contra Incendio para Puertos Deportivos y Astilleros*
- (35) NFPA 307, *Norma para la Construcción y Protección contra Incendio de Terminales de Puertos Deportivos, Muelles y Embarcaderos*
- (36) NFPA 326, *Norma para la Salvaguarda de Tanques y Contenedores para su Ingreso, Limpieza o Reparación*
- (37) NFPA 385, *Norma para Vehículos Cisterna para Líquidos Inflamables y Combustibles*
- (38) NFPA 400, *Código de Materiales Peligrosos*
- (39) NFPA 403, *Norma para Rescate de Aeronaves y Servicios de Combate de Incendio en Aeropuertos*
- (40) NFPA 407, *Norma para Servicios de Suministro de Combustible para Aeronaves*
- (41) NFPA 408, *Norma para Extintores Portátiles Manuales para Aeronaves*
- (42) NFPA 409, *Norma sobre Hangares para Aeronaves*
- (43) NFPA 410, *Norma sobre Mantenimiento de Aeronaves*
- (44) NFPA 418, *Norma para Helipuertos*
- (45) NFPA 423, *Norma para Construcción y Protección de Instalaciones de Prueba de Motores de Aeronaves*
- (46) NFPA 484, *Norma para Metales Combustibles*
- (47) NFPA 495, *Código de Materiales Explosivos*
- (48) NFPA 498, *Norma para Refugios Seguros y Lotes de Intercambio para Vehículos de Transporte de Explosivos*
- (49) NFPA 501A, *Norma para Criterios de Seguridad contra Incendio en Instalaciones, Sitios y Comunidades de Viviendas Prefabricadas*
- (50) NFPA 502, *Norma para Túneles Viales, Puentes y otras Carreteras de Acceso Limitado*
- (51) NFPA 505, *Norma de Seguridad contra Incendio para Vehículos Industriales Motorizados, que incluye Designaciones de Tipos, Áreas de Uso, Transformaciones, Mantenimiento y Operaciones*
- (52) NFPA 655, *Norma para Prevención de Incendio y Explosiones por Azufre*
- (53) NFPA 731, *Norma para la Instalación de Sistemas Electrónicos de Seguridad en Establecimientos*
- (54) NFPA 801, *Norma para Protección contra Incendio en Instalaciones que Manipulan Materiales Radioactivos*
- (55) NFPA 804, *Norma para Protección contra Incendio en Plantas Generadoras de Energía Eléctrica con Reactor de Agua Ligera de Avanzada*
- (56) NFPA 805, *Norma Basada en el Desempeño para Protección contra Incendio en Plantas Generadoras de Energía Eléctrica con Reactor de Agua Ligera*
- (57) NFPA 820, *Norma para Protección contra Incendio en Instalaciones de Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales*
- (58) NFPA 909, *Código para la Protección del Patrimonio Cultural —Museos, Bibliotecas y Lugares de Culto*
- (59) NFPA 914, *Código para la Protección contra Incendio de Construcciones Históricas*
- (60) NFPA 1123, *Código para el Despliegue de Fuegos de Artificio*
- (61) NFPA 1125, *Código para la Fabricación de Cohetes Modelo y Motores de Cohetes de Alta Potencia*
- (62) NFPA 1126, *Norma para el Uso de Pirotecnia frente a una Audiencia Próxima*
- (63) NFPA 1141, *Norma para Infraestructura de Protección contra Incendio para Fomento de Tierras en Áreas Forestales, Rurales y Suburbanas*
- (64) NFPA 1192, *Norma sobre Casas Rodantes*
- (65) NFPA 1194, *Norma para Parques para Casas Rodantes y Sitios de Campamento*
- (66) NFPA 1221, *Norma para la Instalación, Mantenimiento y Uso de los Sistemas de Comunicación de los Servicios de Emergencia*
- (67) NFPA 1901, *Norma para Vehículos Automotores de Bomberos*
- (68) NFPA 1906, *Norma para Vehículos de Bomberos para Zonas Forestales*
- (69) NFPA 1925, *Norma sobre Buques Marítimos para Combate de Incendio*
- (70) NFPA 5000, *Código de Seguridad y Construcción de Edificios*

**5.6.2** En ningún caso deben los requisitos de los documentos mencionados en 5.6.1 ser menores que aquellos especificados en esta norma.

## Capítulo 6 Instalación de extintores portátiles

### 6.1 Generalidades.

**6.1.1\* Cantidad de extintores.** La cantidad mínima de extintores necesarios para proteger una propiedad debe determinarse según se describe en este capítulo.

**6.1.1.1** La instalación de los extintores no debe depender de si el edificio está o no equipado con rociadores automáticos, sistemas de tubería vertical y de mangueras u otros equipos de protección fijos.

**6.1.1.2** Debe permitirse la instalación de extintores adicionales con el fin de brindar mayor protección.

**6.1.1.3** Debe permitirse la instalación de extintores con potenciales de extinción menores que aquellos especificados en la Tabla 6.2.1.1 y en la Tabla 6.3.1.1, siempre y cuando no se utilicen para cumplir con los requisitos mínimos de protección establecidos en este capítulo, excepto según las modificaciones de 6.2.1.3.1, 6.2.1.4 y 6.3.1.1.1.

**6.1.2 Disponibilidad de extintores.** Los extintores portátiles deben mantenerse en condiciones operativas y completamente cargados y deben quedar en los lugares designados en todo momento, cuando no estén siendo utilizados.

### 6.1.3 Ubicación.

**6.1.3.1** Los extintores deben estar ubicados en lugares claramente visibles, donde sean fácilmente accesibles y estén inmediatamente disponibles ante un fuego.

**6.1.3.2** Los extintores deben estar ubicados a lo largo de los recorridos normales, incluso en las salidas desde las distintas áreas.

### 6.1.3.3 Obstrucciones visuales.

**6.1.3.3.1** Los extintores deben ser instalados en ubicaciones donde estén visibles, excepto lo permitido en 6.1.3.3.2.

**6.1.3.3.2\*** En salas y en ubicaciones donde las obstrucciones visuales no puedan ser evitadas, deben proveerse carteles u otros medios para indicar la ubicación del extintor.

**6.1.3.3.3** Los carteles u otros medios que se usen para indicar la ubicación del extintor deben estar situados en estrecha proximidad con el extintor.

**6.1.3.3.4** Los carteles u otros medios que se usen para indicar la ubicación del extintor deben ser visibles desde la vía de recorrido normal.

**6.1.3.4\*** Los extintores portátiles que no sean extintores rodantes deben instalarse utilizando cualquiera de los siguientes medios:

- (1)\* Fijados de manera segura a un gancho previsto para el extintor
- (2) En un soporte que incluya correas o bandas que puedan ser desatadas, suministrado por el fabricante del extintor
- (3) En un soporte listado que incluya correas o bandas que puedan ser desatadas, aprobado para tal propósito
- (4) En gabinetes aprobados o empotrados en nichos de muros

**6.1.3.4.1** Los colgadores y soportes no deben ser fabricados en campo.

**6.1.3.5** Los extintores rodantes deben estar ubicados en lugares designados.

**6.1.3.6** Los extintores instalados en vehículos o en otras condiciones donde estén sujetos a desplazamiento deben ser instalados en soportes de tipo con correas aprobados, específicamente diseñados para esta aplicación.

**6.1.3.7\*** Los extintores instalados en condiciones o en ubicaciones donde estén sujetos a daños físicos (por ejemplo: impactos, vibraciones, condiciones ambientales) deben estar protegidos contra tales daños.

### 6.1.3.8 Altura de instalación.

**6.1.3.8.1** Los extintores de un peso bruto que no exceda de 40 lb (18.14 kg) deben instalarse de manera que la parte superior del extintor no esté a más de 5 pies (1.53 m) por encima del piso.

**6.1.3.8.2** Los extintores de un peso bruto mayor de 40 lb (18.14 kg) (excepto los extintores de tipo rodante) deben instalarse de manera que la parte superior del extintor no esté a más de 3½ pies (1.07 m) por encima del piso.

**6.1.3.8.3** En ningún caso debe el espacio libre entre la parte inferior del extintor portátil manual y el piso ser menor de 4 pulg. (102 mm).

### 6.1.3.9 Visibilidad de la etiqueta.

**6.1.3.9.1** Los extintores deben estar instalados de manera que las instrucciones de operación del extintor queden en el frente del equipo.

**6.1.3.9.2** Las etiquetas de los sistemas de identificación de materiales peligrosos (HMIS), las etiquetas del mantenimiento de los 6 años, las etiquetas de las pruebas hidrostáticas u otras

etiquetas no deben estar ubicadas ni colocadas en el frente del extintor.

**6.1.3.9.3** Las restricciones de 6.1.3.9.2 no deben aplicarse a las etiquetas del fabricante original, a las etiquetas que se relacionen específicamente con la operación del extintor o la clasificación de fuego, ni a las etiquetas de control de inventario específicas para ese extintor.

### 6.1.3.10\* Gabinetes.

**6.1.3.10.1** Los gabinetes que albergan extintores no deben estar cerrados con llave, excepto donde los extintores estén sujetos a un uso malicioso y los gabinetes incluyan un medio para el acceso ante una emergencia.

**6.1.3.10.2** La ubicación de los extintores, según se describe en 6.1.3.3.2 debe estar señalizada de manera claramente visible.

**6.1.3.10.3** Los extintores montados en gabinetes o empotrados en nichos de muros deben estar colocados de manera que las instrucciones de funcionamiento del extintor queden en el frente del equipo.

**6.1.3.10.4\*** Donde los extintores están instalados en gabinetes cerrados que estén expuestos a temperaturas elevadas, los gabinetes deben estar provistos de aberturas con rejillas y drenajes.

**6.1.3.10.5** Los gabinetes o nichos de muros para extintores deben estar instalados de manera que se cumplan las alturas de montaje del extintor especificadas en 6.1.3.8.1 y 6.1.3.8.2.

**6.1.3.10.6\*** Para muros con certificación de resistencia al fuego, deben instalarse solamente gabinetes montados sobre la superficie o gabinetes con certificación de resistencia al fuego listados.

**6.1.3.10.6.1** Las disposiciones de 6.1.3.10.6 no deben aplicarse a las instalaciones existentes.

**6.1.3.11\*** Los extintores no deben ser expuestos a temperaturas fuera del rango de temperatura listado que se muestra en la etiqueta del extintor.

### 6.1.4 Anticongelante.

**6.1.4.1** Los extintores que contengan solamente agua simple deben estar protegidos para temperaturas tan bajas como de -40°F (-40°C) mediante el agregado de un anticongelante que esté estipulado en la placa de identificación del extintor.

**6.1.4.2** No deben utilizarse soluciones de cloruro de calcio en extintores de acero inoxidable.

**6.1.5 Sistema de monitoreo electrónico y alarma.** Donde se instale un sistema de monitoreo electrónico y alarma, debe aplicarse 6.1.5.1 y 6.1.5.2.

**6.1.5.1** La conexión con el dispositivo de monitoreo electrónico debe ser continuamente supervisada para verificar su integridad.

**6.1.5.2** La fuente de energía para el dispositivo de monitoreo electrónico debe ser supervisada para verificar la continuidad de la energía.

## 6.2 Instalaciones para riesgos clase A.

### 6.2.1 Tamaño y colocación de extintores para riesgos clase A.

**6.2.1.1** Los tamaños mínimos de extintores para los grados de riesgos listados deben proveerse en función de lo especificado

en la Tabla 6.2.1.1, excepto según las modificaciones de 6.2.1.3.1 y 6.2.1.4.

**Tabla 6.2.1.1 Tamaño y colocación de extintores para riesgos clase A**

Criterios	Ocupación de riesgo ligero	Ocupación de riesgo ordinario	Ocupación de riesgo extra
Mínimo potencial de extinción y clasificación	2-A	2-A	4-A
Área de piso máxima por unidad A	3000 pies <sup>2</sup>	1500 pies <sup>2</sup>	1000 pies <sup>2</sup>
Área de piso máxima por extintor	11,250 pies <sup>2</sup>	11,250 pies <sup>2</sup>	11,250 pies <sup>2</sup>
Distancia de recorrido máxima hasta el extintor	75 pies	75 pies	75 pies

Para unidades SI, 1 pie = 0.305 m; 1 pie<sup>2</sup> = 0.0929 m<sup>2</sup>.

Nota: Para acceder a las explicaciones sobre áreas de piso máximas, ver E.3.3.

**6.2.1.2** La cantidad mínima de extintores para riesgos clase A debe ser suficiente para cumplir con los requisitos de 6.2.1.2.1 a 6.2.1.2.3.

**6.2.1.2.1** La cantidad mínima de extintores para riesgos clase A para cada uno de los pisos de un edificio debe ser determinada dividiendo el área de piso total por el área máxima que va a ser protegida por cada extintor, según lo determinado en la Tabla 6.2.1.1. (*Véase Anexo E.*)

**6.2.1.2.2** Los extintores deben estar ubicados de modo que las distancias de recorrido máximas no excedan de 75 pies (22.9 m), excepto según las modificaciones de 6.2.1.4.

**6.2.1.2.3** Donde la cantidad de extintores requerida para satisfacer lo establecido en 6.2.1.2.2 excede la cantidad calculada en 6.2.1.2.1, deben instalarse extintores adicionales.

**6.2.1.3** No deben usarse extintores más pequeños que estén clasificados para fuegos clase B y clase C, pero que no tengan un potencial de extinción y clasificación mínima de 1-A, para cumplir con los requisitos de 6.2.1.

**6.2.1.3.1** Debe permitirse la instalación de extintores de menor potencial de extinción, aunque no debe considerarse que cumplen con parte de los requisitos de la Tabla 6.2.1.1, excepto según lo permitido en 6.2.1.3.1.1 y 6.2.1.3.1.2.

**6.2.1.3.1.1** Debe permitirse el uso de hasta 2 extintores de tipo de agua, cada uno con un potencial de extinción y clasificación de 1-A, a fin de cumplir con los requisitos de un extintor con un potencial de extinción y clasificación de 2-A.

**6.2.1.3.1.2** Debe permitirse el uso de dos extintores de tipo de agua de 2½ gal (9.46 L), a fin de cumplir con los requisitos de un extintor con potencial de extinción y clasificación de 4-A.

**6.2.1.4** Debe permitirse reemplazar hasta la mitad del complemento de los extintores especificados en la Tabla 6.2.1.1 por estaciones de mangueras de 1½ pulg. (38 mm) espaciadas de manera uniforme para ser utilizadas por los ocupantes del edificio.

**6.2.1.4.1** Donde así se provean estaciones de mangueras, deben cumplir con NFPA 14.

**6.2.1.4.2** La ubicación de las estaciones de manguera y la colocación de extintores deben ser tales que las estaciones para manguera no reemplacen a más de un extintor de por medio.

**6.2.1.5** Donde el área de piso de un edificio sea menor de aquella especificada en la Tabla 6.2.1.1, debe proveerse al menos un extintor del tamaño mínimo requerido.

**6.2.1.6** Debe permitirse cumplir con los requisitos de protección con extintores de mayor potencial de extinción, siempre y cuando la distancia de recorrido hasta tales extintores de mayor tamaño no exceda de 75 pies (22.9 m) y no se exceda el área de piso máxima por unidad de A.

### 6.3 Instalaciones para riesgos clase B.

#### 6.3.1 Fuegos de derrames.

**6.3.1.1\*** Los potenciales de extinción mínimos de los extintores para los grados de riesgo listados deben ser provistos de acuerdo con lo especificado en la Tabla 6.3.1.1.

**Tabla 6.3.1.1 Tamaño y colocación de extintores para riesgos clase B**

Tipo de riesgo	Potencial de extinción mínimo	Distancia de recorrido máxima hasta los extintores	
		pies	m
Ligero	5-B	30	9.14
	10-B	50	15.25
Ordinario	10-B	30	9.14
	20-B	50	15.25
Extra	40-B	30	9.14
	80-B	50	15.25

Nota: Los potenciales de extinción especificados no implican que se producirán fuegos de las magnitudes indicadas por estos potenciales, sino, en cambio, que se proveen con el fin de otorgar a los operadores más tiempo y más agentes para el manejo de los complejos fuegos por derrames que podrían producirse.

**6.3.1.1.1** No deben usarse dos o más extintores de menor potencial de extinción para cumplir con los requisitos de protección especificados en la Tabla 6.3.1.1, excepto según lo permitido en 6.3.1.1.2 y 6.3.1.1.3.

**6.3.1.1.2** Debe permitirse el uso de hasta tres extintores de AFFF o FFFP de una capacidad de al menos 2½ gal (9.46 L) para cumplir con los requisitos para riesgos extra.

**6.3.1.1.3** Debe permitirse el uso de dos extintores de AFFF o FFFP de una capacidad de al menos 1.6 gal (6 L) para cumplir con los requisitos para riesgos ordinarios.

**6.3.1.2** Debe permitirse la instalación de extintores de menor potencial de extinción, diseñados para pequeños riesgos específicos dentro del área de riesgos generales, aunque no debe considerarse que cumplen con parte de los requisitos de la Tabla 6.3.1.1, a menos que esté permitido en 6.3.1.1.1 y 6.3.1.1.2.

**6.3.1.3** Los extintores deben estar ubicados de manera que las distancias de recorrido máximas no excedan aquellas especificadas en la Tabla 6.3.1.1.

**6.3.1.4** Debe permitirse cumplir con los requisitos de protección con extintores de mayor certificación, siempre y cuando la distancia de recorrido hasta tales extintores de mayor tamaño no exceda de 50 pies (15.25 m).

**6.3.2 Líquidos inflamables de profundidad apreciable.**

**6.3.2.1** No deben instalarse extintores portátiles como la única protección contra riesgos por líquidos inflamables de profundidad apreciable donde el área de la superficie exceda de 10 pies<sup>2</sup> (0.93 m<sup>2</sup>).

**6.3.2.2\*** Donde el personal entrenado en la extinción de incendios en los riesgos protegidos esté situado en las instalaciones y tenga la capacidad de responder de manera inmediata, el área de la superficie máxima no debe exceder de 20 pies<sup>2</sup> (1.86 m<sup>2</sup>).

**6.3.2.3** Para riesgos por líquidos inflamables de profundidad apreciable, debe proveerse un extintor clase B basándose en al menos 2 unidades numéricas del potencial de extinción clase B por pie<sup>2</sup> (0.09 m<sup>2</sup>) de la superficie de líquidos inflamables del área de riesgo de mayor dimensión.

**6.3.2.4** Debe permitirse que se provean extintores de tipo de AFFF o FFFP, basándose en 1-B de protección por pie<sup>2</sup> (0.09 m<sup>2</sup>) de riesgo. (*Sobre fuegos que involucren líquidos inflamables solubles en agua, ver 5.5.4.*)

**6.3.2.5** No deben usarse dos o más extintores de potencial de extinción menor, que no sean extintores de tipo de AFFF o FFFP, en lugar del extintor requerido para el área de riesgo de mayor dimensión.

**6.3.2.6** Deben permitirse hasta tres extintores de tipo de AFFF o FFFP para cumplir con los requisitos, siempre y cuando la suma de los potenciales de extinción en fuegos clase B cumpla o exceda el valor requerido para el área de riesgo de mayor dimensión.

**6.3.2.7** Las distancias de recorrido para extintores portátiles no debe exceder de 50 pies (15.25 m). (*Ver Anexo E.*)

**6.3.2.7.1** Los riesgos dispersos o ampliamente separados deben protegerse de manera individual.

**6.3.2.7.2** Debe colocarse un extintor en las proximidades de un riesgo, de manera que esté accesible ante la presencia de un fuego sin que ello represente un riesgo indebido para el operador.

**6.3.3 Riesgos de fuego con obstáculos, por gravedad/tridimensionales y por presión.**

**6.3.3.1** Donde se instalen o coloquen extintores portátiles manuales para riesgos de fuego con obstáculos, por gravedad/tridimensionales o por presión, la distancia de recorrido real hasta el riesgo no debe exceder de 30 pies (9.1 m), a menos que esté especificado de otra manera. (*Ver 5.6.1.*)

**6.3.3.2** Donde se instalen o coloquen extintores rodantes de una capacidad de agente de 125 lb (56.7 kg) o más para riesgos de fuego con obstáculos, por gravedad/tridimensionales o por presión, la distancia de recorrido real hasta el riesgo no debe exceder de 100 pies (30.5 m), a menos que esté especificado de otra manera. (*Ver 5.6.1.*)

**6.4\* Instalaciones para riesgos clase C.**

**6.4.1** Deben requerirse extintores con clasificación C donde pueda haber equipos eléctricos energizados.

**6.4.2** El requisito de 6.4.1 debe incluir situaciones donde un incendio directamente involucre o bien rodee equipos eléctricos.

**6.4.3** Debido a que un fuego es un riesgo clase A o clase B, los extintores deben ser del tamaño correspondiente y estar ubicados basándose en el riesgo clase A o clase B anticipado.

**6.5 Instalaciones para riesgos clase D.**

**6.5.1\*** Deben proveerse extintores o agentes extintores con clasificación D para fuegos que involucren metales combustibles.

**6.5.2** Los extintores o agentes extintores (medios) deben estar ubicados a no más de 75 pies (22.9 m) de distancia de recorrido desde el riesgo clase D. (*Ver Sección E.6.*)

**6.5.3\*** Deben proveerse extintores portátiles o agentes extintores (medios) para riesgos clase D en aquellas áreas de trabajo donde se generen polvos, escamas, virutas, astillas de metal o productos de tamaños similares.

**6.5.4\*** La determinación del tamaño debe hacerse basándose en el metal combustible específico, el tamaño físico de sus partículas, el área que va a ser cubierta y las recomendaciones formuladas por el fabricante del extintor sobre los datos obtenidos en las pruebas de control.

**6.6 Instalaciones para riesgos clase K.**

**6.6.1\*** Deben proveerse extintores clase K para riesgos donde haya un potencial de fuego que involucre medios de cocción combustibles (aceites y grasas vegetales o animales).

**6.6.2** La distancia de recorrido máxima no debe exceder de 30 pies (9.1 m) desde el riesgo hasta los extintores.

**6.6.3** Todos los aparatos de cocina que utilicen combustible sólido (estén o no situados debajo de una campana) con un volumen de 5 pies<sup>3</sup> (0.14 m<sup>3</sup>) o menor deben contar con al menos un extintor de tipo de agua listado, con un potencial de extinción y clasificación 2-A o con un extintor de químico líquido de 1.6 gal (6 L) listado para fuego clase K.

**Capítulo 7 Inspección, mantenimiento y recarga**

**7.1\* Generalidades.**

**7.1.1 Responsabilidad.** El propietario o su agente designado o el ocupante de una propiedad en la que están ubicados los extintores debe ser responsable de su inspección, mantenimiento y recarga. (*Ver 7.1.2.*)

**7.1.2 Personal.**

**7.1.2.1\*** Las personas que llevan a cabo el mantenimiento y la recarga de los extintores deben estar certificadas.

**7.1.2.1.1** Debe permitirse que las personas que reciban capacitación para ser certificadas lleven a cabo el mantenimiento y la recarga de los extintores con la supervisión directa y la presencia inmediata de una persona certificada.

**7.1.2.1.2\*** La certificación requiere que la persona pase un examen administrado por una organización que sea aceptable para la autoridad competente.

**7.1.2.1.3** El examen debe basarse, como mínimo, en el conocimiento de los capítulos y anexos de esta norma.

**7.1.2.1.4** El procedimiento de la evaluación debe permitir que las personas utilicen la norma durante el examen.

**7.1.2.1.5** Debe emitirse un documento o certificado para entregar a las personas que pasen el examen requerido en 7.1.2.1.2.

**7.1.2.1.6** El documento o certificado debe ser puesto a disposición cuando sea requerido por la autoridad competente.

**7.1.2.2** Las personas que llevan a cabo el mantenimiento y la recarga de los extintores deben estar capacitadas y deben tener a su disposición el(los) correspondiente(s) manual(es) de servicio del fabricante, las herramientas correctas, los materiales de recarga, lubricantes y las piezas de repuesto del fabricante o piezas específicamente listadas para su uso en extintores.

**7.1.2.3\*** No debe requerirse que las personas que llevan a cabo las inspecciones estén certificadas.

**7.1.3 Reemplazo durante los servicios de mantenimiento o recarga.** Los extintores que sean puestos fuera de servicio para su mantenimiento o recarga deben ser reemplazados por un extintor adecuado para el tipo de riesgo contra el cual se protege, el que debe tener un potencial de extinción como mínimo equivalente.

#### **7.1.4 Rótulos o etiquetas.**

**7.1.4.1** Los rótulos o etiquetas previstos para el registro de inspecciones, mantenimiento o recarga deben estar colocados de manera tal que no obstruyan el uso del extintor, la clasificación del extintor ni las etiquetas del fabricante.

**7.1.4.2** Debe permitirse que las etiquetas que indican el uso o clasificación de los extintores, o ambos, sean colocadas en el frente del extintor.

### **7.2 Inspección.**

#### **7.2.1 Frecuencia de las inspecciones.**

**7.2.1.1\*** Los extintores deben ser inspeccionados manualmente cuando sean puestos inicialmente en servicio.

**7.2.1.2\*** Los extintores y agentes extintores clase D deben ser inspeccionados, ya sea manualmente o por medio de un dispositivo/sistema de monitoreo electrónico, a intervalos que no excedan de 31 días.

**7.2.1.2.1** Los extintores y agentes extintores clase D deben ser inspeccionados al menos una vez por mes calendario.

**7.2.1.3\*** Los extintores y agentes extintores clase D deben ser manualmente inspeccionados diaria o semanalmente cuando existan condiciones que indiquen la necesidad de inspecciones más frecuentes.

**7.2.1.4** Los extintores que son electrónicamente monitoreados para determinar su ubicación únicamente, tales como aquellos que se monitorean por medio de un interruptor para indicar cuándo el extintor es retirado de su soporte o gabinete, deben ser inspeccionados manualmente de acuerdo con 7.2.2.

**7.2.2 Procedimientos de inspección.** La inspección periódica o el monitoreo electrónico de los extintores debe incluir una verificación de al menos los siguientes ítems:

- (1) Ubicación en el lugar designado
- (2) Visibilidad del extintor o medios para indicar su ubicación.
- (3) Acceso al extintor
- (4) Lectura del manómetro o indicador en el rango de operación.
- (5) Carga determinada por peso o sopeso.
- (6) Condición de los neumáticos, ruedas, carros, mangueras y boquillas de los extintores rodantes
- (7) Indicador para extintores no recargables que utilizan indicadores de presión con pulsador de prueba

**7.2.2.1** El propietario o el agente del propietario deben determinar el método de inspección del extintor, tal como: inspección manual, monitoreo electrónico o cualquier combinación de los dos.

**7.2.2.2** Cualquier método o métodos de inspección distintos de la inspección manual deben requerir la aprobación de la autoridad competente.

**7.2.2.3\*** Además de lo establecido en 7.2.2, los extintores deben ser inspeccionados visualmente de acuerdo con 7.2.2.4 si están ubicados en donde exista alguna de las siguientes condiciones:

- (1) Alta frecuencia de fuegos en el pasado
- (2) Riesgos graves
- (3) Ubicaciones en las que los extintores estén expuestos a daño mecánico o físico.
- (4) Exposición a temperaturas anormales o a atmósferas corrosivas

**7.2.2.4** Donde sea requerido en 7.2.2.3, los siguientes procedimientos de inspección deben sumarse a aquellos descritos en 7.2.2:

- (1) Verificar que las instrucciones de operación en las placas de identificación estén legibles y visibles en el frente del equipo.
- (2) Verificar si hay sellos de seguridad e indicadores de manipulación indebida rotos o faltantes
- (3) Examinar con el fin de detectar si hay daño físico evidente, corrosión, fugas o boquillas obstruidas

**7.2.2.5 Procedimiento de inspección para contenedores de agentes extintores clase D.** La inspección periódica de los contenedores de agentes extintores clase D que se usen para proteger contra riesgos clase D debe incluir la verificación de al menos lo siguiente:

- (1) Ubicación en el lugar designado
- (2) Visibilidad del contenedor o medios para indicar su ubicación.
- (3) Acceso al contenedor
- (4) Tapa sellada
- (5) Carga determinada por peso o sopeso del contenedor.
- (6) Sin daños físicos evidentes en el contenedor

**7.2.3 Acciones correctivas.** Cuando la inspección de un extintor revele una deficiencia en alguna de las condiciones mencionadas en 7.2.2 o en 7.2.2.4, deben implementarse acciones correctivas de inmediato.

**7.2.3.1 Extintores recargables.** Cuando la inspección de un extintor recargable revele una deficiencia en alguna de las

condiciones mencionadas en 7.2.2(4), 7.2.2(5), 7.2.2(6) o 7.2.2.4(1) a 7.2.2.4(3), el extintor debe ser sometido a los procedimientos de mantenimiento aplicables.

**7.2.3.2 Extintor de productos químicos secos no recargable.** Cuando la inspección de un extintor de productos químicos secos no recargable revele una deficiencia en alguna de las condiciones mencionadas en 7.2.2(4), 7.2.2(5), 7.2.2(7) o 7.2.2.4(1) a 7.2.2.4(3), el extintor debe ser retirado para que no se siga usando, descargado y destruido según lo indicado por el propietario o devuelto al fabricante.

**7.2.3.3 Extintor de agentes halón no recargable.** Cuando la inspección de un extintor no recargable que contenga un agente halón revele una deficiencia en alguna de las condiciones mencionadas en 7.2.2(4), 7.2.2(5), 7.2.2(7) o 7.2.2.4(1) a 7.2.2.4(3), el extintor debe ser puesto fuera de servicio, no debe ser descargado y debe ser devuelto al fabricante, a un vendedor de equipos contra incendio o a un distribuidor, a fin de posibilitar la recuperación del halón.

## 7.2.4 Sistema de registro de inspecciones.

### 7.2.4.1 Registros de inspecciones manuales.

**7.2.4.1.1** Donde se lleven a cabo inspecciones manuales, los registros de las inspecciones manuales deben registrarse en un rótulo o etiqueta adosado al extintor, debe conservarse en archivo una lista de verificación de la inspección, o bien utilizarse un método electrónico.

**7.2.4.1.2** Donde se lleven a cabo inspecciones manuales, deben registrarse el mes y año en que se llevó a cabo la inspección manual y las iniciales de la persona que lleva a cabo la inspección.

**7.2.4.1.3** El personal que efectúa inspecciones manuales debe llevar registros de todos los extintores inspeccionados, entre ellos los que se hubiera observado que requieren acciones correctivas.

**7.2.4.1.4** Los registros de las inspecciones manuales deben ser conservados, a fin de demostrar que se han llevado a cabo al menos las últimas 12 inspecciones mensuales.

### 7.2.4.2 Registros de inspecciones electrónicas.

**7.2.4.2.1** Donde se emplean sistemas electrónicamente monitoreados para las inspecciones, deben llevarse registros de los extintores que se observa que requieren acciones correctivas.

**7.2.4.2.2** Los registros del monitoreo electrónico deben ser conservados, a fin de demostrar que se han llevado a cabo al menos las últimas 12 inspecciones mensuales.

**7.2.4.2.3** Para los extintores electrónicamente monitoreados, donde el extintor provoca que se emita una señal en una unidad de control cuando hay una deficiencia en alguna de las condiciones mencionadas en 7.2.2, se debe llevar registro en formato de notificación de incidentes electrónicos en el panel de control.

## 7.3 Mantenimiento de un extintor.

**7.3.1\* Procedimientos de mantenimiento.** Donde sea requerido en otra sección de esta norma, los procedimientos de mantenimiento deben incluir los procedimientos detallados en el manual de servicio del fabricante y un minucioso examen de los elementos básicos del extintor, entre ellos:

- (1) Piezas mecánicas de todos los extintores

- (2) Agente extintor
- (3) Medios de expulsión
- (4) Condición física

**7.3.1.1** Los extintores deben estar sujetos a mantenimiento a intervalos que no excedan de 1 año, al momento de llevarse a cabo la prueba hidrostática o cuando sea específicamente indicado por una discrepancia en la inspección o notificación electrónica.

### 7.3.2 Examen externo anual de todos los extintores.

**7.3.2.1 Condición física.** Debe hacerse un examen externo visual anual de todos los extintores con el fin de detectar si hay daño físico evidente, corrosión u obstrucción en la boquilla, para verificar que estén las instrucciones de operación, estén legibles y visibles en el frente del equipo, y que la información del HMIS esté y sea legible, y a fin de determinar si debe hacerse una prueba hidrostática o el examen que se lleva a cabo cada 6 años.

**7.3.2.2\* Sellos o indicadores de manipulaciones indebidas.** Al momento del mantenimiento, el sello de seguridad contra manipulaciones indebidas de un extintor recargable debe ser retirado jalando del pasador de bloqueo o abriendo el dispositivo de cierre.

**7.3.2.2.1** Una vez completados los procedimientos de mantenimiento aplicables, debe colocarse un nuevo sello de seguridad contra manipulaciones indebidas listado.

**7.3.2.2.2** Los sellos o indicadores de manipulaciones indebidas colocados en extintores de tipo no recargable no deben ser retirados.

**7.3.2.3\* Fundas, anillos de base y accesorios.** Todas las fundas, anillos de base y accesorios desmontables deben ser retirados con el fin de posibilitar los minuciosos exámenes anuales de los cilindros.

**7.3.2.4** Cuando estén sometidos a temperaturas que estén en o por encima de las de su certificación listada, los extintores de presión almacenada que requieran una prueba hidrostática a los 12 años deben ser vaciados y someterse al mantenimiento y a los procedimientos de recarga aplicables con una frecuencia anual.

**7.3.2.5 Acciones correctivas.** Cuando el examen externo de un extintor revele una deficiencia, deben implementarse acciones correctivas de inmediato.

### 7.3.3 Examen interno anual de determinados tipos de extintores.

**7.3.3.1\* Intervalos de mantenimiento.** Los extintores deben ser examinados internamente a intervalos que no excedan aquellos especificados en la Tabla 7.3.3.1.

**7.3.3.2 Chorro de agua con carga anticongelante.** Los extintores de tipo de presión almacenada que contengan un agente de chorro de agua con carga anticongelante deben ser desmontados anualmente y sometidos a un mantenimiento completo.

**7.3.3.2.1** Debe permitirse que la carga de chorro de agua con carga anticongelante se recupere y se vuelva a utilizar, siempre y cuando esta se someta a un análisis de acuerdo con lo establecido en las instrucciones del fabricante del extintor.

**Tabla 7.3.3.1 Mantenimiento mediante exámenes internos**

Tipo de extintor	Intervalo para exámenes internos (años)
De chorro de agua con carga anticongelante y anticongelante, de presión almacenada	1
De agua de tanque de bomba y tanque de bomba a base de cloruro de calcio	1
De productos químicos secos, operados por cartucho y cilindro, con casco de acero dulce	1*
De polvo seco, operados por cartucho y cilindro, con casco de acero dulce	1*
De agentes humectantes	1
De agua de presión almacenada	5
De AFFF (espuma formadora de película acuosa)	3†
De FFFP (espuma fluoroproteínica formadora de película)	3†
De productos químicos secos de presión almacenada, con casco de acero inoxidable	5
De dióxido de carbono	5
De químico líquido	5
De químico seco de presión almacenada, con casco de acero dulce, casco de latón soldado y casco de aluminio	6
De agentes halogenados	6
De polvo seco, de presión almacenada, con casco de acero dulce	6

\* El químico seco y el polvo seco de los extintores operados por cartucho o por cilindro se examinan anualmente.

† El agente extintor en extintores de carga líquida del tipo AFFF y FFFP se reemplaza cada 3 años y normalmente se lleva a cabo un examen interno (desmontaje) en ese momento.

**7.3.3.2.2** Cuando los procedimientos de mantenimiento interno se llevan a cabo durante la prueba hidrostática o la recarga periódica, el requisito de 1 año debe comenzar a partir de esa fecha.

**7.3.3.3\*** **Extintores operados por cartucho o por cilindro.** El agente extintor de los extintores operados por cartucho o por cilindro debe ser internamente examinado anualmente.

**7.3.3.4 Extintores de agentes humectantes.** Los extintores de agentes humectantes deben ser desmontados anualmente y sometidos a un mantenimiento completo.

**7.3.3.5 Extintores de tanques de bomba.** Los extintores de tanques de bomba deben ser internamente examinados anualmente.

**7.3.3.6** No debe requerirse el examen interno anual para extintores no recargables, extintores de dióxido de carbono o extintores de presión almacenada, excepto para aquellos especificados en 7.3.3.2.

#### **7.3.4\* Registro del mantenimiento anual.**

**7.3.4.1** Cada extintor debe tener adosado de manera segura un rótulo o etiqueta que el mantenimiento ha sido llevado a cabo.

**7.3.4.1.1** El rótulo o etiqueta deben identificar, como mínimo, lo siguiente:

- (1) Mes y año en que se llevó a cabo el mantenimiento

- (2) Persona que llevó a cabo la tarea

- (3) Nombre de la agencia que llevó a cabo la tarea

**7.3.4.2** Cada extintor que haya sido sometido a un mantenimiento que incluya un examen interno, excepto los extintores identificados en 7.3.3.3 y 7.3.3.5 debe tener un collar de verificación de servicio alrededor del cuello del contenedor.

**7.3.5 Acciones correctivas.** Cuando el mantenimiento de un extintor revele una deficiencia, deben implementarse acciones correctivas de inmediato.

**7.3.6 Examen interno de cada seis años de determinados tipos de extintores.** Cada 6 años, los extintores de presión almacenada que requieren una prueba hidrostática cada 12 años deben ser vaciados y sometidos a los procedimientos de exámenes internos y externos aplicables, según se detalla en el manual de servicio del fabricante y en esta norma.

**7.3.6.1** Cuando los procedimientos de mantenimiento aplicables se llevan a cabo durante las pruebas hidrostáticas o recargas periódicas, el requisito de los 6 años debe comenzar a partir de esa fecha.

**7.3.6.2\*** El retiro de agentes de los extintores de agentes halón solamente debe hacerse mediante el uso de un sistema cerrado de recuperación de halón listado.

**7.3.6.3** No debe requerirse que los extintores no recargables sean sometidos a un examen interno cada 6 años y no deben ser sometidos a pruebas hidrostáticas, pero deben ser puestos fuera de servicio a un intervalo máximo de 12 años desde la fecha de fabricación.

**7.3.6.3.1** Los extintores de agentes halón no recargables deben ser eliminados de acuerdo con 7.2.3.3.

**7.3.6.4 Acciones correctivas.** Cuando el examen interno de un extintor revele una deficiencia, deben implementarse acciones correctivas de inmediato.

**7.3.6.5\* Etiqueta del examen interno de cada seis años.** Los extintores que pasen el requisito aplicable de cada 6 años de 7.3.6 deben tener la información del mantenimiento registrada en una etiqueta durable, a prueba de las condiciones climáticas, de un tamaño mínimo de 2 pulg. × 3½ pulg. (51 mm × 89 mm).

**7.3.6.5.1** La nueva etiqueta debe ser adherida al casco por medio de un proceso sin calor; y deben quitarse todas las etiquetas anteriores de los exámenes internos de cada 6 años.

**7.3.6.5.2** Estas etiquetas deben ser del tipo de autodestrucción cuando se intente retirarla de un extintor.

**7.3.6.5.3** La etiqueta del examen interno de cada 6 años debe, como mínimo, identificar lo siguiente:

- (1) Mes y año en que se llevó a cabo el examen interno de cada 6 años
- (2) Persona que llevó a cabo la tarea
- (3) Nombre de la agencia que llevó a cabo la tarea

**7.4\* Prueba de conductividad de un conjunto de montaje de manguera para dióxido de carbono.** Anualmente debe llevarse a cabo una prueba de conductividad en todos los conjuntos de montaje de mangueras para dióxido de carbono.

**7.4.1** Los conjuntos de montaje de mangueras para dióxido de carbono que no pasen la prueba de conductividad deben ser reemplazados.

**7.4.2** Registro de las pruebas de conductividad de los conjuntos de montaje de mangueras para dióxido de carbono.

**7.4.2.1** Los conjuntos de montaje de mangueras para dióxido de carbono que pasen una prueba de conductividad deben tener la información obtenida en la prueba registrada en una etiqueta durable, a prueba de las condiciones climáticas, de un tamaño mínimo de ½ pulg. × 3 pulg. (13 mm × 76 mm).

**7.4.2.2** La etiqueta debe ser adherida a la manguera por medio de un proceso sin calor.

**7.4.2.3** La etiqueta debe incluir la siguiente información:

- (1) Mes y año en que se llevó a cabo la prueba, indicados mediante perforaciones, tales como las que se hacen con un sacabocados manual
- (2) Nombre o iniciales de la persona que ha llevado a cabo la prueba y nombre de la agencia que ha llevado a cabo la prueba

**7.5 Mantenimiento de estaciones de mangueras.** Donde se instalen estaciones de mangueras para cumplir con 6.2.1.4, estas deben ser mantenidas de acuerdo con NFPA 1962.

**7.6 Mantenimiento del sistema de monitoreo electrónico.**

**7.6.1 Monitoreo electrónico.** Los componentes del dispositivo/sistema de monitoreo deben ser probados y mantenidos anualmente de acuerdo con lo establecido en el manual de mantenimiento listado del fabricante, con la inclusión, como mínimo, de los siguientes ítems:

- (1) Inspección del suministro de energía/cambio de baterías
- (2) Inspección del sensor de obstrucciones
- (3) Inspección del sensor de ubicación
- (4) Inspección de la indicación de presión
- (5) Inspección de la continuidad de las conexiones (Ver 7.6.1.1 y 7.6.1.2.)

**7.6.1.1** Debe probarse el cien por ciento de todas las unidades al momento de la instalación inicial o la reaceptación con la verificación de la recepción de la señal en el panel de control o en una alarma local.

**7.6.1.2** El veinte por ciento de las unidades deben ser probadas anualmente, de manera rotativa, de modo que todas las unidades sean probadas dentro de un período de 5 años.

**7.6.2** Cuando se utilicen juntamente con sistemas de alarma de incendio, los dispositivos de monitoreo electrónico de extintores deben ser inspeccionados y mantenidos de acuerdo con NFPA 72 y con 7.6.1.

**7.6.3 Acciones correctivas.** Cuando el mantenimiento de un sistema de monitoreo revele una deficiencia, deben implementarse acciones correctivas de inmediato.

**7.7 Mantenimiento de mangueras y reguladores de extintores rodantes.**

**7.7.1 Mangueras de extintores rodantes.** Las mangueras de descarga de extintores rodantes deben ser completamente desenrolladas y examinadas para detectar daños anualmente.

**7.7.1.1\*** Las mangueras de descarga de extintores rodantes deben estar enrolladas de manera que se eviten torceduras y sea posible un rápido despliegue, conforme a lo establecido en las instrucciones del fabricante.

**7.7.2 Reguladores de presión.** Los reguladores de presión provistos con los extintores de tipo rodante deben ser probados anualmente para verificar la presión estática de salida y la tasa de flujo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**7.7.3 Acciones correctivas.** Cuando el mantenimiento de una manguera o regulador de presión de un extintor revele una deficiencia, deben implementarse acciones correctivas de inmediato.

**7.8 Recarga de extintores y agentes extintores.**

**7.8.1\* Generalidades.**

**7.8.1.1** Todos los extintores de tipo recargable deben ser recargados después de su uso o cuando así lo indique su inspección, mantenimiento o prueba hidrostática.

**7.8.1.2\*** Cuando se lleva a cabo la recarga, debe cumplirse con lo establecido en el manual de servicio del fabricante. (*Sobre agentes de recarga, ver 7.8.3.*)

**7.8.1.3\*** La cantidad de agente de recarga debe ser verificada pesando el extintor.

**7.8.1.3.1** Para aquellos extintores que no tengan el peso bruto señalado en la placa de identificación ni en la válvula, debe colocarse en el cilindro una etiqueta permanente en la que se indique el peso bruto.

**7.8.1.3.2** La etiqueta agregada en la que se indique el peso bruto debe ser de un material durable de un tipo sensible a la presión, de autodestrucción. (*Sobre extintores de tipo de agua de presión almacenada, ver 7.8.3.10.*)

**7.8.1.3.3** No debe requerirse que tengan indicado el peso los extintores de los tipos de agua de tanque de bomba y de anti-congelante a base de cloruro de calcio de tanque de bomba.

**7.8.1.3.4\*** Luego de la recarga, debe llevarse a cabo una prueba de fuga en los extintores de tipo de presión almacenada y auto expelentes.

**7.8.1.3.5** En ningún caso debe un extintor ser recargado sin una prueba hidrostática si se ha pasado la fecha especificada.

**7.8.2 Frecuencia de recarga para determinados tipos de extintores.**

**7.8.2.1 De tanque de bomba.** Cada 12 meses, los extintores de tipo de agua de tanque de bomba y de anti-congelante a base de cloruro de calcio de tanque de bomba deben ser recargados con productos químicos nuevos o agua, según corresponda.

**7.8.2.2 De agentes humectantes.** El agente de los extintores de agentes humectantes de presión almacenada debe ser reemplazado anualmente.

**7.8.2.2.1** Debe usarse solamente el agente especificado en la placa de identificación para la recarga.

**7.8.2.2.2** Debe prohibirse el uso de agua o de cualquier otro aditivo.

**7.8.2.3 De AFFF y FFFP.**

**7.8.2.3.1** El agente premezclado de extintores de AFFF y FFFP de tipo de carga de líquidos debe ser reemplazado al menos una vez cada 3 años.

**7.8.2.3.2** Solamente el agente de espuma especificado en la placa de identificación del extintor debe ser usado para la recarga.

**7.8.2.3.3** No debe requerirse que el agente de los extintores de AFFF y FFFP no presurizados que está sujeto al análisis de agentes de acuerdo con las instrucciones del fabricante cumpla con 7.8.2.3.1.

#### **7.8.3\* Agentes de recarga.**

**7.8.3.1** Solamente deben usarse aquellos agentes especificados en la placa de identificación o los agentes que han demostrado tener equivalente composición química, características físicas y capacidades para la extinción de fuego.

**7.8.3.1.1** Debe considerarse que cumplen con estos requisitos los agentes específicamente listados para ser utilizados con ese extintor.

**7.8.3.2\* Mezcla químicos secos.** Los químicos secos multipropósito no deben mezclarse con productos químicos secos de base alcalina.

#### **7.8.3.3 Mezcla de químico seco remanente (*Topping Off*).**

**7.8.3.3.1** Debe permitirse que el químico seco remanente de un extintor descargado sea reutilizado, siempre y cuando haya sido completamente verificado para determinar el tipo apropiado, la contaminación y condición.

**7.8.3.3.2** Cuando se haya determinado que el químico seco es del tipo incorrecto o está contaminado, no debe ser reutilizado.

#### **7.8.3.4 Reutilización de un agente químico seco.**

**7.8.3.4.1** Debe permitirse reutilizar el agente químico seco, siempre y cuando se emplee un sistema cerrado de recuperación y el agente sea almacenado en un contenedor sellado para evitar la contaminación.

**7.8.3.4.2** Antes de ser reutilizado, el químico seco debe ser minuciosamente verificado para determinar el tipo apropiado, la contaminación y condición.

**7.8.3.4.3** Donde haya dudas con respecto al tipo, contaminación o condición del químico seco, el producto químico seco debe ser descartado.

#### **7.8.3.4.4 Sistema cerrado de recuperación de químicos secos.**

**7.8.3.4.4.1** El sistema debe estar construido de manera que no permita el ingreso de materiales extraños en el agente que está siendo recuperado.

**7.8.3.4.4.2** El sistema debe contar con un medio que permita la inspección visual del agente recuperado con el fin de detectar la presencia de contaminantes.

#### **7.8.3.5 Polvo seco.**

**7.8.3.5.1** Las cubetas o tambores que contengan polvo seco para aplicaciones con cuchara o pala para uso en fuegos de metales deben mantenerse llenos y sellados con la tapa provista con el contenedor.

**7.8.3.5.2** El polvo seco debe ser reemplazado si se lo observa humedecido. (Ver A. 7.8.3.)

**7.8.3.6\* Eliminación de la humedad.** Para todos los tipos de extintores que no sean de agua, toda humedad debe ser eliminada antes de la recarga.

**7.8.3.7\* De agentes halogenados.** Los extintores de agentes halogenados deben ser cargados solamente con el tipo y peso de agente especificados en la placa de identificación.

#### **7.8.3.8 Reutilización de agentes halogenados.**

**7.8.3.8.1** El retiro de halón 1211 de los extintores solamente debe hacerse mediante el uso de un sistema cerrado de recuperación de halón listado.

**7.8.3.8.2** El retiro del agente de otros extintores de agentes halogenados solamente debe hacerse mediante el uso de un sistema cerrado de recuperación.

**7.8.3.8.3** El extintor debe ser examinado internamente para detectar contaminación o corrosión, o ambas.

**7.8.3.8.4** El agente halogenado retenido en el cilindro de recuperación del sistema debe ser reutilizado solamente si no se observa ninguna evidencia de contaminación en el cilindro del extintor.

**7.8.3.8.5** El agente halogenado eliminado de los extintores que muestre evidencia de corrosión o contaminación interna debe ser procesado de acuerdo con lo establecido en las instrucciones del fabricante del extintor.

#### **7.8.3.9\* Dióxido de carbono.**

**7.8.3.9.1** La fase de vapor del dióxido de carbono no debe ser menor de 99.5 por ciento de dióxido de carbono.

**7.8.3.9.2** El contenido de agua no debe ser mayor de 60 partes por millón (ppm) por peso a un punto de condensación de -52°F (-47°C).

**7.8.3.9.3** El contenido de aceite no debe exceder de 10 ppm por peso.

**7.8.3.10\* Tipos de agua.** La cantidad de agente líquido debe determinarse mediante el uso de uno de los siguientes:

- (1) Medición exacta por peso
- (2) Medición exacta en volumen
- (3) Tubo contra sobrellenado, si se hubiera provisto
- (4) Marca de llenado en el casco del extintor, si se hubiera provisto

Solamente el agente especificado en la placa de identificación del extintor debe ser usado para la recarga.

**7.8.3.10.1** Debe permitirse que solamente los aditivos identificados en la placa de identificación original sean agregados a extintores de tipo de agua.

#### **7.8.3.11 Reutilización de químico líquido y agua nebulizada**

**7.8.3.11.1** El químico líquido y el agua nebulizada no deben ser reutilizados.

**7.8.3.11.2** Si un extintor de químico líquido o agua nebulizada se descarga parcialmente, todos el químico líquido o agua nebulizada remanentes deben ser descartados.

**7.8.3.11.3** El agente químico líquido o agua nebulizada debe ser descartado y reemplazado en el intervalo de la prueba hidrostática.

**7.8.3.11.3.1** Solamente el agente especificado en la placa de identificación del extintor debe ser usado para la recarga.

#### **7.8.4 Recarga de gas expelente para extintores de presión almacenada.**

**7.8.4.1** Solamente debe usarse nitrógeno de grado industrial estándar con un punto de condensación máximo de  $-60^{\circ}\text{F}$  ( $-51^{\circ}\text{C}$ ), de acuerdo con CGA G-10.1, CGA G-10.1, *Commodity Specification for Nitrogen*, para presurizar extintores de químico seco de presión almacenada y de agente halogenado que usen nitrógeno como expelente.

**7.8.4.2** Los extintores de agente halogenado que requieran argón deben ser presurizados con argón con un punto de condensación de  $-65^{\circ}\text{F}$  ( $-54^{\circ}\text{C}$ ) o menos.

**7.8.4.3** Debe permitirse el uso de aire comprimido proveniente de sistemas compresores especiales capaces de entregar aire con un punto de condensación de  $-60^{\circ}\text{F}$  ( $-51^{\circ}\text{C}$ ) o menos. (Ver Anexo J.)

**7.8.4.3.1** El sistema compresor especial debe estar equipado con un sistema automático de monitoreo y alarma para garantizar que el punto de condensación se mantenga a o por debajo de  $-60^{\circ}\text{F}$  ( $-51^{\circ}\text{C}$ ) en todo momento.

**7.8.4.3.2** El aire comprimido a través de trampas de humedad no debe usarse para presurización, aún cuando así esté establecido en las instrucciones de extintores de mayor antigüedad.

**7.8.4.3.3** Debe permitirse el uso de aire comprimido sin dispositivos de remoción de la humedad para presurizar extintores de agua y extintores de espuma manuales únicamente.

**7.8.4.4\*** Los extintores clase D, de químico líquido, de agua nebulizada y de agentes halogenados deben volverse a presurizar solamente con el tipo de gas expelente mencionado en la etiqueta del extintor.

**7.8.4.5** Un extintor recargable de tipo de presión almacenada debe ser presurizado solamente a la presión de carga especificada en la placa de identificación del extintor.

**7.8.4.5.1** El adaptador de presurización del fabricante debe ser conectado al conjunto de montaje de la válvula antes de que el extintor sea presurizado.

**7.8.4.5.2** Debe aplicarse una fuente de presión regulada, configurada a no más de 25 psi (172 kPa) por encima de la presión de operación (de servicio), para la presurización de los extintores.

**7.8.4.5.3** El manómetro utilizado para configurar la fuente de presión regulada debe ser calibrado con una frecuencia mínima anual.

**7.8.4.6\*** No debe usarse una fuente de presión no regulada, tal como un cilindro de nitrógeno sin un regulador de presión.

**7.8.4.7\*** No debe dejarse un extintor conectado al regulador de una fuente de alta presión durante un período prolongado de tiempo.

#### **7.8.4.8 Registro de recargas.**

**7.8.4.8.1** Cada extintor debe tener un rótulo o etiqueta que indique el mes y el año en que se hizo la recarga, identifique a la persona que llevo a cabo el servicio y el nombre de la agencia que llevo a cabo la tarea.

**7.8.4.8.2** Cada extintor que haya sido recargado debe tener un collar de verificación de servicio alrededor del cuello del contenedor, excepto según lo identificado en 7.11.4.

#### **7.9\* Manómetros.**

**7.9.1** Los manómetros de reemplazo deben tener indicada la presión de carga (de servicio) correcta.

**7.9.2** Los manómetros de reemplazo deben estar señalizados para ser usados con el agente presente en el extintor.

**7.9.3** Los manómetros de reemplazo deben ser compatibles con el material del cuerpo de la válvula del extintor.

#### **7.10 Prohibición sobre los usos de los extintores y transformación de los tipos de extintores.**

**7.10.1** Los extintores no deben ser usados para ningún otro propósito que no sea el de extinguir un fuego.

**7.10.2** Los extintores no deben ser transformados de un tipo a otro, ni modificados, ni alterados.

**7.10.3** Los extintores no deben ser transformados para el uso de un tipo de agente extintor diferente.

**7.11\* Collar de mantenimiento y servicio de recarga.** Cada extintor que haya sido sometido a un mantenimiento que incluya un examen interno o que haya sido recargado y requiera el retiro del conjunto de montaje de la válvula debe tener un collar de verificación de servicio alrededor del cuello del contenedor.

**7.11.1** El collar debe consistir en una sola pieza circular de un material sin interrupciones que forme un orificio de un tamaño que no permita que el conjunto de montaje del collar se desplace sobre el cuello del contenedor, a menos que la válvula haya sido totalmente retirada.

**7.11.2** El collar no debe interferir en el funcionamiento del extintor.

**7.11.3** El collar de verificación de servicio debe identificar, como mínimo, lo siguiente:

- (1) Mes y año en que se llevó a cabo la recarga o examen interno
- (2) Nombre de la agencia que lleva a cabo la tarea

#### **7.11.4 Exenciones del collar de servicio.**

**7.11.4.1** No debe requerirse que los nuevos extintores que requieran una carga inicial en campo (tales como los extintores de agua presurizada, AFFF, FFFP o químico líquido) tengan instalado un collar de verificación de servicio.

**7.11.4.2** No debe requerirse que los extintores de gas licuado, agentes halogenados y dióxido de carbono que han sido recargados sin quitar la válvula tengan instalado un collar de verificación de servicio después de la recarga.

**7.11.4.3** No debe requerirse que los extintores operados por cartucho y cilindro tengan instalado un collar de verificación de servicio.

**7.12\* Balanzas.** Las balanzas que se usen para el mantenimiento y recarga de los extintores deben tener los incrementos de la lectura y la precisión necesarios para verificar los pesos de la carga requeridos en los manuales de servicio y en las placas de identificación.

## Capítulo 8 Pruebas hidrostáticas

### 8.1 General.

**8.1.1** Los recipientes a presión que se usen como extintores y los componentes especificados de los extintores deben ser hidrostáticamente probados de acuerdo con lo establecido en este capítulo.

**8.1.2** Los cilindros y cartuchos que llevan las señalizaciones del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (U.S. DOT) o del Departamento de Transporte de Canadá (TC) deben ser nuevamente probados de acuerdo con las reglamentaciones del DOT o TC aplicables.

**8.1.2.1** Las pruebas hidrostáticas deben ser llevadas a cabo por personas que estén capacitadas en los procedimientos de pruebas de presión y medios de protección que cumplan con 7.1.2 y que cuenten las instalaciones, equipamientos para pruebas y con uno o más manuales de servicios del fabricante disponible(s).

**8.1.2.1.1** El personal que lleva a cabo las pruebas hidrostáticas debe estar certificado por una organización con un programa de certificación aceptable para la autoridad competente.

**8.1.2.1.2** Debe permitirse que en instalaciones para pruebas hidrostáticas con una certificación DOT [número de identificación de recalificación (requalification identification number o RIN)] o con una certificación TC se lleve a cabo la tarea de las pruebas hidrostáticas sin que cuenten con una certificación adicional como técnicos en extintores, según se describe en 7.1.2.

**8.1.2.1.3\*** Donde las pruebas hidrostáticas sean subcontratadas con una de las instalaciones descritas en 8.1.2.1.1, un técnico en extintores que cumpla con lo establecido en 7.1.2 debe llevar a cabo el montaje y desmontaje de las válvulas y cilindros, el reemplazo de cualquiera de las piezas o componentes y todos los otros trabajos del servicio de mantenimiento de los extintores.

**8.1.3** Una prueba hidrostática siempre debe incluir un examen visual tanto interno como externo del cilindro.

**8.1.4** Las pruebas hidrostáticas deben llevarse a cabo con el uso de agua u otro fluido compatible no compresible como medio de la prueba.

**8.1.4.1** No deben usarse aire ni otros gases como único medio para las pruebas de presión.

**8.1.4.2** Todo el aire debe ser venteado antes de las pruebas hidrostáticas, a fin de evitar una falla violenta y peligrosa del cilindro.

**8.1.5\*** Los extintores con cilindros o cascos de aluminio que se sospeche puedan estar expuestos a temperaturas que excedan de 350°F (177°C) deben ser puestos fuera de servicio y sometidos a una prueba hidrostática.

### 8.2\* Equipamientos para las pruebas.

#### 8.2.1 Manómetros.

**8.2.1.1** Los manómetros que se usen en las pruebas deben estar certificados con una precisión de  $\pm 0.5$  por ciento, o mejor, del rango total del manómetro.

**8.2.1.2** Los manómetros que se usen en las pruebas deben tener la capacidad de ser leídos hasta dentro del 1 por ciento

de la presión de prueba. Debe permitirse la interpolación del punto medio entre las graduaciones menores.

**8.2.1.3** Los manómetros que se usen en las pruebas deben tener la capacidad de indicar del 90 por ciento al 110 por ciento de la presión de prueba.

**8.2.1.4** Los manómetros que se usen en los equipamientos para las pruebas deben ser calibrados con una frecuencia mínima semestral.

**8.2.1.5** Los manómetros maestros o los dispositivos de comprobación de peso muerto deben ser calibrados con una frecuencia mínima anual.

#### 8.2.2 Equipamientos para secado.

**8.2.2.1** Todos los cilindros y aparatos hidrostáticamente probados, excepto los extintores de tipo de agua, deben ser completamente secados después de las pruebas.

**8.2.2.2** La temperatura empleada para el secado no debe exceder de 150°F (66°C) en el interior de la carcasa.

**8.2.3 Equipamientos para las pruebas de cilindros de alta presión.** Los equipamientos para las pruebas hidrostáticas de cilindros y cartuchos de alta presión (serie DOT 3) deben cumplir con las especificaciones de CGA C-1, *Methods for Pressure Testing Compressed Gas Cylinders*.

**8.2.4 Equipamientos para las pruebas de cilindros de baja presión y conjuntos de montaje de mangueras (Ensayo de la presión de prueba).**

**8.2.4.1** Los cilindros y conjuntos de montaje de mangueras deben ser probados dentro de un dispositivo jaula de protección o colocados detrás de un escudo protector que permita la observación visual mientras se encuentran bajo presión, con el fin de detectar fugas, protuberancias y otros defectos perjudiciales.

**8.2.4.2** Una bomba para pruebas hidrostáticas, manual o de accionamiento eléctrico, debe tener la capacidad de producir no menos del 150 por ciento de la presión de prueba y debe incluir válvulas de retención y accesorios apropiados.

**8.2.4.3** Debe haber una conexión flexible entre la bomba de la prueba y el cilindro de la prueba, de manera que sea posible efectuar la prueba a través de la abertura del cilindro, el sombrerete de la prueba, la salida de manguera o la boquilla, según corresponda.

### 8.3 Frecuencia.

**8.3.1 Generalidades.** A intervalos que no excedan aquellos especificados en la Tabla 8.3.1, los extintores deben volver a ser hidrostáticamente probados.

**8.3.1.1** La repetición de la prueba hidrostática debe llevarse a cabo dentro del año natural del intervalo de la prueba especificado.

#### 8.3.2 Cilindros y cartuchos.

**8.3.2.1** Los cilindros de nitrógeno, los cilindros de argón, los cilindros de dióxido de carbono o los cartuchos utilizados para el almacenamiento de gas inerte que se usen como expelente para extintores rodantes y extintores de dióxido de carbono deben ser hidrostáticamente probados cada 5 años.

**Tabla 8.3.1 Intervalos de pruebas hidrostáticas para extintores**

Tipo de extintor	Intervalo de la prueba (años)
De agua de presión almacenada, de agua nebulizada, de chorro de agua con carga anticongelante y/o de anticongelante	5
De agentes humectantes	5
De AFFF (espuma formadora de película acuosa)	5
De FFFP (espuma fluoroproteínica formadora de película)	5
De químico seco con casco de acero inoxidable	5
De dióxido de carbono	5
De químico líquido	5
De químico seco, de presión almacenada, con casco de acero dulce, casco de soldadura dura de bronce o casco de aluminio	12
De químico seco, operados por cilindro o cartucho, con casco de acero dulce	12
De agentes halogenados	12
De polvos secos, de presión almacenada, operados por cilindro o cartucho, con casco de acero dulce	12

**8.3.2.1.1** Debe permitirse que los cilindros (excepto aquellos cargados con dióxido de carbono) que cumplan con 49 CFR 180.209(b) sean hidrostáticamente probados cada 10 años, en lugar de lo requerido en 8.3.2.1.

**8.3.2.2** Los cartuchos de nitrógeno, los cartuchos de argón y los cartuchos de dióxido de carbono utilizados como expelentes para extintores portátiles manuales con señalizaciones del DOT o TC deben ser hidrostáticamente probados o reemplazados de acuerdo con los requisitos del DOT o TC.

**8.3.2.2.1** Los cartuchos DOT 3E o TC 3EM deben estar exentos de la repetición periódica de las pruebas hidrostáticas.

### 8.3.3 Conjuntos de montaje de mangueras.

**8.3.3.1** Debe llevarse a cabo una prueba hidrostática en los conjuntos de montaje de mangueras para extintores equipados con una boquilla de cierre en el extremo de la manguera.

**8.3.3.2** Deben llevarse a cabo las pruebas hidrostáticas en las mangueras accesorias de alta presión y baja presión (que no sean mangueras de descarga de agente) utilizadas en extintores rodantes.

**8.3.3.3** El intervalo de las pruebas para 8.3.3.1 y 8.3.3.2 debe ser el mismo que el especificado para el extintor o cilindro de agente del extintor en el que se instale la manguera.

### 8.4 Examen de un extintor.

**8.4.1 Generalidades.** Si, en algún momento, un extintor muestra evidencias de abolladuras, daños mecánicos o corrosión al punto de indicar insuficiencia, debe inhabilitarse o debe repetirse la prueba hidrostática sujeto a las disposiciones de 8.4.2 y de la Sección 8.8.

**8.4.1.1** No debe requerirse que los tanques de bomba cumplan con 8.4.1.

**8.4.1.2** No debe requerirse que los extintores no recargables que no sean del tipo de agentes halogenados cumplan con 8.4.1, pero deben ser descargados y descartados donde el extintor muestre evidencias de abolladuras, daños mecánicos o corrosión al punto de indicar insuficiencia.

**8.4.1.3** Los extintores de agentes halón no recargables que muestren evidencias de abolladuras, daños mecánicos o corrosión al punto de indicar insuficiencia deben ser puestos fuera de servicio, no deben ser descargados y deben ser devueltos al fabricante, a un comerciante de equipamientos contra incendios o a un distribuidor con el fin de permitir la recuperación del halón.

**8.4.2\* Examen de la condición del cilindro.** Donde el casco o cilindro del extintor muestre una o más de las siguientes condiciones, no debe ser hidrostáticamente probado, sino que debe ser inhabilitado o destruido por el propietario o según las indicaciones del propietario:

- (1)\* Donde existan reparaciones por soldadura o uso de compuestos para parchar
- (2) Donde las roscas del cilindro estén gastadas, corroídas, rotas, agrietadas o melladas
- (3) Donde la corrosión ha provocado picaduras, como picaduras debajo de una placa de identificación desmontable o el montaje de la abrazadera de identificación
- (4) Donde el extintor ha estado expuesto a un calor excesivo, a las llamas o al fuego
- (5) Donde se ha usado un agente extintor de tipo de cloruro de calcio en un extintor de acero inoxidable
- (6) Donde el casco es una estructura de cobre o latón y está unida mediante soldadura blanda o remaches
- (7) Donde la profundidad de una abolladura excede de 1/10 de la dimensión de mayor tamaño de la abolladura si no está en una soldadura, o excede de ¼ pulg. (6 mm) si la abolladura incluye una soldadura
- (8) Donde cualquier corrosión local o general, cortes, hendiduras o golpes han eliminado más del 10 por ciento del espesor mínimo de la pared del cilindro
- (9) Donde un extintor ha sido usado para cualquier propósito que no sea el de extinguir un incendio

### 8.5 Procedimientos de las pruebas.

#### 8.5.1 Generalidades.

**8.5.1.1** En la prueba hidrostática de un cilindro, la presión debe mantenerse durante un mínimo de 30 segundos, aunque no por un período menor que el requerido para la expansión completa del cilindro y para completar el examen visual del cilindro.

**8.5.1.2** Todas las válvulas, piezas internas y conjuntos de montajes de mangueras deben ser retirados y el extintor debe ser vaciado antes de las pruebas.

**8.5.1.2.1** En algunos extintores de productos químicos secos y polvos secos (operados por cartucho), donde el fabricante recomienda que determinadas piezas internas no sean retiradas, esas piezas no deben ser retiradas.

**8.5.1.3** En todos los tipos de extintores, excepto en los de tipo de agua, deben quitarse todos los rastros de agentes extintores del interior del extintor antes de ser llenados con agua.

**8.5.1.4** Debe llevarse a cabo un examen visual interno y externo completo antes de cualquier prueba hidrostática.

**8.5.1.4.1** Los procedimientos del examen visual deben estar de acuerdo con lo establecido en 8.4.2.

**8.5.1.5** Todas las pruebas deben llevarse a cabo con el uso de adaptadores y accesorios para pruebas.

#### **8.5.2 Cilindros de baja presión.**

**8.5.2.1** En las pruebas hidrostáticas de los extintores de químico seco y de polvo seco con un cartucho de gas montado externamente debe quitarse el cartucho y el receptor del cartucho e insertarse un tapón en la abertura.

**8.5.2.2** Todas las mangueras deben ser retiradas de los cilindros antes de las pruebas hidrostáticas.

**8.5.2.3** En todos los extintores de presión almacenada debe retirarse la válvula del cilindro y reemplazarse con un adaptador o sombrerete para prueba.

**8.5.2.4** En todos los extintores rodantes operados por cilindro o cartucho deben retirarse los dispositivos de alivio de presión y reemplazarse con un tapón antes de la prueba.

**8.5.2.4.1** Deben acatarse las recomendaciones del fabricante.

**8.5.2.5** Cualquier deformación del cilindro debe ser causa para su rechazo.

**8.5.2.6** Una caída de la presión en el manómetro, que indica una fuga, debe ser causa de rechazo o de repetición de la prueba.

**8.5.2.7** Los cilindros que pasan la prueba hidrostática deben ser completamente secados internamente antes de ser puestos nuevamente en servicio.

**8.5.2.8** Si se usa aire caliente para secar los cilindros, la temperatura no debe exceder de 150°F (66°C) en el interior del casco.

#### **8.5.3 Cilindros de alta presión.**

**8.5.3.1** Las pruebas hidrostáticas de los cilindros y cartuchos de alta presión deben estar de acuerdo con los procedimientos del TC, DOC y con CGA C-1.

**8.5.3.2** Los cilindros que pasan la prueba hidrostática deben ser completamente secados internamente antes de ser puestos nuevamente en servicio.

**8.5.3.3** Si se usa aire caliente para secar los cilindros, la temperatura no debe exceder de 150°F (66°C) en el interior del casco.

#### **8.5.4 Conjuntos de montaje de mangueras.**

**8.5.4.1** La válvula de descarga debe ser retirada del conjunto de montaje de la manguera sin quitar ninguno de los acoples de la manguera.

**8.5.4.2** La ubicación de todos los acoples debe estar marcada antes de la prueba hidrostática.

**8.5.4.3** La manguera debe ser completamente llenada con agua antes de las pruebas.

**8.5.4.4** Para los tipos de químico seco y polvo seco, todos los rastros de químico seco y de polvo seco deben ser retirados antes de las pruebas.

**8.5.4.5** El conjunto de montaje de la manguera debe estar colocado dentro de una jaula protectora o dispositivo cuyo diseño permita la observación visual durante la prueba.

**8.5.4.6** La presión debe aplicarse a una tasa de aumento tal que se alcance la presión de prueba en 1 minuto.

**8.5.4.7** La presión de prueba para conjuntos de montaje de mangueras debe ser mantenida durante un mínimo de 1 minuto.

**8.5.4.7.1** Deben hacerse observaciones para detectar cualquier deformación o fuga mientras la manguera está presurizada.

**8.5.4.7.2** La fuga, deformación o desplazamiento permanente de los acoples debe ser considerada como una falla de la prueba hidrostática.

**8.5.4.8** Las mangueras que pasen la prueba hidrostática deben ser completamente secadas internamente.

**8.5.4.9** Si se aplica calor, la temperatura no debe exceder de 150°F (66°C).

#### **8.6 Presiones de prueba.**

##### **8.6.1 Cilindros de baja presión.**

**8.6.1.1 Del tipo de presión almacenada.** Los extintores de presión almacenada deben ser hidrostáticamente probados a la presión especificada en la placa de identificación del extintor.

**8.6.1.1.1** Donde la presión no esté especificada en la placa de identificación del extintor, el extintor debe ser probado a la presión de fábrica, sin que se exceda de tres veces la presión de servicio del extintor.

**8.6.1.1.2** Los extintores que se requiera sean devueltos al fabricante para la recarga deben ser hidrostáticamente probados solamente por el fabricante.

**8.6.1.2 Del tipo operado por cartucho.** Los extintores de productos químicos secos y de polvos secos operados por cartucho deben ser hidrostáticamente probados a su presión de prueba de fábrica original, según se indica en la placa de identificación o en la carcasa.

##### **8.6.2 Cilindros de alta presión.**

**8.6.2.1** Los cilindros DOT 3A, 3AA o 3AL que se usen como extintores de dióxido de carbono o los cilindros de nitrógeno, cilindros de argón o cilindros de dióxido de carbono que se usen con extintores rodantes deben ser probados a 5/3 de la presión de servicio estampada en el cilindro.

**8.6.2.2** Los extintores de dióxido de carbono que tengan una especificación de cilindro ICC3 deben ser probados a 3000 psi (20.68 MPa).

##### **8.6.3 Conjuntos de montaje de mangueras.**

**8.6.3.1** Los conjuntos de montaje de mangueras de dióxido de carbono que requieran una prueba de presión hidrostática deben ser probados a 1250 psi (8619 kPa).

**8.6.3.2** Los conjuntos de mangueras de descarga de productos químicos secos, polvos secos, agua y agentes halogenados que requieran una prueba de presión hidrostática deben ser probados a 300 psi (2068 kPa) o a la presión de servicio, la que sea más alta.

**8.6.3.3** Las mangueras de baja presión accesorias que se usen en extintores rodantes deben ser probadas a 300 psi (2068 kPa).

**8.6.3.4** Las mangueras de alta presión accesorias que se usen en extintores rodantes deben ser probadas a 3000 psi (20.68 MPa).

## 8.7 Registro de pruebas hidrostáticas.

**8.7.1\* Registros.** El registro de una prueba hidrostática debe ser conservado por la organización que llevó a cabo la prueba hasta ya sea el vencimiento del período de la prueba o bien hasta que el cilindro sea nuevamente probado, lo que ocurra primero.

### 8.7.2\* Cilindros de baja presión.

**8.7.2.1** Los cilindros de extintores de tipo no DOT de baja presión que pasen una prueba hidrostática deben tener la siguiente información registrada en una etiqueta:

- (1) Mes y año en que se llevó a cabo la prueba, indicados mediante perforaciones, tales como las que se hacen con un sacabocados manual
- (2) Presión de prueba aplicada
- (3) Nombre o iniciales de la persona que llevo a cabo la prueba y nombre de la agencia que lleva a cabo la prueba

**8.7.2.2** La etiqueta debe cumplir con los siguientes criterios:

- (1) Ser de un tamaño mínimo de 2 pulg. × 3½ pulg. (51 mm × 89 mm)
- (2) Ser adherida por medio de un proceso sin calor
- (3) Autodestruirse cuando es retirada de la carcasa del cilindro de un extintor
- (4) Estar hecha de un material durable, a prueba de las condiciones climáticas, con un adhesivo sensible a la presión

**8.7.2.3** Además de la información mencionada en 8.7.2.1, los cilindros de especificación DOT deben estar etiquetados de acuerdo con 49 CFR 180.213(c)(1).

### 8.7.3 Cilindros y cartuchos de alta presión.

**8.7.3.1** Los cilindros o cartuchos que pasen la prueba hidrostática deben llevar estampado el número de identificación de quien lleva a cabo la repetición de la prueba, y el mes y año de la nueva prueba según los requisitos del DOT/TC.

**8.7.3.2** El estampado debe estar colocado solamente en el hombro, parte superior, cabeza, cuello o anillo de base (donde esté provisto) del cilindro o de acuerdo con 49 CFR 180.213(c)(1).

**8.7.4 Conjuntos de montaje de mangueras.** Los conjuntos de montaje de mangueras que pasen una prueba hidrostática no deben requerir registro, etiquetado ni señalización.

## 8.8 Rechazo de extintores.

**8.8.1 No pasa la prueba o examen.** Cuando el cilindro, casco o cartucho de un extintor no pasa una prueba hidrostática o no pasa un examen visual según lo especificado en 8.4.2, debe ser rechazado o destruido por el propietario o por el agente del propietario.

**8.8.1.1** Cuando se requiera que un cilindro sea rechazado, quien lleva a cabo la nueva prueba debe notificar al propietario

por escrito acerca de que el cilindro está rechazado y que no puede ser reutilizado.

**8.8.1.2** Un cilindro rechazado no debe ser reparado.

### 8.8.2 Señalización de extintores inhabilitados.

**8.8.2.1** Los cilindros rechazados deben llevar estampada la inscripción “RECHAZADO” en la parte superior, cabeza, hombro o cuello con un sello de acero.

**8.8.2.2** Ninguna persona debe quitar o borrar la señalización de “RECHAZADO”.

**8.8.2.3** La altura mínima de las letras debe ser de ⅜ pulg. (3 mm).

## Anexo A Material explicativo

*El Anexo A no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos. Este anexo contiene material explicativo, numerado en concordancia con los párrafos del texto aplicables.*

**A.1.1** Muchos incendios tienen su origen en un fuego pequeño el que puede ser extinguido mediante el uso de extintores portátiles. Se recomienda enfáticamente notificar al cuerpo de bomberos tan pronto como se detecta un fuego. Esta alarma no debería demorarse esperando los resultados de la aplicación de los extintores portátiles.

Los extintores pueden representar un importante segmento de cualquier programa global de protección contra incendio. Sin embargo, su éxito depende del cumplimiento de las siguientes condiciones:

- (1) El extintor está ubicado de acuerdo con los requisitos del Capítulo 6 y está en perfectas condiciones de funcionamiento.
- (2) El extintor es del tipo correcto para el fuego que pueda ocurrir.
- (3) El fuego se detecta mientras todavía es de dimensiones suficientemente pequeñas para que el extintor sea eficaz.
- (4) El fuego es detectado por una persona que este preparada, dispuesta y capaz para el uso del extintor.

Los sistemas fijos están contemplados en las siguientes normas NFPA:

- (1) NFPA 11, *Norma para Espumas de Baja, Media y Alta Expansión*
- (2) NFPA 12, *Norma para Sistemas de Extinción de Dióxido de Carbono*
- (3) NFPA 12A, *Norma para Sistemas de Extinción con Halón 1301*
- (4) NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*
- (5) NFPA 14, *Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras*
- (6) NFPA 15, *Norma para Sistemas Fijos de Agua Pulverizada para Protección contra Incendios*
- (7) NFPA 16, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores de Agua-Espuma y Pulverizadores de Agua-Espuma*
- (8) NFPA 17, *Norma para Sistemas de Extinción con Químico Seco*
- (9) NFPA 17A, *Norma para Sistemas de Extinción con Químico Líquido*
- (10) NFPA 96, *Norma para el Control de la Ventilación y la Protección contra Incendios de Operaciones Comerciales de Cocina*

- (11) NFPA 750, *Norma sobre Sistemas de Protección contra Incendio de Agua Nebulizada*
- (12) NFPA 2001, *Norma sobre Sistemas de Extinción mediante Agentes Límpios*

**A.1.2** El propietario u ocupante de una propiedad en la que están ubicados los extintores tiene la obligación de su cuidado y uso en todo momento. La(s) placa(s) de identificación y el manual de instrucciones deberían ser leídos y cabalmente entendidos por todas las personas que se prevé van a usar los extintores.

Para cumplir con esta obligación, el propietario u ocupante deberían prestar debida atención a la inspección, mantenimiento y recarga de este equipamiento para protección contra incendio y deberían también capacitar al personal en el uso correcto de extintores en las diferentes clases de fuegos que podrían ocurrir en la propiedad.

El propietario u ocupante deberían reconocer los riesgos de fuego existentes en la propiedad y planificar con anticipación exactamente qué medios y equipamientos se van a usar para combatir un fuego. El propietario/ocupante debería garantizar que todos sepan cómo llamar al cuerpo de bomberos y deberían remarcar que así se haga en todos los fuegos, sin importar que tan pequeños sean.

En propiedades de mayor tamaño, se debería crear, capacitar y entrenar una brigada según opciones del standard NFPA 600. Es necesario asignar personal para la inspección periódica de cada extintor. Otros miembros del personal podrían estar a cargo de la tarea de mantener y recargar tales equipamientos en los intervalos programados.

Los extintores portátiles son aparatos que van a ser principalmente usados por los ocupantes de un edificio o área con peligro de incendio que estén familiarizados con la ubicación y el funcionamiento del extintor mediante capacitación o entrenamiento. Los extintores portátiles tienen un valor primordial por su uso inmediato en pequeños fuegos. Tienen una cantidad limitada de agente extintor y, por consiguiente, es necesario que se usen apropiadamente para evitar el desperdicio del agente.

Los extintores son dispositivos mecánicos. Necesitan de cuidado y mantenimiento a intervalos periódicos para garantizar que estén listos para funcionar de manera apropiada y segura. Las piezas y los productos químicos internos pueden deteriorarse con el transcurso del tiempo y necesitan ser reemplazados. Son recipientes a presión, en la mayoría de los casos, y por ello es necesario que sean tratados con miramiento y manipulados con cuidado.

**A.3.2.1 Aprobado.** National Fire Protection Association no aprueba, inspecciona ni certifica instalaciones, procedimientos, equipos ni materiales; ni aprueba ni evalúa laboratorios de pruebas. En la determinación de la aceptabilidad de las instalaciones, procedimientos, equipos o materiales, la autoridad competente puede basar la aceptación en el cumplimiento de las normas NFPA u otras normas apropiadas. En ausencia de tales normas, tal autoridad puede requerir evidencia de la instalación, el procedimiento o el uso apropiados. La autoridad competente puede, asimismo, remitirse a las prácticas de listado o etiquetado de una organización vinculada a la evaluación de productos y que esté, por consiguiente, en condiciones de determinar el cumplimiento con las normas apropiadas para la producción actual de los artículos listados.

**A.3.2.2 Autoridad competente (AHJ).** La frase “autoridad competente” o su acrónimo AHJ se emplea de manera amplia en los documentos de NFPA, dado que las jurisdicciones y agencias de aprobación varían, como también varían sus responsabilidades. Donde la prioridad es la seguridad pública, la autoridad competente puede ser un departamento o individuo federal, estatal, local o regional, tal como un funcionario superior de bomberos; un jefe de bomberos; un jefe de una oficina de prevención de incendios, departamento de trabajo o departamento de salud; un funcionario de la construcción; un inspector eléctrico; u otros con autoridad estatutaria. A los fines de los seguros, la autoridad competente puede ser un departamento de inspección de las compañías de seguros, una oficina de certificaciones u otro representante de una compañía de seguros. En muchas circunstancias, el dueño de la propiedad o su representante designado asumen el rol de la autoridad competente; en las instalaciones gobernantes, el funcionario comandante o el funcionario departamental pueden ser la autoridad competente.

**A.3.2.4 Listado.** El medio empleado para identificar los equipos listados puede variar para cada organización involucrada en la evaluación de productos; algunas organizaciones no reconocen a los equipos como listados, a menos que estén también etiquetados. La autoridad competente debería utilizar el sistema empleado por la organización responsable del listado para identificar un producto listado.

**A.3.3.3 Dióxido de carbono.** El dióxido de carbono forma hielo seco (“nieve carbónica”) cuando es liberado directamente en la atmósfera. El gas dióxido de carbono es 1½ veces más pesado que el aire. El dióxido de carbono extingue el fuego reduciendo las concentraciones de oxígeno, la fase de vapor del combustible, o ambas en el aire hasta el punto donde la combustión se detiene.

**A.3.3.4.1 Químico seco.** Las normas europeas e ISO no distinguen entre agentes extintores químico seco y polvo seco. Su uso del término *polvo seco* incluye tanto al químico seco como al polvo seco, según se define en esta norma.

**A.3.3.4.2 Químico líquido.** Si bien las cargas de chorro de agua con carga anticongelante y de agente químico líquido pueden comprender materiales similares, sus formulaciones podrían imponer procedimientos de mantenimiento diferentes.

**A.3.3.9 Polvo seco.** Ver A.3.3.4.1.

**A.3.3.10 Monitoreo electrónico.** Una forma de monitoreo electrónico consiste en un dispositivo de alarma local para indicar cuándo un extintor es retirado de su ubicación designada. El monitoreo electrónico puede también ser llevado a cabo mediante el uso de un método de comunicación inalámbrico o de cableado de bajo voltaje. Algunos dispositivos pueden transmitir información sobre retiro del extintor, nivel de presión, peso y presencia de objetos en las inmediaciones de un extintor.

El monitoreo electrónico puede ser considerado para uno o más de los requisitos de inspección mensual.

**A.3.3.14 Inspección de un extintor.** Su propósito es garantizar de manera razonable que el extintor está completamente cargado.

#### A.3.3.15 Mantenimiento de un extintor. Ver A.7.3.1.

**A.3.3.16 Agentes formadores de película.** AFFF y FFFP incluyen ambos tipos, que son aquellos que no están aprobados para solventes polares (líquidos inflamables solubles en agua) y aquellos que están aprobados para solventes polares.

**A.3.3.16.1 Espuma formadora de película acuosa (AFFF).** La espuma formada actúa como una barrera tanto para excluir aire u oxígeno como para desarrollar una película acuosa sobre la superficie del combustible que tiene la capacidad de suprimir la evolución de vapores. La espuma producida con un concentrado de AFFF es compatible con químico seco y, por lo tanto, es adecuada para un uso combinado con químicos secos.

**A.3.3.16.2 Espuma fluoroproteínica formadora de película (FFFP).** Además de una capa de espuma que excluye al aire, esta solución puede depositar una película que evita la vaporización sobre la superficie de un combustible líquido. Esta solución es compatible con determinados productos químicos secos.

**A.3.3.18 Agentes halogenados.** El halón 1211 y el halón 1301 están incluidos en el “Protocolo de Montreal sobre sustancias que destruyen la capa de ozono”, firmado el 16 de septiembre de 1987. En cumplimiento de reglamentaciones nacionales, la producción de halones cesó el 1 de enero de 1994. Ver NFPA 2001 para obtener mayor información sobre agentes halocarbonados.

**A.3.3.20 Chorro de agua con carga anticongelante.** Si bien las cargas de chorro de agua con carga anticongelante y agente químico líquido pueden comprender materiales similares, sus formulaciones podrían imponer procedimientos de mantenimiento diferentes.

**A.3.3.27 Distancia de recorrido.** Para riesgos clase A, la distancia de recorrido es la distancia desde un punto cualquiera hasta un extintor. Para riesgos clases B, D y K, la distancia de recorrido se mide desde el riesgo hasta un extintor (o contenedor de agente clase D). La distancia de recorrido se verá afectada por tabiques, ubicaciones de vanos de puertas, pasillos, pilas de materiales almacenados, maquinarias y otras obstrucciones al tránsito. Es importante considerar estas obstrucciones debido a que una persona que va a buscar un extintor tendrá que caminar alrededor de las obstrucciones, lo cual le demanda tiempo.

**A.3.4.2 Extintor no recargable (no apto para ser rellenado).** Los extintores no recargables (no aptos para ser rellenados) están señalizados con las siguientes inscripciones: “Descargar y eliminar después de cualquier uso”, “Descargar y devolver al fabricante después de cualquier uso”, o con una señalización similar. Algunos extintores que son físicamente recargables están señalizados como “no recargables” y por consiguiente, son considerados por esta norma como extintores no recargables (no aptos para ser rellenados).

**A.3.4.4 Extintor recargable (apto para ser rellenado).** El extintor puede ser recargado con agente y restaurado a su capacidad operativa completa según las prácticas normalizadas aplicadas por comerciantes y distribuidores de equipamientos contra incendios. Los extintores recargables (aptos para ser rellenados) están señalizados con la inscripción “Recargar inmediatamente después de cualquier uso” o con una señalización similar.

**A.4.1.1** Los extintores portátiles de halón listados y etiquetados actualmente cumplen con esta norma y han demostrado cumplir con los requisitos de UL 1093, *Standard for Halogenated Agent Fire Extinguishers*, que también incluye los criterios para ensayos de fuego y certificación. Como resultado del “Protocolo de Montreal sobre sustancias que destruyen la capa de ozono”, UL ha revocado UL 1093. Esto no implica que los extintores que están listados y etiquetados conforme a los requisitos de UL 1093 no sean seguros para ser usados como extintores, ni significa que UL o EPA requieran que los extintores de halón sean puestos fuera de servicio. Lo que sí significa es que UL no aceptará nuevos diseños de extintores de halón para ensayos o listado de UL. Significa también que no se permiten cambios ni actualizaciones de modelos que estén actualmente listados y que previamente habían demostrado cumplir con UL 1093.

Se les permite a los fabricantes de extintores fabricar extintores de halón con su actual diseño listado por UL, con la marca de listado de UL hasta octubre de 2025. Los extintores de halón actualmente en uso continuarán siendo listados después de año 2025 y debería permitirse que sean usados para cumplir con los requisitos de esta norma cuando sean instalados, inspeccionados y mantenidos de acuerdo con la presente norma.

**A.4.1.2** Las autoridades competentes deberían determinar la aceptabilidad y credibilidad de la organización responsable del listado o etiquetado de los extintores. Asimismo, las autoridades deberían determinar si la organización lleva a cabo las pruebas cumpliendo con todos los requisitos de la norma. Factores tales como la estructura de la organización, sus principales ámbitos de acción, su reputación y experiencia confirmada, su participación en el proceso de redacción de normas y la extensión de sus programas de servicios de seguimiento, en su totalidad, deberían ser evaluados previo a que se le otorgue el debido reconocimiento.

La identificación de la organización de listado y etiquetado podría tener el formato de un símbolo de la organización. La señalización del tipo de agente debería identificar al extintor, por ejemplo, “Extintor de dióxido de carbono”, “Extintor de químico seco” o “Extintor de agente limpio”. Las certificaciones de los extintores deberían indicar la clasificación o clase de fuego, tales como A, B o C, y el potencial de extinción asociado. Un ejemplo de una certificación de extintor es I-A: 5-B:C, que designa la certificación de un fuego clase A (de madera) con un potencial de extinción asociado de 1, según se describe en ANSI/UL711, CAN/ULC-S508, *Standard for Rating and Testing of Fire Extinguishers*; la certificación de un fuego clase B (de líquido inflamable) con un potencial de extinción asociado de 5, según se describe en ANSI/UL711, CAN/ULC-S508; y una certificación compatible con clase C, según se describe en ANSI/UL711, CAN/ULC-S508.

**A.4.1.3** Las autoridades competentes deberían determinar la minuciosidad del programa de seguimiento de aseguramiento de la calidad de fábrica, implementado por organizaciones de certificación de terceros, responsables del listado y etiquetado de los extintores portátiles. La norma de seguimiento de fábrica especificada incluye los aspectos básicos para tal determinación. La aplicación de la norma de seguimiento de fábrica incluye un aseguramiento razonable acerca de que los extintores portátiles que se venden al público mantienen el mismo desempeño y confiabilidad estructural que los extintores que el

fabricante originalmente presentó a la organización de listado y etiquetado para su evaluación.

**A.4.2** Las regulaciones federales de OSHA requieren que los fabricantes comuniquen la información sobre el tipo de químicos que se utilizan en un agente que pueden ser peligrosos y el nivel del riesgo. Esta información está incluida en la Planilla (hoja en vez de planilla) de datos de seguridad del material (MSDS) creada para cada producto químico o mezcla de productos químicos y se resume en las etiquetas o rótulos que se adosan al equipo. Además, las autoridades estatales y locales han promulgado leyes y reglamentaciones similares que requieren la identificación de los químicos e ingredientes peligrosos de los agentes. Las MSDS (SDS?) para los agentes extintores están disponibles, previa solicitud a los comerciantes o distribuidores de equipamientos contra incendio, o al fabricante de los equipamientos contra incendio.

La identificación de la información del contenido permite determinar el tipo de productos químicos que contiene el extintor y contribuye a resolver las complicaciones que surjan del uso no habitual del agente. El *Sistema de identificación de materiales peligrosos (HMIS)* desarrollado por la Asociación de Recubrimientos de los Estados Unidos emplea un formato de tres lugares con índices numéricos del 0 al 4. El primer lugar corresponde a “propiedades tóxicas”, el segundo lugar es para “inflamabilidad”, y el tercer lugar para “reactividad” con otros productos químicos. La mayoría de los extintores tienen un índice numérico de 0 en el segundo y tercer lugar, debido a que son no inflamables y relativamente inertes.

Puede obtenerse información sobre el HMIS en Label Master, Inc., Chicago, IL, o en la Asociación de Recubrimientos de los Estados Unidos de Washington, DC. La información sobre el contenido de los extintores puede ser integrada de alguna manera en la etiqueta normalizada de los extintores o puede ser incluida en una etiqueta o rótulo separados.

A continuación, se muestra una señalización típica de identificación de los contenidos de productos químicos:

#### CONTENIDO:

QUÍMICO SECO ABC/HMIS 1-0-0/MICA MOSCOVITA,  
FOSFATO MONOAMÓNICO SULFATO DE AMONIO  
POLVO MOLESTO IRRITANTE/CONTENIDO BAJO  
PRESIÓN

[Nombre del fabricante, dirección postal, número de teléfono]

**A.4.3** El manual puede ser específico para el extintor que se utilice o puede abarcar diversos tipos.

**A.4.4.1** El requisito de 4.4.1 coloca a la norma en línea con los cambios introducidos en 1984 en ANSI/UL 299, CAN/ULC-S504, *Standard for Dry Chemical Fire Extinguishers*, y en ANSI/UL 711.

- (1) *Manguera.* La edición 1984 de UL 299 requiere que los extintores con una certificación de 2-A o más alta o 20-B o más alta estén equipados con una manguera de descarga. Antes de este cambio, casi la totalidad de los extintores de 5 lb (2.3 kg) y muchos extintores de 10 lb (4.5 kg) estaban equipados con una boquilla fija en la boca de salida de la válvula del extintor y no tenían mangueras. Estos extintores, con una certificación de 2-A a 4-A y de 10-B a 60-B, son los que se usan para cumplir con los requisitos de instalación actualmente incluidos en el Capítulo 6. Para el uso apropiado de uno de estos extintores, el usuario debe mantenerlo en posición verti-

cal, aplicar el producto químico seco a la base del fuego y barriendo/moviendo la descarga de lado a lado. El requisito del agregado de una manguera a estos extintores surge de los ensayos de fuego llevados a cabo con principiantes, patrocinados por Underwriters Laboratories (UL) y por la Asociación de Fabricantes de Equipos contra Incendios (Fire Equipment Manufacturers Association). Las secuencias de las filmaciones de estos ensayos muestran que quienes nunca habían usado un extintor anteriormente con frecuencia utilizan ambas manos para hacer funcionar estos extintores, giran el cilindro del extintor en una posición horizontal mientras presionan la manija y la palanca para abrir la válvula. A veces hasta invierten el extintor. El resultado de tales acciones es una descarga parcial del contenido del extintor o posiblemente solo del gas expelente y, por consiguiente, no se puede extinguir el fuego. El agregado de una manguera también hace que sea mucho más sencillo dirigir la descarga a la base de las llamas y barrer la descarga de lado a lado. El requisito de agregar una manguera hace que sea más probable que el extintor se use en una posición vertical. De hecho, es casi imposible hacerlo de otra manera, dado que con una mano se abre la válvula y con la otra mano, que sostiene la manguera, se dirige el chorro de la descarga hacia el fuego. Es importante tener en cuenta que la modificación de campo de un extintor generalmente no está permitida, dado que podría no haberse evaluado si la modificación cumple con los requisitos de los ensayos de las normas UL aplicables a extintores y el extintor podría no funcionar según lo previsto. Por ello, una boquilla fija no puede ser simplemente quitada de un extintor y reemplazada por una manguera y una boquilla.

- (2) *Tiempo mínimo de descarga.* Este requisito, incluido en la edición 1984 de UL 711, requiere de una duración mínima de la descarga de 13 segundos para un extintor con una certificación de 2-A o más alta. El requisito del tiempo mínimo de 13 segundos fue el resultado de las recomendaciones surgidas de los ensayos de fuego con principiantes mencionados en A.4.4.1(1). Antes de 1984, casi la totalidad de los extintores de químicos secos con una certificación de 2-A tenían una duración de la descarga de solamente 8 a 10 segundos. Los ensayos de fuego con principiantes demostraron claramente que el resultado de una mayor duración de la descarga era una mayor probabilidad de extinción. La modificación introducida en UL 711 exigía un aumento del 50 al 60 por ciento en la duración mínima de la descarga para un extintor de productos químicos secos con una certificación de 2-A. No se permite la modificación de extintores con una boquilla/manguera con una duración de la descarga diferente o más prolongada. No se habría evaluado si tal modificación cumple con los requisitos de los ensayos de las normas UL aplicables a extintores y el extintor podría no funcionar según lo previsto.
- (3) *Pasadores de seguridad.* Una modificación en las normas sobre extintores, entre ellas UL 299, requería un máximo de 30 lb (133 N) de fuerza para quitar un pasador de seguridad o de bloqueo de un extintor. Ello nuevamente surge de los ensayos llevados a cabo con principiantes, en los que algunas personas no pudieron físicamente quitar el pasador y accionar el extintor. Las normas UL sobre extintores también incluían un requisito de diseño que establecía que el pasador sea visible desde el frente del

extintor, a menos que esté mencionado en las instrucciones operativas.

- (4) *Instrucciones operativas/Señalización.* Las normas sobre extintores, entre ellas la modificación introducida en 1984 en UL 299, exigían la inclusión de instrucciones operativas pictográficas y símbolos codificados en todos los extintores, excepto en extintores clase D y en extintores rodantes. Estos requisitos también surgieron de los ensayos de fuego con principiantes, que mostraron que muchas personas se tomaban demasiado tiempo para leer y comprender las instrucciones operativas escritas. En realidad en los ensayos con principiantes se desarrollaron las instrucciones operativas pictográficas que fueron probadas con los operadores principiantes para verificar su eficacia. Los detalles de la cantidad de instrucciones por pictograma surgen del programa de los ensayos. Los ensayos de fuego con principiantes también han sido un incentivo para hacer que los símbolos codificados en uso para las diversas clases de fuego fueran más inteligibles. Los nuevos símbolos codificados pictográficos en uso también fueron exigidos en 1984, así como un método uniforme de aplicación de los símbolos A, B y C a extintores con certificaciones solamente ABC o BC. El resultado fue un set uniforme y coherente de símbolos fácilmente comprensibles que hicieron que el uso del extintor sea mucho más sencillo.
- (5) *Manuales de servicio.* Las normas sobre extintores, entre ellas UL 299, por primera vez exigieron que los fabricantes de extintores contaran con un manual de servicio para sus productos. Además, la edición 1984 de UL 299 requería que se hiciera referencia al manual de servicio/mantenimiento en la placa de identificación del extintor. Antes de 1984, los manuales de servicio no eran requeridos.

**A.4.4.2** Los extintores fabricados por compañías que han cesado su actividad comercial pueden seguir en uso si cumplen con los requisitos de esta norma y se mantienen de acuerdo con lo establecido en el manual de inspección y servicio del fabricante. Cuando estos extintores requieren una recarga o mantenimiento y el agente extintor requerido o las piezas necesarias para la reparación no están disponibles, los extintores deberían ser puestos fuera de servicio.

**A.5.3.2.1** Son ejemplos de extintores para protección contra riesgos clase A los siguientes:

- (1) De agua
- (2) De agentes halogenados (*Sobre extintores de tipo de agentes halogenados, ver 5.3.2.6.*)
- (3) De químico seco multipropósito
- (4) De químico líquido

**A.5.3.2.2** Son ejemplos de extintores para protección contra riesgos clase B los siguientes:

- (1) De espuma formadora de película acuosa (AFFF), sólo de líquidos
- (2) De espuma fluoroproteínica formadora de película (FFFP), sólo de líquidos
- (3) De dióxido de carbono, sólo de líquidos
- (4) De químico seco
- (5) De agentes halogenados (*Sobre extintores de tipo de agentes halogenados, ver 5.3.2.6.*)

**A.5.3.2.3** El uso de extintores de químico seco sobre equipos eléctricos energizados y húmedos (como postes de servicios

generales, interruptores de energía eléctricos de alto voltaje y transformadores mojados por la lluvia) podría agravar los problemas de fugas eléctricas. El producto químico seco combinado con la humedad provoca una trayectoria eléctrica que puede disminuir la eficacia de la protección del aislamiento. Se recomienda quitar todos los rastros del producto químico seco de tales equipos luego de la extinción.

**A.5.3.2.4** La siguiente información corresponde a riesgos de Clase D:

- (1) La reacción química entre metales encendidos y diversos agentes extintores (entre ellos el agua) puede variar de explosiva a inconsecuente, según, en parte, al tipo, forma y cantidad de metal involucrado. En general, los riesgos de un fuego de metales se ven significativamente aumentados cuando se aplican tales agentes extintores. Las ventajas y limitaciones de una amplia variedad de agentes extintores de fuegos de metales, comercialmente disponibles, se describen en NFPA 484 y en la Sección 6, Capítulo 9, del *Manual de protección contra incendio* de NFPA. Debería consultarse la Planilla de datos de seguridad del material (MSDS) del riesgo clase D que se está protegiendo o al fabricante del extintor.
- (2) Los agentes y extintores mencionados en esta sección son de tipos especializados y su uso, generalmente, incluye técnicas especiales peculiares para un metal combustible en particular. Un determinado agente no necesariamente controlará o extinguirá todos los fuegos de metales. Algunos agentes actúan eficazmente en los trabajos con diversos metales; otros son útiles para combatir solamente un tipo de fuego de metales. Debería consultarse a la autoridad competente en cada caso, a fin de determinar la protección deseada para el riesgo particular involucrado.
- (3) Determinados metales combustibles requieren agentes o técnicas de extinción especiales. Ver NFPA 484 para obtener información adicional. En caso de duda, deberían consultarse NFPA 484 o la *Guía de protección contra incendios para materiales peligrosos* de NFPA. (NFPA 49 y NFPA 325 han sido oficialmente quitadas de los *Códigos Nacionales de Incendio*, pero la información se describe en la *Guía de protección contra incendios para materiales peligrosos* de NFPA.)
- (4) Debería hacerse referencias a las recomendaciones del fabricante sobre uso y técnicas especiales para la extinción de fuegos de diversos metales combustibles.
- (5) En determinados metales, puede producirse un fuego de alta intensidad. La ignición es, generalmente, resultado del calentamiento por fricción, de la exposición a la humedad o de la exposición proveniente de un fuego ocurrido en otros materiales combustibles. El mayor riesgo se presenta cuando estos metales están fundidos, finamente divididos, limaduras o virutas.

Las propiedades de una amplia variedad de metales combustibles y los agentes disponibles para la extinción de fuegos en estos metales se debaten en NFPA 484 y en el *Manual de protección contra incendio* de NFPA.

**A.5.3.2.6** El agente halón es altamente eficaz para la extinción de fuegos y se evapora luego de su uso, sin dejar residuos. Sin embargo, el agente halón está incluido en la lista del Protocolo de Montreal de sustancias controladas, desarrollado según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Donde otros agentes distintos del halón puedan proteger satisfactoriamente contra el riesgo, deberían usarse estos, en lugar

de halón. El uso del halón debería limitarse a la extinción de un fuego no planificado; no debería utilizarse halón para el entrenamiento de rutina del personal.

**A.5.3.2.6.1** ANSI/UL 2129, CAN/ULC-S566, *Standard for Halocarbon Clean Agent Fire Extinguishers*; y CAN/ULC-S512, *Standard for Halogenated Agent Hand and Wheeled Fire Extinguishers*, requieren que las placas de identificación de agentes halocarbonados y halogenados describan los lineamientos de seguridad para evitar la excesiva exposición a los vapores de los agentes cuando los agentes se descargan en espacios confinados. El requisito de UL sobre volumen mínimo para espacios confinados se basa en la exposición al agente en ausencia de un fuego y no incluye las consideraciones sobre los productos de un fuego o de la descomposición de los agentes.

**A.5.3.2.7** Los extintores rodantes están disponibles en capacidades de 33 gal (125 L) para unidades de espuma y oscilan entre 30 lb a 350 lb (13.6 kg a 158.8 kg) para otros tipos de agentes. Estos extintores tienen la capacidad de suministrar tasas de flujo de agentes más altas y un mayor alcance de chorro de agente que los extintores de tipo portátil normales. Los extintores rodantes tienen la capacidad de lograr un aumento de la eficacia en la extinción de fuegos en áreas de riesgo alto y su importancia es mayor donde la cantidad de personas disponibles es limitada.

**A.5.4.1.1** Las ocupaciones de riesgo ligero pueden incluir algunos edificios o habitaciones ocupados como oficinas, aulas, iglesias, salones de actos, áreas de cuartos de huéspedes de hoteles/moteles, etc. Esta clasificación prevé que la mayor parte de los contenidos son, ya sea no combustibles o bien están dispuestos de manera tal que no es probable que un incendio se propague rápidamente. Se incluyen pequeñas cantidades de materiales inflamables clase B que se utilicen para máquinas duplicadoras, departamentos de arte, etc., siempre que se mantengan en contenedores cerrados y almacenados de manera segura.

**A.5.4.1.2** Las ocupaciones de riesgo ordinario pueden consistir en áreas de comedores, negocios mercantiles y depósitos de almacenamiento relacionados, áreas de fabricación liviana, operaciones de investigación, salones de exposición de automóviles, garajes de estacionamiento, talleres o áreas de servicios de soporte de ocupaciones de riesgo ligero y depósitos que contengan mercancías clase I o clase II, según se define en NFPA 13.

Una mercancía clase I se define en NFPA 13 como un producto no combustible que cumple con uno de los siguientes criterios:

- (1) Está colocado directamente sobre paletas de madera.
- (2) Está colocado en cajas de cartón corrugado de una sola capa, con o sin divisores de cartulina de un espesor único, con o sin paletas.
- (3) Está envuelto con película retráctil o papel como una carga unitaria, con o sin paletas.

Una mercancía de Clase II se define en NFPA 13 como un producto no combustible colocado en cajones de listones de madera, cajas de madera sólida, cajas de cartón corrugado de capas múltiples o materiales de embalaje combustibles equivalentes, con o sin paletas.

**A.5.4.1.3** Las ocupaciones de riesgo extra podrían consistir en lugares en los que se realicen trabajos de carpintería, reparación de vehículos, mantenimiento y reparación de aeronaves y

embarcaciones, áreas de cocción, salones de exposición para la exhibición de un producto individual, exhibiciones de productos en centros de convención, y procesos de almacenamiento y fabricación tales como pintura, inmersión y recubrimiento, que incluyan la manipulación de líquidos inflamables. También se incluye el almacenamiento en depósitos o el almacenamiento durante el proceso de mercancías que no sean de clase I ni clase II.

**A.5.4.2** Todos los edificios tienen riesgos de fuego clase A. En cualquier ocupación podría haber un riesgo predominante, así como áreas de riesgos especiales que requieran extintores con certificaciones que se correspondan con esos riesgos. Por ejemplo, en un hospital se van a necesitar extintores clase A para las habitaciones de los pacientes, corredores, oficinas, etc., pero se necesitarán extintores clase B en los laboratorios y donde se almacenen o manipulen anestésicos inflamables; extintores clase C en las salas de interruptores de energía o generadores eléctricos; y extintores clase K en las cocinas.

**A.5.4.2.2** Si los extintores previstos para diferentes clases de fuego se colocan en un mismo grupo, su uso previsto debería estar claramente señalizado para contribuir en la selección del extintor apropiado al momento en que se produce un fuego. En una emergencia, se tiende a tomar el extintor más cercano. Si el extintor no es del tipo correcto, los usuarios podrían poner en peligro a sí mismos y a la propiedad que está procurando proteger. Siempre que sea posible, es preferible contar solamente con aquellos extintores que pueden ser usados de manera segura en cualquier tipo de fuego en las inmediaciones.

**A.5.5.1.1** Los fuegos de gases presurizados y líquidos inflamables presurizados se consideran un riesgo especial. Los extintores clase B que contienen agentes que no sean químicos secos son relativamente ineficaces para este tipo de riesgo debido a las características del chorro y de los agentes. El sistema utilizado para certificar la eficacia de los extintores en fuegos clase B (líquidos inflamables de profundidad) no es aplicable a estos tipos de riesgos. Se ha determinado que se requiere un diseño de boquillas y tasas de aplicación de agentes especiales para hacer frente a tales riesgos.

**A.5.5.2** Un fuego tridimensional clase B involucra materiales clase B en movimiento, tales como líquidos inflamables que se estén vertiendo, estén fluyendo o goteando, y generalmente incluye superficies verticales, así como una o más superficies horizontales. Los incendios de esta naturaleza se consideran un riesgo especial. El sistema utilizado para certificar los extintores para fuegos clase B (líquidos inflamables de profundidad) no es directamente aplicable a este tipo de riesgo. Debería considerarse la instalación de sistemas fijos donde corresponda.

**A.5.5.3(2)** Donde se utilicen múltiples extintores, debería emplearse una descarga simultánea desde múltiples ubicaciones para eliminar cualquiera de los puntos ciegos creados por un obstáculo.

**A.5.5.5** Tradicionalmente, los extintores para medios de cocción (aceites y grasas vegetales o animales) cumplían con lo especificado en la Tabla 6.3.1.1 para riesgos extra, que requieren un extintor de productos químicos secos de bicarbonato de sodio o bicarbonato de potasio con una certificación mínima de 40-B. La evolución de los utensilios de cocción de alta eficiencia y el cambio al uso de aceite vegetal que requiere ser calentada a temperaturas más elevadas han dado origen a un riesgo de fuego más grave. Las pruebas han demostrado que

los extintores de químico líquido multiplican varias veces la capacidad de extinción de fuegos de medios cocción de un extintor de químico seco de bicarbonato de sodio o de bicarbonato de potasio con una certificación mínima de 40-B, lo que ha impulsado la creación de una nueva clasificación y de un nuevo protocolo de pruebas de listado. El protocolo de prueba se incluye en SI/UL 711, CAN/ULC-S508.

Ver NFPA 96 para obtener más información. Es necesario que las personas que se desempeñan en áreas de cocción estén entrenadas en el uso de extintores, como una medida esencial para la seguridad personal. Los extintores clase K, equipados con dispositivos de descarga de tipo de vara extendida no deberían utilizarse de una manera que derive en la inyección subsuperficial de agentes extintores de productos químicos húmedos en medios de cocción calientes. La inyección subsuperficial provoca una reacción termodinámica comparable a una explosión. Ya no se fabrican extintores clase K con dispositivos de vara extendida.

**A.5.5.5.3** La Figura A.5.5.5.3(a) y la Figura A.5.5.5.3(b) muestran el texto recomendado para el letrero de señalización de la clase K. El tamaño recomendado es  $7\frac{5}{8}$  pulg.  $\times$  11 pulg. (194 mm  $\times$  279 mm).

**A.5.5.6** Donde se requiera que en las ocupaciones haya extintores instalados, esta sección se aplica a las áreas donde están ubicados los equipos electrónicos. Entre los equipos electrónicos delicados se incluyen, aunque no de manera limitada, equipos de telecomunicaciones, computadoras, servidores, equipos de robótica y equipos de reproducción.

**A.5.5.6.1** Los residuos de los químicos secos probablemente no podrán ser completamente ni inmediatamente quitados, y,

además, el químico seco multipropósito expuestos a temperaturas mayores de 250°F (121°C) o a una humedad relativa que exceda el 50 por ciento pueden provocar corrosión.

**A.5.5.7** El propósito de colocar extintores portátiles en áreas donde se almacenan oxidantes es el de proveer una supresión en las primeras etapas de fuegos incipientes en los materiales adyacentes al área de los oxidantes, o situados en la misma área. Los fuegos de materiales oxidantes generalmente exceden la capacidad de los extintores portátiles. El uso de algunos tipos de extintores portátiles en oxidantes podría generar una reacción química que resulte en potenciales compuestos explosivos o que de otra manera exacerbe la emergencia, y no debería estar permitido en el área donde se almacenan o usan oxidantes.

**A.5.5.8.1** Pueden usarse otros agentes no listados, si es aceptable para la autoridad competente. Entre otros agentes no listados se incluyen arena especialmente secada, dolomía, ceniza de sodio, cloruro de litio, talco, flujo de fundición y silicato de circonio u otros agentes que se compruebe sean eficaces. Consultar NFPA 484 sobre uso y limitaciones de estos agentes y otras alternativas no listadas.

**A.5.6.1** Donde se requiera la instalación de extintores portátiles, deben revisarse los siguientes documentos para las ocupaciones descritas en sus respectivos alcances:

- (1) NFPA 77, *Práctica Recomendada sobre Electricidad Estática*
- (2) NFPA 402, *Guía para las Operaciones de Rescate y Combate de Incendio en Aeronaves*
- (3) NFPA 610, *Guía para Operaciones de Emergencia y de Seguridad en Predios para Automovilismo Deportivo*

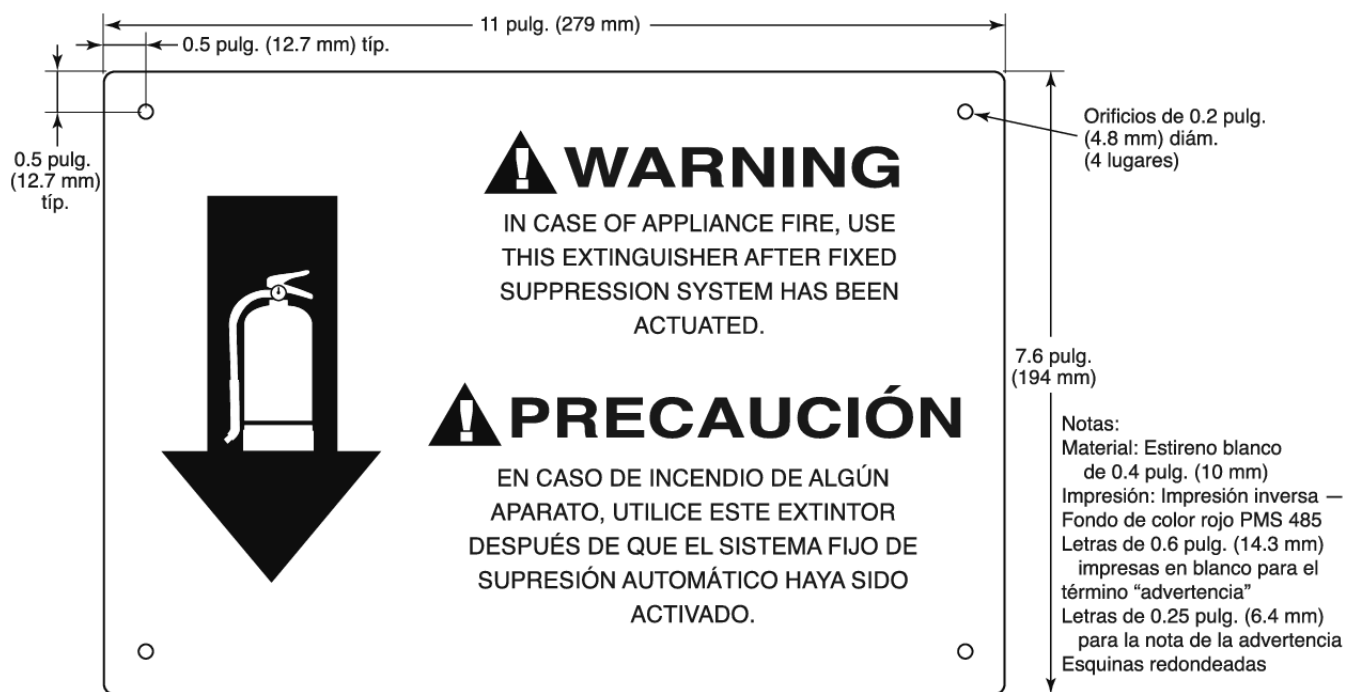


Figura A.5.5.5.3(a) Letrero de señalización de clase K en inglés y español.

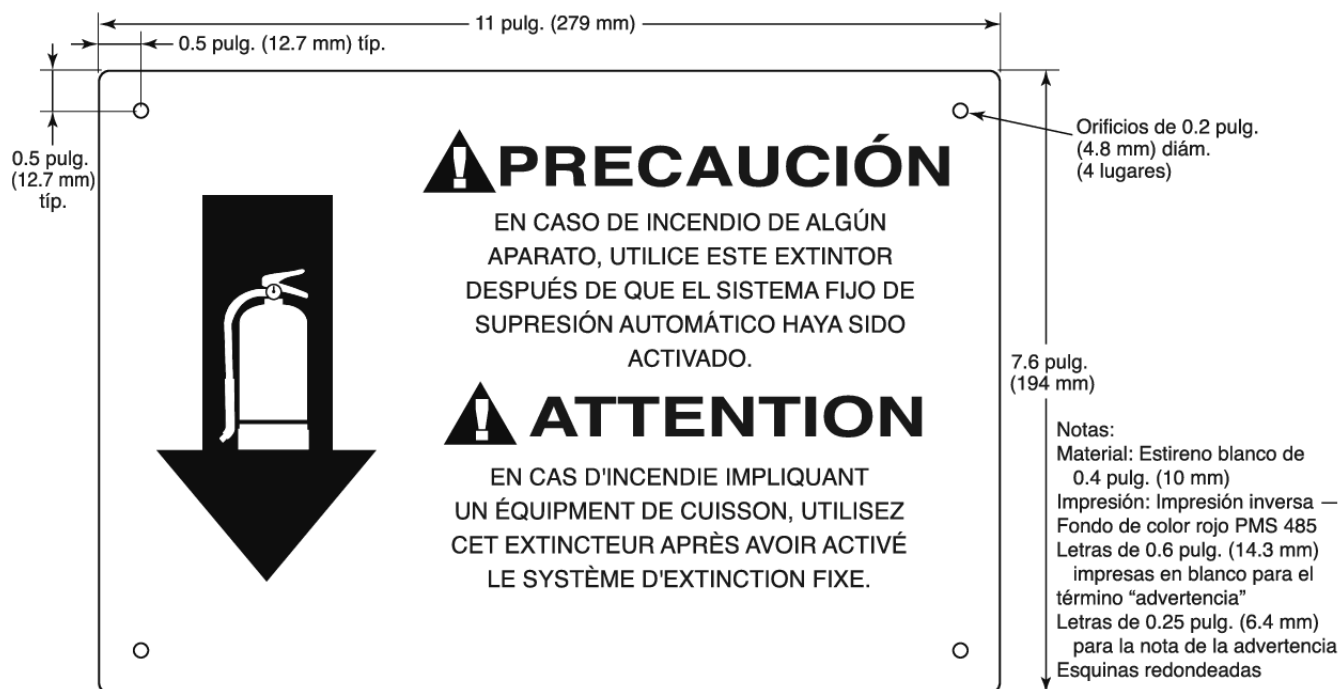


Figura A.5.5.3(b) Letrero de señalización de clase K en español y francés.

- (4) NFPA 850, *Práctica Recomendada para Protección contra Incendio para Plantas de Generación de Energía Eléctrica y Estaciones de Conversión de Corriente Directa de Alto Voltaje*
- (5) NFPA 921, *Guía para Investigaciones de Incendios y Explosiones*
- (6) NFPA 1452, *Guía de Entrenamiento del Personal del Servicio de Bomberos para la Reducción de Riesgos en la Comunidad*

**A.6.1.1** Los siguientes ítems afectan la distribución de los extintores portátiles:

- (1) Área y disposición de las condiciones de ocupación del edificio
- (2) Severidad del riesgo
- (3) Clases de fuegos previstas
- (4) Otros dispositivos o sistemas de protección
- (5) Distancias a ser recorridas para acceder a los extintores

Asimismo, deberían tomarse en consideración los siguientes factores:

- (1) Velocidad prevista de propagación del fuego
- (2) Intensidad y tasa de generación de calor
- (3) Humo aportado por los materiales en combustión

Los extintores rodantes tienen agente y alcance adicionales y deberían ser tomados en consideración para áreas donde se necesita protección adicional. Los extintores portátiles ofrecen a los ocupantes un medio para asistir en la evacuación de un edificio u ocupación. Son útiles para reducir un fuego si este se produce en la ruta de evacuación. Si es posible, debería evaluarse cada propiedad para determinar los requisitos de protección vigentes.

**A.6.1.3.3.2** El medio principal para identificar las ubicaciones de los extintores debería ser la colocación de letreros de señalización de extintores que estén específicamente diseñados para ese propósito. Entre los ejemplos de otros medios de identificación de las ubicaciones de los extintores se incluyen flechas, luces o codificación del muro o columna.

**A.6.1.3.4** En situaciones donde sea necesario proveer extintores de manera temporaria, una práctica adecuada consiste en utilizar estands portátiles sobre los que pueden instalarse los extintores. Los estands portátiles deberían estar diseñados para cumplir con las alturas de montaje requeridas para extintores. (Ver 6.1.3.8).

**A.6.1.3.4(1)** No deberían instalarse colgadores que no estén previstos para extintores [por ejemplo, no debería usarse un colgador para un extintor de 5 lb (2.3 kg) con un extintor de 10 lb (4.5 kg)].

**A.6.1.3.7** Donde un extintor esté ubicado en un área que lo haga susceptible a daños, debería consultarse al proveedor del extintor para determinar si se dispone de equipamiento para montaje especial o de una cubierta protectora.

**A.6.1.3.10** Además de servir para almacenamiento, los gabinetes de extintores protegen a los extintores y evitan golpes accidentales. La cavidad del gabinete debe ser lo suficientemente grande como para alojar al extintor, de manera que el extintor debe ser seleccionado antes de la selección del gabinete. En la selección final del gabinete debería considerarse que quede un espacio adecuado para que el extintor pueda ser fácilmente retirado.

**A.6.1.3.10.4** Los gabinetes de extintores ventilados deberían utilizar vidrio tintado y deberían estar contruidos de manera que se evite el ingreso de insectos y la acumulación de agua. Los gabinetes de extintores ventilados contruidos de esta manera reducen la temperatura interior máxima en 10 °F a 15 °F (5.6 °C a 8.3 °C).

**A.6.1.3.10.6** Determinados gabinetes con certificación de resistencia al fuego están previstos para ser instalados en muros con certificación de resistencia al fuego. Los gabinetes sin certificación de resistencia al fuego hacen que todo el muro con certificación de resistencia al fuego no cumpla con los requisitos, de manera que solamente son apropiados para su instalación en muros con certificación de resistencia al fuego los gabinetes montados sobre la superficie o los gabinetes con certificación de resistencia al fuego.

**A.6.1.3.11** Donde los extintores están ubicados en áreas con temperaturas fuera del rango de 40 °F a 120 °F (4 °C a 49 °C), deberían tomarse las siguientes precauciones:

- (1) Los extintores de AFFF y FFFP no pueden ser protegidos contra temperaturas menores de 40 °F (4 °C) mediante el agregado de una carga anticongelante, debido a que ello tiende a destruir la eficacia del agente extintor.
- (2) Los extintores de agua simple no deberían ser protegidos contra temperaturas menores de 40 °F (4 °C) con anticongelante de etilenglicol. No deberían usarse soluciones de cloruro de calcio en extintores de acero inoxidable.
- (3) Los extintores instalados en compartimientos de maquinarias, locomotoras diésel, equipamientos de automotores, compartimientos de motores de naves marítimas e instalaciones de procesamiento en caliente pueden verse frecuentemente sometidos a temperaturas mayores de 120 °F (49 °C). La selección de extintores para áreas de riesgo con temperaturas mayores a los límites listados debería hacerse basándose en las recomendaciones de los fabricantes de este equipo.

**A.6.3.1.1** Las certificaciones que se aplican en la Tabla 6.3.1.1 se basan en la norma sobre ensayos de fuego UL 711, *Rating and Fire Testing of Fire Extinguishers*. Estos ensayos de fuego se llevan a cabo en cubetas cuadradas que contienen un líquido inflamable. Los líquidos inflamables que están en las cubetas no están en movimiento, y en estos fuegos no hay objetos que interfieran en la aplicación del agente extintor. Un fuego por derrame puede ser protegido de acuerdo con lo especificado en la Tabla 6.3.1.1.

**A.6.3.2.2** Donde ese personal no esté disponible, el riesgo debería ser protegido por sistemas fijos.

**A.6.4** Los equipos eléctricos deberían ser desenergizados tan pronto como sea posible, a fin de evitar la reignición.

**A.6.5.1** Donde existan riesgos clase D, es una práctica habitual colocar cantidades de agente extintor a granel cerca del potencial riesgo clase D. Según el tipo de metal presente, el agente clase D seleccionado para la protección del riesgo podría no ser un agente extintor de fuego listado. En el caso de la producción de litio metal, el agente elegido es cloruro de litio, que es materia prima de la celda electrolítica donde se fabrica el litio metal. El uso de cloruro de litio en un fuego de litio no contaminará la celda electrolítica, de manera que la celda no tendría que ser drenada y revestida con ladrillo refractario. Diversos agentes clase D han demostrado ser eficaces en fuegos clase D específicos. Se incluye información adicional sobre agentes clase D en NFPA 484.

El funcionamiento de extintores clase D es muy diferente del funcionamiento de extintores de químico seco certificados para fuegos clases A, B o C. Debería aplicarse el agente extintor de un extintor clase D, para evitar la propagación del material metálico combustible y/o la suspensión del producto del metal en el aire, lo que puede resultar en una explosión, mediante la aplicación lenta del agente. La aplicación de un agente clase D en metales encendidos procura controlar el fuego y contribuir en la formación de una costra de óxido que limite la combustión. Esto se logra primero rodeando el material metálico combustible con el agente y cubriendo, posteriormente, el metal encendido en una acción de sofocación. Es importante mencionar que los fuegos de metales que involucran grandes cantidades de metal más allá de la etapa incipiente son prácticamente imposibles de controlar o extinguir con un agente clase D. En la mayoría de los casos, el metal continuará ardiendo de manera controlada luego de la aplicación del agente hasta que esté completamente oxidado. La alteración de la costra de óxido puede resultar en una reignición y quema a cielo abierto si no hay una completa extinción, oxidación del metal o exclusión de oxígeno. Los fuegos que involucran un metal alcalino térreo y metales transicionales comenzarán a formar una costra de óxido a medida que arden, lo que limitará la quema a cielo abierto sin la aplicación de un agente extintor. La aplicación de agua u otros agentes extintores puede resultar en una reacción adversa, lo que incluye el potencial de una explosión. Los metales encendidos también pueden absorber la humedad del concreto o asfalto, lo que también mantiene el potencial de una explosión. Las grandes cantidades de materiales metálicos combustibles involucradas en un fuego pueden mantenerse a altas temperaturas durante algún tiempo y volver a encenderse vigorosamente si se ven afectadas antes de la extinción completa de los materiales metálicos combustibles. (Ver A.5.3.2.4.)

**A.6.5.3** Ver NFPA 484 para obtener información adicional.

**A.6.5.4** Ver NFPA 484 para obtener información adicional.

**A.6.6.1** Entre los ejemplos de riesgos donde son necesarios extintores clase K se incluyen, pero no de manera limitada, freidoras, planchas de cocina y hornillas.

**A.7.1** Este capítulo describe las reglas que rigen la inspección, mantenimiento y recarga de extintores. Estos factores son de una importancia fundamental para garantizar el funcionamiento al momento en que se produce un fuego. El procedimiento para la inspección y mantenimiento de los extintores varía de manera considerable. Es necesario un conocimiento mínimo para llevar a cabo una inspección o "rápida verificación" mensual, a fin de cumplir con el procedimiento de inspecciones según se describe en la Sección 7.2.

**A.7.1.2.1** Las personas que llevan a cabo el mantenimiento y la recarga de extintores deberían cumplir con uno de los siguientes criterios:

- (1) Capacitación en fábrica y certificación para el tipo específico y marca del extintor portátil que se está sometiendo al servicio de mantenimiento
- (2) Certificación de una organización aceptable para la autoridad competente
- (3) Registro, licencia o certificación de una autoridad competente estatal o local

La certificación confirma que una persona ha cumplido con requisitos específicos como técnico en servicios de mantenimiento de extintores y que ha obtenido la certificación. A los

finde de esta norma, la certificación es el proceso de una organización que emite un documento que confirma que un solicitante ha pasado una prueba basada en los capítulos y anexos de esta norma. La organización que administra la prueba emite un documento oficial que constituye evidencia de que se ha pasado la prueba. Finalmente, el documento emitido por la organización que administra la prueba debe ser aceptable para la autoridad competente. Algunas autoridades competentes no confían en organizaciones externas y establecen sus propios programas locales de concesión de licencias que incluyen una prueba.

**A.7.1.2.1.2** Se considera que cumplen con este requisito las instalaciones industriales que establecen sus propias instalaciones de mantenimiento y recarga y que imparten capacitación al personal que desempeña estas funciones. Entre los ejemplos se incluyen instalaciones de generación de energía eléctrica, petroquímicas y de telecomunicaciones. Puede emplearse una carta emitida por la gerencia de las instalaciones como documento de certificación.

**A.7.1.2.3** No es la intención que este requisito evite que los técnicos a cargo del servicio lleven a cabo las inspecciones.

**A.7.2.1.1** La frecuencia de las inspecciones de los extintores debería basarse en las necesidades del área en la que los extintores están ubicados. La inspección mensual requerida es la frecuencia mínima.

**A.7.2.1.2** Las inspecciones en los extintores deberían llevarse a cabo 12 veces por año, a intervalos regulares de no más de 31 días.

**A.7.2.1.3** Las inspecciones deberían ser más frecuentes si existe alguna de las siguientes condiciones:

- (1) Alta frecuencia de incendios en el pasado
- (2) Riesgos graves
- (3) Susceptibilidad a manipulaciones indebidas, vandalismo o daños intencionales
- (4) Tener posibilidad de sufrir, o haber sufrido, el robo de extintores
- (5) Ubicaciones que hacen que los extintores sean susceptibles a daños mecánicos
- (6) Posibilidad de obstrucciones visibles o físicas
- (7) Exposición a temperaturas anormales o a atmósferas corrosivas
- (8) Características de los extintores, tales como susceptibilidad a fugas

Podrían fomentarse inspecciones más frecuentes mediante el monitoreo electrónico del extintor.

**A.7.2.2.3** Los extintores de vehículos deberían ser inspeccionados al comienzo de un turno o siempre que se use el vehículo. La inspección debería garantizar que el extintor esté cargado y listo para ser utilizado. Los extintores de compartimientos o camiones pueden dañarse o verse afectados de alguna otra manera debido a la exposición a las condiciones climáticas, a otros artículos que estén en el compartimiento y que no estén fijados de manera segura y a otros factores.

**A.7.3.1** El mantenimiento anual de un extintor requiere de los servicios de un técnico capacitado y certificado que cuente con las herramientas apropiadas, piezas listadas y un manual de servicio del fabricante apropiado. El mantenimiento de los extintores no debería confundirse con la inspección, que es una verificación rápida de los extintores que se lleva a cabo al

menos cada 30 días. Debido a que los procedimientos de mantenimiento pormenorizados para diversos tipos y modelos de extintores difieren, es necesario cumplir con los procedimientos especificados en los manuales de servicios.

La siguiente lista es un modelo de los procedimientos de mantenimiento que deberían aplicarse para determinar las deficiencias que requieren de una atención especial para remediar la condición del extintor como extintor portátil manual apropiado para recarga, de presión almacenada, de químicos secos y de agentes halogenados:

- (1) Examinar visualmente el extintor para verificar si presenta daños retirando el extintor del colgador, soporte o gabinete y examinarlo visualmente para verificar si presenta daños, lo que incluye manómetro, abolladuras en el cilindro, corrosión general, roscas de mangueras o boquillas, manijas y palancas.
- (2) Verificar que el colgador, soporte o gabinete son los adecuados para el extintor.
- (3) Verificar que el colgador, soporte o gabinete están fijados de manera segura, no presentan daños y están montados adecuadamente.
- (4) Verificar que las instrucciones operativas mencionadas en la placa de identificación son legibles y están visibles en el frente del equipo.
- (5) Confirmar que el modelo de extintor no está sujeto a ser retirado del mercado ni es obsoleto.
- (6) Verificar los registros del extintor para determinar el examen interno y los intervalos de las pruebas hidrostáticas. Examinar minuciosamente el cilindro para verificar si presenta abolladuras, daños, reparaciones o corrosión.
- (7) Verificar que el pasador de seguridad funciona apropiadamente y examinar si presenta daños o corrosión quitando el pasador de seguridad.
- (8) Verificar que la manija y las palancas no están dañadas y funcionan correctamente.
- (9) Verificar que el vástago de la válvula está correctamente extendido y no corroído ni dañado.
- (10) Verificar que el manómetro o indicador están dentro del rango operativo.
- (11) Verificar que la presión manométrica operativa coincide con lo establecido en las instrucciones de la placa de identificación.
- (12) Verificar que el manómetro corresponde al tipo de agente.
- (13) Verificar que las roscas del manómetro son compatibles con el material del cuerpo de la válvula.
- (14) Verificar que la boquilla o conjunto de montaje de la manguera, o ambos, no presentan obstrucciones, quitando y examinando la boquilla.
- (15) Confirmar que la boquilla y el conjunto de montaje de la manguera son los correctos para el modelo de extintor.
- (16) Verificar que la manguera y los acoples no están cortados, agrietados, dañados o deformados.
- (17) Examinar las roscas y superficies internas del puerto de la válvula para verificar si presentan signos de fuga o corrosión, quitando la boquilla o conjunto de montaje de la manguera y reinstalando la boquilla y conjunto de montaje de la manguera de manera segura después del examen.
- (18) Verificar que la banda de retención de la manguera es segura y está apropiadamente ajustada.
- (19) Pesar el extintor y verificar si coincide con el peso listado en la placa de identificación.

- (20) Reinstalar el pasador de anillo e instalar un nuevo sello de seguridad contra manipulaciones indebidas.
- (21) Limpiar las superficies expuestas del extintor para eliminar todo material extraño.
- (22) Registrar el mantenimiento en la etiqueta o rótulo del extintor.
- (23) Volver a colocar el extintor en el colgador soporte o gabinete.

La siguiente lista es un modelo de los procedimientos de mantenimiento que deberían aplicarse para determinar las deficiencias que requieren de una atención especial para remediar la condición del extintor como extintor portátil manual apropiado para dióxido de carbono:

- (1) Examinar visualmente el extintor para verificar si presenta daños retirando el extintor del colgador o gabinete y examinarlo visualmente para verificar si presenta daños, lo que incluye abolladuras en el cilindro, reparaciones, corrosión general, roscas de mangueras o boquillas, manijas y palancas.
- (2) Verificar que el soporte o gabinete son los adecuados para el extintor.
- (3) Verificar que el soporte o gabinete están fijados de manera segura, no presentan daños y están montados adecuadamente.
- (4) Verificar que las instrucciones operativas mencionadas en la placa de identificación son legibles y están visibles en el frente del equipo.
- (5) Confirmar que el modelo de extintor no está sujeto a ser retirado del mercado ni es obsoleto.
- (6) Verificar los registros del extintor para determinar los intervalos de las pruebas hidrostáticas.
- (7) Verificar que el pasador de seguridad funciona apropiadamente y examinar si presenta daños o corrosión quitando el pasador de seguridad.
- (8) Examinar la manija y las palancas para asegurarse de que no están dañadas y funcionan correctamente.
- (9) Verificar que el vástago de la válvula está correctamente extendido y no corroído ni dañado.
- (10) Verificar que la boquilla o conjunto de montaje de la manguera, o ambos, no presentan obstrucciones, quitando y examinando la boquilla.
- (11) Confirmar que la boquilla y el conjunto de montaje de la manguera son los correctos para el modelo de extintor.
- (12) Verificar que la manguera y los acoples no están cortados, agrietados, dañados o deformados.
- (13) Examinar el puerto de descarga para verificar si presentan signos de fuga o corrosión, quitando la boquilla o conjunto de montaje de la manguera y reinstalando la boquilla y conjunto de montaje de la manguera de manera segura después del examen.
- (14) Llevar a cabo una prueba de conductividad en el conjunto de montaje de la manguera.
- (15) Adherir la etiqueta de la prueba de conductividad a los conjuntos de montaje de mangueras que pasan la prueba de conductividad y reemplazar las mangueras que no pasan la prueba de conductividad.
- (16) Verificar que el conjunto de montaje de seguridad no está dañado ni bloqueado.
- (17) Verificar que la banda de retención de la manguera es segura y está apropiadamente ajustada.
- (18) Pesarse el extintor para verificar que coincide con el peso listado en la placa de identificación.

- (19) Reinstalar el pasador de anillo e instalar un nuevo sello de seguridad contra manipulaciones indebidas.
- (20) Limpiar las superficies expuestas del extintor para eliminar todo material extraño.
- (21) Registrar el mantenimiento en la etiqueta o rótulo del extintor.
- (22) Volver a colocar el extintor en el colgador, soporte o gabinete.

La siguiente lista es un modelo de los procedimientos y verificaciones del mantenimiento que habitualmente se asocian con extintores portátiles manuales de tipo de agua presurizada:

- (1) Examinar visualmente el extintor para verificar si presenta daños retirando el extintor del colgador, soporte o gabinete y examinarlo visualmente para verificar si presenta daños, lo que incluye manómetro, abolladuras en el cilindro, reparaciones, corrosión general, roscas de mangueras o boquillas, manijas y palancas.
- (2) Verificar que el colgador, soporte o gabinete son los adecuados para el extintor.
- (3) Verificar que el colgador soporte o gabinete están fijados de manera segura, no presentan daños y están montados adecuadamente.
- (4) Verificar que las instrucciones operativas mencionadas en la placa de identificación son legibles y están visibles en el frente del equipo.
- (5) Confirmar que el modelo de extintor no está sujeto a ser retirado del mercado ni es obsoleto.
- (6) Verificar los registros del extintor para determinar los intervalos de las pruebas hidrostáticas.
- (7) Verificar que el pasador de seguridad funciona apropiadamente y examinar si presenta daños o corrosión quitando el pasador de seguridad.
- (8) Examinar la manija y las palancas para asegurarse de que no están dañadas y funcionan correctamente.
- (9) Verificar que el vástago de la válvula está correctamente extendido y no corroído ni dañado.
- (10) Verificar que el manómetro o indicador están dentro del rango operativo.
- (11) Verificar que la presión manométrica operativa coincide con lo establecido en las instrucciones de la placa de identificación.
- (12) Verificar que el frente del manómetro corresponde al tipo de agente apropiado.
- (13) Verificar que las roscas del manómetro son compatibles con el material del cuerpo de la válvula.
- (14) Verificar que la boquilla o conjunto de montaje de la manguera, o ambos, no presentan obstrucciones, quitando y examinando la boquilla.
- (15) Confirmar que la boquilla y el conjunto de montaje de la manguera son los correctos para el modelo de extintor.
- (16) Verificar que la manguera y los acoples no están cortados, agrietados, dañados o deformados.
- (17) Examinar las roscas y superficies internas del puerto de la válvula para verificar si presentan signos de fuga o corrosión, quitando la boquilla o conjunto de montaje de la manguera y reinstalando la boquilla y conjunto de montaje de la manguera de manera segura después del examen.
- (18) Verificar que la banda de retención de la manguera es segura y está apropiadamente ajustada.
- (19) Pesarse el extintor para verificar si coincide con el peso listado en la placa de identificación.

- (20) Reinstalar el pasador de anillo e instalar un nuevo sello de seguridad contra manipulaciones indebidas.
- (21) Limpiar las superficies expuestas del extintor para eliminar todo material extraño.
- (22) Registrar el mantenimiento en la etiqueta o rótulo del extintor.
- (23) Volver a colocar el extintor en el colgador, soporte o gabinete.

La siguiente lista es un modelo de los procedimientos y verificaciones del mantenimiento que habitualmente se asocian con extintores portátiles manuales de químicos secos y de polvos secos operados por cartucho:

- (1) Examinar visualmente el extintor para verificar si presenta daños retirando el extintor del colgador, soporte o gabinete y examinarlo visualmente para verificar si presenta daños, lo que incluye manómetro abolladuras en el cilindro, reparaciones, corrosión general, roscas de mangueras o boquillas, manijas y palancas.
- (2) Verificar que el colgador, soporte o gabinete son los adecuados para el extintor.
- (3) Verificar que el colgador, soporte o gabinete están fijados de manera segura, no presentan daños y están montados adecuadamente.
- (4) Verificar que las instrucciones operativas mencionadas en la placa de identificación son legibles y están visibles en el frente del equipo.
- (5) Confirmar que el modelo de extintor no está sujeto a ser retirado del mercado ni es obsoleto.
- (6) Verificar los registros de las pruebas hidrostáticas del extintor para determinar los intervalos de las pruebas hidrostáticas.
- (7) Invertir el extintor y abrir la boquilla para asegurarse de que toda presión sea liberada del casco.
- (8) Retirar las protecciones del cartucho y verificar los componentes integrales para determinar si presentan daños o corrosión.
- (9) Desenroscar el cartucho para examinar el sello. (Reemplazar el cartucho si el sello está perforado, dañado o corroído.) Verificar que el sello no está perforado, que es el cartucho apropiado para ese extintor y que tiene el sello del fabricante correspondiente.
- (10) Instalar la tapa protectora para traslado en el cartucho.
- (11) Pesar el cartucho en una balanza y verificar que el peso está dentro de la tolerancia especificada en el manual de servicio del fabricante.
- (12) Retirar la boquilla de descarga de su soporte y levantar la manguera, rompiendo el sello contra manipulaciones indebidas.
- (13) Hacer funcionar la palanca de perforación del cartucho para verificar que funciona apropiadamente.
- (14) Verificar y limpiar la ventilación de alivio de presión en el receptor del cartucho de acuerdo con el manual de servicio del fabricante.
- (15) Retirar y examinar la empaquetadura del receptor del cartucho. Reemplazar la empaquetadura si está quebradiza, endurecida por compresión, agrietada, cortada o faltante.
- (16) Lubricar la empaquetadura de acuerdo con el manual del fabricante e instalar.
- (17) Aflojar lentamente la tapa de llenado para liberar cualquier presión atrapada y reinstalar con apriete manual.
- (18) Examinar la manguera, boquilla y acoples para verificar si hay daños.
- (19) Hacer funcionar la boquilla de descarga para verificar el funcionamiento apropiado.
- (20) Retirar la punta de la boquilla de acuerdo con el manual de servicio del fabricante y verificar que está instalada la punta apropiada y que no está dañada. Instalar la punta de la boquilla de acuerdo con lo establecido en el manual del fabricante.
- (21) Retirar la manguera de descarga del extintor y asegurarse de que la manguera no está obstruida.
- (22) Examinar la junta tórica (O-ring) de la manguera y reemplazar si es necesario.
- (23) Verificar que la conexión de la manguera está limpia y sin daños.
- (24) Instalar la manguera en el extintor.
- (25) Retirar la tapa de llenado y examinar las roscas y superficies de asentamiento para verificar si presentan algún daño o corrosión.
- (26) Verificar que la ventilación del alivio de presión no está obstruida.
- (27) Verificar que el agente extintor químico seco es del tipo correcto y que no hay materias extrañas ni aglutinamiento.
- (28) Examinar y limpiar la tapa de llenado, empaquetadura e indicador de acuerdo con el manual del fabricante.
- (29) Lubricar e instalar la tapa de llenado y empaquetadura de acuerdo con el manual del fabricante.
- (30) Colocar la manguera de descarga en su lugar de manera segura e instalar el cartucho apropiado.
- (31) Volver a colocar la protección del cartucho e instalar nuevos sellos contra manipulaciones indebidas.
- (32) Registrar el mantenimiento en la etiqueta o rótulo del extintor.
- (33) Volver a colocar el extintor en el colgador, soporte o gabinete.

**A.7.3.2.2** Donde falte un sello de seguridad o un indicador de manipulaciones indebidas, puede ser evidencia de que el extintor ha sido usado. Si se observa la falta de un sello contra manipulaciones indebidas en un extintor no recargable, este debería ser puesto fuera de servicio.

**A.7.3.2.3** Las fundas y anillos de base del extintor removibles son aquellas piezas que no son colocadas con adhesivos ni soldadas por el fabricante del extintor.

**A.7.3.3.1** Las personas que llevan a cabo operaciones de mantenimiento generalmente provienen de dos grandes grupos:

- (1) Agencias de servicios de mantenimiento de extintores
- (2) Personal de seguridad industrial o mantenimiento debidamente capacitado

Los extintores de propiedad de personas particulares, con frecuencia, no reciben los cuidados apropiados, debido a que no se planifica un programa de seguimiento periódico. Se recomienda a tales propietarios que se familiaricen con sus extintores, de manera que durante las inspecciones puedan detectar advertencias reveladoras que indiquen la necesidad de mantenimiento. Cuando está indicado el mantenimiento, este debería ser llevado a cabo por personas capacitadas con el equipamiento apropiado. (Ver 7.1.2.2.)

El propósito de un programa de mantenimiento de extintores, debidamente planificado y ejecutado, es maximizar las siguientes probabilidades:

- (1) Que el extintor funcionará adecuadamente entre los intervalos de tiempo establecidos para evaluaciones de mantenimiento en el entorno al cual está expuesto
- (2) Que el extintor no constituirá un riesgo potencial para las personas que se encuentren en las inmediaciones ni para los operadores o personal responsable de la recarga de los extintores

Cualquiera de las piezas de reemplazo necesarias debería ser obtenida del fabricante o de un representante.

**A.7.3.3.3** No es necesario vaciar los extintores de productos químicos secos operados por cilindro o cartucho para verificar la condición del agente extintor.

**A.7.3.4** Además de la etiqueta o rótulo requeridos, debería llevarse un registro de archivo permanente para cada extintor. Este registro de archivo debería incluir la siguiente información, según corresponda:

- (1) Fecha del mantenimiento y nombre de la persona y agencia que lo han llevado a cabo
- (2) Fecha de la última recarga y nombre de la persona y agencia que la han llevado a cabo
- (3) Fecha de repetición de la prueba hidrostática y nombre de la persona y agencia que la ha llevado a cabo
- (4) Descripción de las abolladuras que han quedado luego de haber pasado la prueba hidrostática
- (5) Fecha del mantenimiento de 6 años para los extintores de los tipos de agentes halogenados y de productos químicos secos de presión almacenada (Ver 7.3.6.)

Se reconoce que un sistema electrónico de códigos de barra es generalmente aceptable para la autoridad competente, en lugar una etiqueta o rótulo para el registro del mantenimiento.

En circunstancias especiales, o cuando estén vigentes requisitos locales, puede recomendarse o requerirse información adicional.

**A.7.3.6.2** El halón extraído de un extintor se conserva en un sistema cerrado de recuperación/recarga hasta que pueda disponerse si el halón va a ser nuevamente cargado en un extintor o si el halón no satisfactorio va a ser devuelto a un fabricante para su apropiada eliminación. Un sistema cerrado de halón 1211 de recuperación/recarga, listado, tiene:

- (1) Visor de vidrio transparente para monitorear la limpieza del halón 1211
- (2) Un medio para determinar si el contenido de agua aceptable del halón ha sido excedido
- (3) Un medio para el filtrado mecánico del halón 1211 y para quitar el agua excedente

Dicho sistema de recuperación también tiene un sistema de bomba accionada por motor que permite la transferencia del halón a un extintor o contenedor de suministro, sin la necesidad de ventilar el contenedor receptor para reducir su presión antes de que el halón sea transferido. Los sistemas cerrados de recuperación/recarga también incluyen la fontanería, válvulas, reguladores y dispositivos de alivio de seguridad, con el fin de permitir una transferencia rápida y conveniente del halón 1211.

**A.7.3.6.5** Las etiquetas deberían estar impresas en negro con un fondo azul claro.

**A.7.4** Los conjuntos de montaje de mangueras para dióxido de carbono tienen un trenzado de metal continuo que se conecta con ambos acoples para minimizar el riesgo de choque estático. El motivo de la prueba de conductividad es determinar que la manguera es conductora desde el acople de entrada hasta el orificio de salida. Un dispositivo de prueba de conductividad básico consta de una linterna con un circuito abierto y un set de dos cables con un conductor (pinza o sonda) en cada extremo.

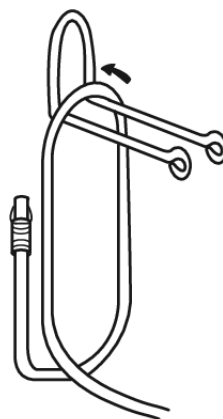
La Figura A.7.4 3 incluye una guía para el diseño de una etiqueta de prueba de conductividad.

SOMETIDO A PRUEBA DE CONDUCTIVIDAD	
DENOMINACIÓN DE DISTRIBUCIÓN	
2013	2015
Licencia de distr. nro. _____	
2014	2016
Nombre del empleado _____	
Lic. empleado nro. _____	
Ene/Feb/Mar/Abr/May/Jun/Jul/Ago/Sept/Oct/Nov/Dic	

**FIGURE A.7.4 Etiqueta de prueba de conductividad.**

**A.7.7.1.1** El siguiente procedimiento permite el rápido retiro de la manguera por parte de una persona, sin que la manguera se retuerza ni se obstruya el flujo del agente extintor:

- (1) Formar un lazo estándar sobre los soportes de la manguera [ver Figura A.7.7.1.1(a)].
- (2) Continuar con un lazo inverso sobre los soportes de la manguera, de manera que la manguera pase por detrás del lazo [ver Figura A.7.7.1.1(b)].
- (3) Repetir pasos (1) y (2), alternando lazos estándar e inversos, hasta que toda la manguera esté enrollada en el soporte [Ver Figura A.7.7.1.1(c)].
- (4) Ajustar el enrollado de manera que la boquilla quede en posición hacia abajo [ver Figura A.7.7.1.1(d)]. La manguera enrollada de esta manera puede ser desplegada sin que se retuerza.
- (5) Colocar la boquilla en el soporte con la manija hacia adelante en la posición cerrada [ver Figura A.7.7.1.1(e)].



**FIGURE A.7.7.1.1(a) Lazo en sentido contrario al de las agujas del reloj.**

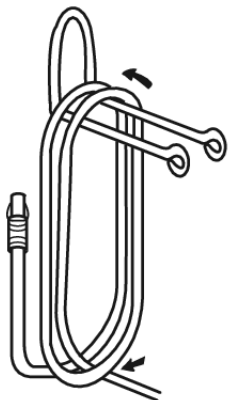


FIGURE A.7.7.1.1(b) Lazo inverso.

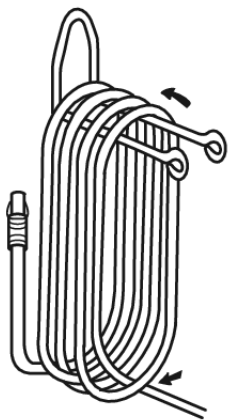


FIGURE A.7.7.1.1(c) Procedimientos de la Figura A.7.7.1.1(a) y la Figura A.7.7.1.1(b) Continuación.

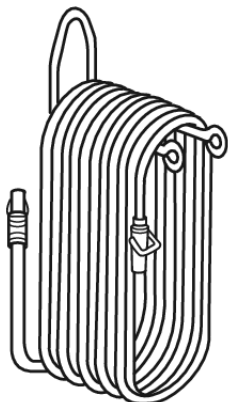


FIGURE A.7.7.1.1(d) Boquilla en posición hacia abajo.

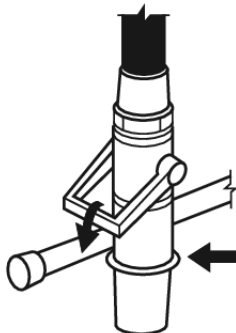


FIGURE A.7.7.1.1(e) Boquilla en soporte.

**A.7.8.1** Entre los lineamientos generales sobre seguridad para la recarga se incluyen los siguientes:

- (1) Asegurarse de que toda la presión del extintor haya sido ventilada antes de intentar quitar el cuerpo de la válvula o llenar el cierre. (Advertencia: No depender de los dispositivos indicadores de presión para determinar si el contenedor se encuentra bajo presión, debido a que los dispositivos podrían no funcionar correctamente.)
- (2) Utilizar materiales de recarga adecuados para el rellenado de un extintor. La mezcla de algunos agentes extintores puede causar una reacción química que provoque una acumulación peligrosa de presión en el contenedor.
- (3) Es fundamental que el peso del agente sea el especificado en la placa de identificación. El sobrellenado podría hacer que el extintor se torne peligroso o ineficaz.
- (4) Limpiar y lubricar adecuadamente todos los componentes de sellado, a fin de evitar fugas después de la recarga.
- (5) Verificar el dispositivo indicador de presión para asegurarse de que su lectura sea adecuada.
- (6) La mayoría de los fabricantes recomienda el uso de nitrógeno seco como gas expelente para los extintores de presión almacenada. Al limitar el ajuste del regulador de presión de carga a 25 psi (172 kPa) por encima de la presión de servicio, según lo especificado en 7.8.4.5.2, se evitan daños en el manómetro y la pérdida de la calibración. (Advertencia: No conectar nunca el extintor que va a ser cargado directamente a la fuente de alta presión. Una conexión directa con la fuente de alta presión podría causar la rotura del contenedor y derivar en lesiones. No dejar nunca un extintor conectado al regulador de una fuente de alta presión durante un período prolongado. Un regulador defectuoso podría causar la rotura del contenedor debido a la presión excesiva.)
- (7) Utilizar el adaptador de carga recomendado por el fabricante para evitar daños en alguna de las válvulas y sus componentes.
- (8) En la recarga de extintores con fuentes de expelentes separadas, asegurarse de que el cierre llenado está debidamente colocado y apretado. Reemplazar todos los dispositivos de seguridad antes de instalar los cartuchos de reemplazo.

- (9) Utilizar únicamente los cartuchos de gas recomendados por el fabricante. Las características del cartucho, tales como alivio de presión, propiedades de perforación, densidad de llenado y compatibilidad de rosca están diseñadas y aprobadas para cumplir con requisitos funcionales específicos.
- (10) Utilizar sellos de seguridad adecuados; otros tipos, tales como sellos de medidores, podrían no romperse y así no cumplir con los requisitos prescritos.
- (11) Los reguladores utilizados en extintores rodantes son sujetos con pernos en fábrica, a la presión operativa, y no deberían ser ajustados en campo.

**A.7.8.1.2** Algunos fabricantes requieren que sus extintores sean devueltos a la fábrica para su recarga.

**A.7.8.1.3** Para determinar su peso bruto, todo el extintor debería ser pesado vacío. El peso del agente de recarga especificado debería ser agregado a esa cantidad.

**A.7.8.1.3.4** La prueba de fugas requerida para los tipos de presión almacenada y de autoexpulsión debería ser lo suficientemente sensible como para garantizar que el extintor se mantenga operativo durante al menos 1 año. Es necesario reemplazar todos los sellos o indicadores de manipulaciones indebidas después de la recarga.

**A.7.8.3** En propiedades donde los extintores son mantenidos por el ocupante, debería mantenerse disponible un suministro de agentes de recarga. Estos agentes deberían cumplir con los requisitos de 7.8.3.

Se procura con esta disposición mantener la eficiencia de cada uno de los extintores según ha sido producido por el fabricante y según ha sido etiquetado por uno o más de los laboratorios de ensayos de incendio. Por ejemplo, el agente extintor y los aditivos que se usan en los diversos tipos de extintores de químicos secos varían en su composición química y en el tamaño de las partículas y, por consiguiente, en las características del flujo. Cada extintor está diseñado para garantizar una eficiencia máxima con la formulación en particular que se utilice. El cambio del agente especificado en la placa de identificación del extintor podría afectar las tasas de flujo, las características de descarga de la boquilla y la cantidad de agente disponible (según la influencia de la densidad) y anularía la etiqueta del laboratorio de ensayos.

Determinados materiales de recarga se deterioran con el transcurso del tiempo, la exposición a una temperatura excesiva y la exposición a la humedad. Debería evitarse el almacenamiento de los agentes de recarga durante largos períodos.

Los polvos secos que se utilicen para fuegos de metales combustibles (clase D) no deberían humedecerse, debido a que el polvo no podrá fluir libremente. Además, cuando el polvo seco contiene suficiente humedad, podría provocar una reacción peligrosa cuando se aplica a un fuego de metales.

**A.7.8.3.2** La mezcla de un químico seco multipropósito con químicos secos de base alcalina podría derivar en una reacción química capaz de desarrollar presiones suficientes para la rotura de un extintor. La sustitución de la formulación originalmente empleada por una formulación diferente podría causar el mal funcionamiento del extintor o derivar en un desempeño inferior al establecido en las normas.

**A.7.8.3.6** La humedad dentro de un extintor de un tipo que no sea de agua crea un riesgo de corrosión grave para el casco

del extintor e indica, también, que probablemente sea un extintor no operativo. La humedad podría posiblemente ingresar en las siguientes condiciones:

- (1) Después de una prueba hidrostática
- (2) Cuando se está llevando a cabo la recarga
- (3) Cuando la válvula ha sido retirada del cilindro
- (4) Donde se utilice aire comprimido y una trampa de humedad para presurizar los tipos de extintores que no sean de agua

Es extremadamente importante quitar toda el agua o humedad de cualquier extintor antes de la recarga. La excesiva humedad en un extintor de químicos secos provoca que el agente se aglutine y agrume, y se vuelva inutilizable. También provoca corrosión en la válvula y en el casco del extintor. En extintores de dióxido de carbono y de agentes halogenados, la excesiva humedad combinada con el agente extintor provoca la formación de ácidos extremadamente corrosivos. Estos ácidos pueden corroer la válvula y el casco del extintor.

**A.7.8.3.7** Si se quita la válvula del extintor de fuego para llevar a cabo el servicio de mantenimiento, se recomienda que el extintor sea purgado con nitrógeno o argón (según corresponda) o que se aplique vacío en el cilindro del extintor antes de la recarga.

**A.7.8.3.9** La fuente de dióxido de carbono preferida para recargar los extintores es la que proviene de un suministro de baja presión [300 psi a 0°F (2068 kPa a -17.8°C)], provisto ya sea directamente o bien a través de cilindros secos que se utilicen como un medio intermedio. No deberían usarse convertidores de hielo seco para recargar extintores portátiles de dióxido de carbono.

**A.7.8.3.10** Cuando se recargan extintores de presión almacenada, el sobrellenado deriva en una recarga inadecuada.

**A.7.8.4.4** Se requiere que algunos extintores clase D sean presurizados con argón.

**A.7.8.4.6** El motivo por el que no se va a usar una fuente de presión no regulada se debe a que el extintor tiene el potencial de ser sobrepresurizado y posiblemente, de rotura.

**A.7.8.4.7** Un regulador defectuoso podría causar la rotura del contenedor debido a la presión excesiva.

**A.7.9** Si se hace necesario reemplazar el manómetro de un extintor, además de conocer la presión de carga, es importante conocer el tipo de agente extintor para el que es adecuado el manómetro, así como el cuerpo de la válvula con el que el manómetro es compatible. Esta información generalmente está disponible en formato de señalizaciones en la esfera. Donde se provea señalización, el agente extintor se indica mediante instrucciones tales como "Utilizar productos químicos secos únicamente", mientras que la compatibilidad del cuerpo de la válvula se indica de la siguiente manera:

- (1) Los manómetros previstos para ser utilizados con cuerpos de válvulas de aluminio o plástico se señalizan con una línea situada encima de la letra de código del fabricante del manómetro.
- (2) Los manómetros previstos para ser utilizados con cuerpos de válvulas de latón o plástico se señalizan con una línea situada debajo de la letra código del fabricante del manómetro.

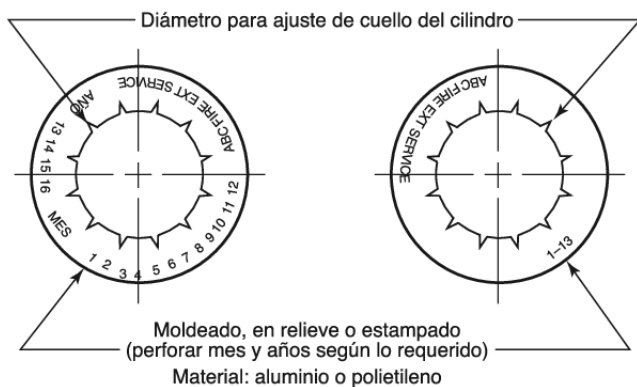
- (3) Los manómetros universales que pueden ser usados con cuerpos de válvulas de aluminio, latón o plástico se señalizan con líneas situadas encima y debajo de la letra código del fabricante o mediante la ausencia de una línea encima o debajo de la letra código del fabricante.

Se recomienda el uso de un manómetro de reemplazo apropiado con respecto al rango de presión, agente extintor y compatibilidad del cuerpo de la válvula, a fin de evitar o reducir los problemas relacionados con el manómetro.

**A.7.11** Se instala un collar de verificación de servicio para indicar que un extintor ha sido despresurizado, que la válvula ha sido retirada y que se ha llevado a cabo un mantenimiento completo. El diseño del collar de verificación de servicio también requiere que la válvula sea retirada antes de que el collar pueda ser colocado en el extintor. El collar es para las autoridades competentes una prueba visual idónea de que el extintor ha sido desarmado y que es altamente probable que se haya llevado a cabo el mantenimiento.

A todos los extintores se les va a quitar la válvula para llevar a cabo las pruebas hidrostáticas y van ser subsecuentemente recargados antes de ser puestos nuevamente en servicio. Para tener validez, la fecha que figura en el collar de verificación de servicio debería ser siempre la misma o más reciente que la fecha inscrita en la etiqueta de la prueba hidrostática.

En la Figura A.7.11 se muestra una guía para el diseño de un collar de verificación de servicio.



**FIGURE A.7.11** Diseño de un collar de verificación de servicio.

**A.7.12** Las balanzas que se usen para pesar un extintor de un peso bruto de 60 lb (27.2 kg) o menos deberían permitir lecturas de hasta 0.25 lb (0.10 kg). Las balanzas que se usen para pesar extintores y cartuchos deberían permitir lecturas acordes con las tolerancias identificadas en la placa de identificación del extintor o cartucho. Todas las balanzas deberían estar calibradas (probadas) para determinar su exactitud. La exactitud de las balanzas debería ser comprobada al menos diariamente mediante el uso de una o más pesas de control que tengan un peso verificado. El método de la prueba consiste en la colocación de una pesa de prueba en la balanza y en la lectura de los resultados. Debería aplicarse el siguiente método para calibrar

las balanzas diariamente o con una frecuencia mayor, según sea necesario:

- (1) Sin nada sobre la balanza, “poner a cero” la balanza ajustando su perilla o rueda de calibración o botón de tara/cero, de manera que la lectura sea cero. Una balanza digital debería ser encendida y dejar que se estabilice antes de hacer el ajuste para que la lectura sea cero.
- (2) Colocar la(s) pesa(s) de control sobre la balanza.
- (3) Leer el peso que se registra en la balanza, y, si fuera necesario, ajustar la balanza girando la perilla o rueda de calibración para mostrar el peso de la pesa de control con la que se está llevando a cabo la prueba. Algunas balanzas digitales cuentan con una característica de calibración electrónica con pulsador para calibrar el peso durante una prueba.
- (4) Repetir el procedimiento de las pruebas dos veces después de cualquier ajuste. El peso que se registra debería ser exactamente el mismo.

Las balanzas que no muestren resultados repetibles dentro de las tolerancias especificadas en la bibliografía del fabricante deberían ser reparadas o reemplazadas.

**A.8.1.2.1.3** Es aceptable que las pruebas hidrostáticas sean subcontratadas con personas o instalaciones que estén calificadas para llevar a cabo esa tarea y que cuenten con el equipamiento requerido y personal capacitado en procedimientos y medios de protección para pruebas hidrostáticas. La tarea de las pruebas hidrostática es solamente una parte del trabajo que se lleva a cabo. El extintor debe ser despresurizado, vaciado y desarmado, y se le debe desmontar la válvula para ser limpiada y restaurada, según sea necesario. Materiales como los manuales de servicio de los fabricantes, boletines de servicio, piezas y lubricantes deberían estar disponibles. Después de las pruebas hidrostáticas, el extintor debe ser nuevamente llenado, volverse a ensamblar, presurizarse y probarse para determinar si presenta fugas. Estas son todas tareas incluidas en “otros” servicios del extintor y deben ser llevadas a cabo por una persona calificada como técnico en servicios para extintores.

**A.8.1.5** La integridad estructural de los cilindros y cascos de aluminio se reduce cuando están expuestos a temperaturas que exceden de 350°F (177°C). Estas temperaturas pueden generarse cuando están expuestos al fuego sin ninguna evidencia visual o durante las operaciones de repintura en las que se aplique secado en horno.

**A.8.2** Esta norma permite las pruebas hidrostáticas solamente de recipientes a presión que se usen como extintores y componentes especificados de extintores.

**A.8.4.2** Un extintor o cilindro inhabilitado puede ser destruido solamente por su propietario o según lo indicado por el propietario. Se recomienda enfáticamente llevar un registro de los cilindros o extintores cuya destrucción se sugiere.

**A.8.4.2(1)** Sobre soldadura no ferrosa u otro tipo de soldadura en cascos de acero dulce, consultar al fabricante del extintor.

**A.8.7.1** Un registro de las pruebas debería incluir, como mínimo, la fecha de la prueba, número de serie del cilindro o número de serie del extintor, número de modelo, tamaño del cilindro, presión de prueba, resultado de la inspección visual, disposición del cilindro e iniciales de la persona que lleva a cabo la prueba. Consultar CGA C-1, *Methods for Pressure Testing*

*Compressed Gas Cylinders*, para acceder a un modelo de formulario para el registro de los resultados de las pruebas.

**A.8.7.2** En la Figura A.8.7.2 se muestra una guía para el diseño de etiqueta de prueba hidrostática. Todas las impresiones deberían ser de color negro sobre un fondo de color plateado.

ENE FEB MAR ABR MAY JUN													
<b>PRUEBA HIDROSTÁTICA</b>													
LLEVADA A CABO POR:													
NOMBRE DEL DISTRIBUIDOR													
TELÉFONO DEL DISTRIBUIDOR NRO.													
LICENCIA DEL DISTRIBUIDOR NRO.													
PRESIÓN		1 2 3 4 5 6 7 8 9 0											
DE PRUEBA		1 2 3 4 5 6 7 8 9 0											
(PSI)		1 2 3 4 5 6 7 8 9 0											
JUL AGO SEPT OCT NOV DIC													
												NOMBRE DEL EMPLEADO	
												LIC. DE EMPLEADO NRO.	
												2013 2014 2015 2016	

**FIGURE A.8.7.2** Diseño de etiqueta de prueba hidrostática.

### Anexo B Señalizaciones recomendadas para indicar la adecuación de los extintores de acuerdo con la clase de fuego.

*Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.*

#### B.1 Generalidades.

**B.1.1** Las señalizaciones deberían aplicarse en calcomanías que sean durables y resistentes a la pérdida de color (ver Figura B.1.1). La identificación de la separación de colores para las señalizaciones es la siguiente:

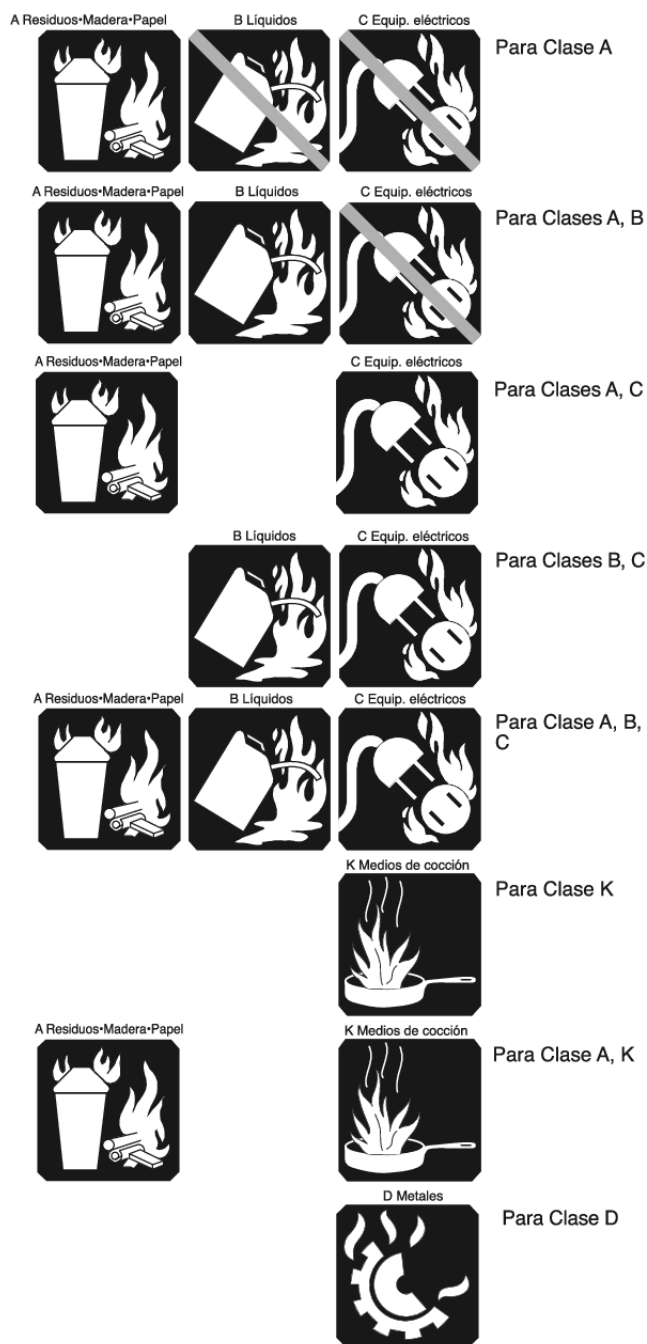
- (1) Los objetos con símbolos pictográficos son de color blanco.
- (2) Los bordes de fondo son de color blanco.
- (3) El fondo de los símbolos "SÍ" es de color azul.
- (4) El fondo de los símbolos con marca de línea diagonal ("NO") es de color negro.
- (5) Las letras de clase de fuego y texto son de color negro.
- (6) La marca de línea diagonal para símbolos con fondo negro es de color rojo.

**B.1.2** Las señalizaciones deberían estar ubicadas en el frente del casco del extintor. El tamaño y el formato deberían posibilitar una fácil legibilidad a una distancia de 3 pies (1 m). Las etiquetas que se muestran en la Figura B.1.1 corresponden a extintores que han sido probados y listados de acuerdo con las normas sobre ensayos de fuego. (Ver 5.4.1.3.)

**B.1.3** Donde las señalizaciones se aplican en paneles de muros, y superficies similares, en las inmediaciones de los extintores, deberían posibilitar una fácil legibilidad a una distancia de 15 pies (4.6 m).

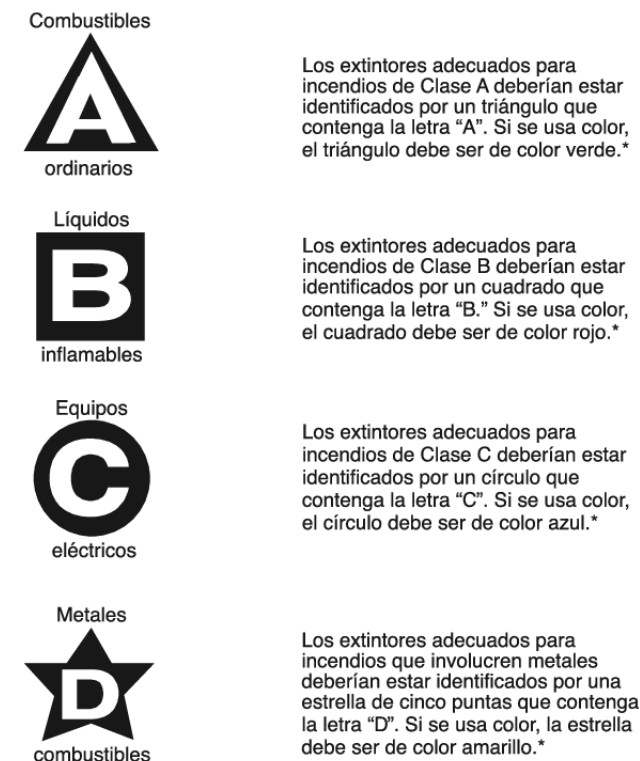
#### B.2 Sistema de señalizaciones recomendadas.

**B.2.1** El sistema de señalizaciones recomendadas es un concepto pictográfico que combina los usos y restricciones de los extintores en una única etiqueta. (Ver Figura B.1.1.)



**Figura B.1.1** Sistema de señalizaciones recomendadas.

**B.2.2** Las señalizaciones con símbolos en letras, como se ha recomendado previamente, se muestran en la Figura B.2.2. Cabe destacar que los extintores adecuados para más de una clase de fuego fueron identificados con múltiples símbolos colocados en una secuencia horizontal.



\* Entre los colores recomendados, según Sistema de identificación cromática (Pantone Matching System o PMS), se incluyen los siguientes:

VERDE — Verde básico

ROJO — Rojo 192

AZUL — Azul proceso

AMARILLO — Amarillo básico

**Figura B.2.2** Señalizaciones con símbolos en formato de letras.

## Anexo C Selección de extintores

*Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.*

### C.1 Principios para la selección de extintores.

**C.1.1** La selección del mejor extintor portátil para una determinada situación depende de los siguientes factores:

- (1) Naturaleza de los materiales combustibles o inflamables que podrían ser encendidos
- (2) Potencial gravedad (tamaño, intensidad y velocidad de propagación) de cualquier fuego resultante
- (3) Eficacia del extintor para ese riesgo
- (4) Facilidad de uso del extintor
- (5) Personal disponible para accionar el extintor y sus aptitudes físicas y reacciones emocionales influenciadas por la capacitación
- (6) Condiciones de temperatura ambiente y otras consideraciones atmosféricas especiales (viento, corriente de aire, presencia de vapores)
- (7) Adecuación del extintor para su entorno

- (8) Cualquier reacción química adversa prevista entre el agente extintor y los materiales encendidos
- (9) Cualquier inquietud sanitaria y de seguridad operativa (exposición de los operadores durante las acciones de control del fuego)
- (10) Requisitos de conservación en buenas condiciones y mantenimiento para extintores

**C.1.2** Los extintores portátiles están diseñados para hacer frente a fuegos de dimensiones limitadas y son necesarios y convenientes, aún si la propiedad está equipada con sistemas de protección con rociadores, de tubería vertical y de mangueras, u otros equipamientos fijos para protección contra incendios.

**C.1.3** Un fuego genera condiciones de estrés y excitación intensa. En estas condiciones, es necesario que la elección del extintor correcto se haga rápidamente. La persona responsable de la planificación de la protección puede contribuir a garantizar que la selección del extintor sea la correcta mediante la aplicación de los siguientes procedimientos:

- (1) Ubicación de los extintores cerca de los riesgos para los que son adecuados
- (2) Uso de extintores adecuados para más de una clase de fuego
- (3) Clara señalización del uso previsto (Ver Anexo B.)
- (4) Capacitación de los empleados en el uso de los extintores apropiados

El uso de señalizaciones claramente visibles para identificar fácilmente la adecuación del extintor es particularmente importante donde los extintores están agrupados o donde hay múltiples riesgos de fuego presentes en un área.

### C.2 Adecuación de los extintores para el riesgo.

**C.2.1** El primer paso para evaluar la selección de un extintor para la protección de una propiedad es determinar la naturaleza de los materiales que podrían encenderse. Algunos extintores son adecuados solamente para una clase de fuego, otros para dos clases de fuego, y otros incluso para tres clases. Por ejemplo, un extintor de agua simple es adecuado solamente para fuegos clase A.

**C.2.2** El uso satisfactorio de un extintor clase A en un fuego incipiente está directamente relacionado con la cantidad de material combustible (contenidos, acabado interior o ambos) involucrado. La cantidad de materiales combustibles es a veces denominada *carga de fuego* de un edificio, expresada como el promedio de libras de materiales combustibles por pie cuadrado de área. Cuanto mayor sea la cantidad de materiales combustibles, mayor será la carga de fuego y mayor el potencial riesgo de fuego para el que el extintor podría ser usado para combatirlo. Basándose en este concepto, los extintores clase A se asignan de acuerdo con la carga de fuego promedio que podría haber en la ocupación que se va a proteger.

**C.2.3** Virtualmente todas las estructuras, aún aquellas de materiales resistentes al fuego o no combustibles, tienen componentes de construcción combustibles en formato de acabados interiores, tabiques, etc. Por consiguiente, para la protección del edificio, son de uso estándar los extintores adecuados para fuegos clase A. De manera similar, en virtualmente todas las situaciones, ya sea un edificio, un vehículo o una exposición a la intemperie, se encuentran materiales combustibles ordinarios.

**C.2.4** También es verdad que, donde hay materiales combustibles ordinarios presentes, podría existir la necesidad de extintores adecuados para uso en fuegos clase B y clase C (por ejemplo, en las áreas de comedores de un restaurante, los principales materiales combustibles presentes son madera, papel, tela, que son materiales clase A; sin embargo, en el área de la cocina, el riesgo esencial son los aceites de cocción combustibles y debería instalarse un extintor clase K).

**C.2.5** Otro ejemplo, aunque en hospitales hay una necesidad general de extintores clase A para cubrir espacios tales como las habitaciones de pacientes, corredores, oficinas, etc., debería haber extintores clase B:C disponibles en los laboratorios, en áreas donde se almacenan o manipulan anestésicos inflamables y en salas de interruptores de energía o generadores eléctricos. Cada una de las áreas debería ser evaluada para determinar sus requerimientos actuales de extintores, teniendo en cuenta la variedad de condiciones en esa área en particular. Deberían instalarse extintores clase K en las áreas de cocina donde se usen grasas y aceites de cocción.

**C.2.6** Los líquidos y gases inflamables clase B generalmente arden en una o más de las siguientes cinco configuraciones básicas:

- (1) Fuegos por derrames, que son situaciones con combustibles líquidos horizontales no contenidos
- (2) Fuegos de combustibles de profundidad, que son combustibles líquidos con profundidades de más de  $\frac{1}{4}$  pulg. (6.3 mm)
- (3) Fuegos con obstáculos, que son situaciones con combustibles que rodean completamente a un objeto de tamaño considerable
- (4) Fuegos por gravedad/tridimensionales, que son situaciones con combustibles que se vierten, fluyen o gotean
- (5) Fuegos de presión, que son situaciones con combustibles que son forzados, bombeados o pulverizados

Cada una de las cinco configuraciones de ignición de fuegos clase B pueden presentar requisitos de extinción significativamente diferentes que pueden afectar la selección del agente extintor y el equipo (*hardware*), así como la técnica de aplicación necesaria que se emplee. Las variaciones entre las condiciones en espacios interiores y exteriores pueden presentar complicaciones adicionales que afecten el alcance de la descarga necesario.

**C.2.6.1** Las situaciones de fuegos por derrames clase B, en general, pueden ser manejadas por la mayoría de extintores con certificación clase B, si se considera el alcance de la descarga apropiado y el tamaño necesario de la unidad se corresponde adecuadamente con el riesgo de fuego. La extinción puede verse afectada por las variaciones en las propiedades del combustible y la ventilación o condiciones del viento. La Tabla 6.3.1.1 incluye algunas recomendaciones mínimas para extintores clase B para ocupaciones.

**C.2.6.2** Las situaciones de fuegos de combustibles de profundidad o de profundidad apreciable clase B son aquellos que tienen profundidades de combustibles líquidos de más de  $\frac{1}{4}$  de pulgada (6.3 mm), que normalmente ocurren dentro de áreas contenidas tales como recipientes de recolección, operaciones de inmersión en solventes y tanques enfriadores industriales. La selección de un agente extintor y del equipo debería hacerse basándose en las propiedades del combustible y en el área de superficie total involucrada. La subsección 6.3.2 describe los lineamientos para las ocupaciones. Debido a que el

método aplicado para la certificación de extintores clase B se basa en el área de superficie en pies cuadrados de los recipientes para pruebas que contienen un mínimo de 2 pulgadas (51 mm) de combustible heptano, la certificación del extintor puede ser una referencia útil en la selección de un extintor apropiado para un fuego de líquidos de profundidad. Estas situaciones de fuegos pueden complicarse o intensificarse si se salpica combustible por la aplicación inapropiada del agente extintor.

**C.2.6.3** Las situaciones de fuegos con obstáculos clase B presentan algunas consideraciones adicionales de agente extintor, equipo y aplicación. Los extintores portátiles de espuma AFFF y FFFP tienen capacidad para extinguir y evitar la reignición en situaciones con líquidos inflamables horizontales mediante la supresión de vapores combustibles y son, frecuentemente, la mejor opción para situaciones de riesgo de fuego con obstáculos cuando solamente podría preverse un punto de aplicación al momento en que ocurre un fuego. Los tipos de agentes extintores clase B de supresión que no sellan o no suprimen vapores pueden, con frecuencia, solamente ser utilizados satisfactoriamente cuando se aplican simultáneamente desde múltiples ubicaciones para eliminar cualquier punto ciego representado por un obstáculo. Los tipos extintores de agentes especiales que no evitan la reignición, con tasas de flujo de descarga de agente más altas, suficientes para envolverse eficazmente alrededor de un objeto también pueden lograr una extinción satisfactoria. El sistema usado para la certificación de extintores clase B no es aplicable a estos tipos de situaciones de riesgo de fuego. La selección de extintores para estos riesgos debería hacerse basándose en las recomendaciones del fabricante del equipo.

**C.2.6.4** Las situaciones de fuegos por gravedad/tridimensionales clase B presenta consideraciones especiales de agente extintor, equipo y aplicación. Debido a que el combustible encendido está en movimiento, los agentes de espuma clase B no pueden extinguir estas situaciones de manera satisfactoria. El potencial tamaño de estos fuegos frecuentemente indica cuál es el mejor agente y las características necesarias de una descarga eficaz. La aplicación de un agente extintor en los tipos de fuegos alimentados por gravedad es, generalmente, mejor lograda cuando la extinción se inicia en el fondo o en el nivel más bajo y luego se desplaza hacia arriba. El sistema que se usa para certificar extintores clase B no es aplicable a estos tipos de situaciones de riesgo de fuego. La selección de extintores para estos riesgos debería hacerse basándose en las recomendaciones del fabricante del equipo.

**C.2.6.5** Las situaciones de fuegos clase B presentan consideraciones especiales de agente extintor, equipo y aplicación. Los extintores clase B que contienen agentes que no sean pequeñas partículas de productos químicos secos sólidos son relativamente ineficaces en cualquier tipo de fuego de presión considerable. Son necesarios diseños de boquillas de extintores y tasas de flujo de descarga de agente especiales que cumplan o excedan los umbrales de aplicación crítica mínimos de un combustible en particular. La aplicación de un agente extintor en situaciones de fuegos de presión es, generalmente, mejor lograda cuando la descarga de agente se inyecta a un ángulo aproximado de entre 15 grados y 45 grados a través de la fuente del combustible y desplazando la llama hacia afuera, barriendo eficazmente la llama hacia afuera del combustible. El sistema que se usa para certificar extintores clase B no es aplicable a estos tipos de situaciones de riesgo de fuego. La

selección de extintores para estos riesgos debería hacerse basándose en las recomendaciones del fabricante del equipo.

**PRECAUCIÓN:** No es aconsejable intentar extinguir este tipo de fuego, a menos que pueda asegurarse, de manera razonable, que la fuente de combustible puede ser interrumpida de inmediato.

**C.2.7** Las certificaciones clase B otorgadas por los laboratorios de pruebas se basan en fuegos de líquidos inflamables de profundidad apreciable. El número que así se deriva es una indicación aproximada del potencial de extinción relativo del extintor.

**C.2.8** La selección de extintores clase B que se van a usar en fuegos de líquidos inflamables presurizados y gases presurizados requiere de una consideración especial. Los fuegos de esta naturaleza son considerados un riesgo especial y deberían emplearse solamente extintores de químicos secos. Otros tipos de extintores con certificación clase B son relativamente ineficaces en estos riesgos. Se ha determinado que se requieren diseños de boquillas para químicos secos y tasas de aplicación especiales para hacer frente a tales riesgos.

**PRECAUCIÓN:** No es aconsejable intentar extinguir este tipo de incendio, a menos que pueda asegurarse, de manera razonable, que la fuente de combustible puede ser interrumpida de inmediato.

**C.2.9** El tamaño y tipo de los extintores clase C seleccionados debería basarse en lo siguiente:

- (1) Características de la construcción de los equipamientos eléctricos
- (2) Grado de contaminación por agente que puede ser tolerado
- (3) Tamaño y extensión de los componentes clase A and clase B, o ambos, que son parte del equipamiento
- (4) Naturaleza y cantidad de materiales combustibles en las proximidades inmediatas (por ejemplo, los grandes motores y paneles de energía contienen una considerable cantidad de materiales aislantes clase A, en comparación con el material clase B de un transformador llenado con aceite)

**C.2.10** Una vez que se ha hecho el análisis de la naturaleza de los combustibles presentes y su potencial gravedad de fuego, se hace un estudio de los diversos extintores postulantes que podrían ser provistos para satisfacer las necesidades de protección contra incendio.

**C.2.11** Los fuegos de metales combustibles clase D generalmente involucran diversas formas de polvos combustibles, escamas, virutas, astillas de metal o en estado líquido que arden a temperaturas extremadamente altas, con capacidad de descomponer agentes extintores normales para causar una reacción indeseable. Deberían seleccionarse y proveerse solamente agentes extintores específicamente probados y listados para uso en riesgos de fuego de metales combustibles clase D en particular. Una protección apropiada es generalmente establecida aplicando la recomendación de la relación riesgo-a-agente que se establece en las pruebas. La selección de extintores para estos riesgos debería hacerse basándose en las recomendaciones del fabricante del equipo.

**C.2.12** Los fuegos de medios de cocción combustibles clase K generalmente involucran aparatos de cocina que contienen cantidades de grasas o aceites de cocción que representan planeamientos especiales en la extinción y reignición de los riesgos. Solamente los agentes extintores que tienen la capacidad de saponificar y crear una espesa capa de espuma pesada de tipo de larga duración sobre la superficie caliente de los medios de cocción impiden el ingreso de oxígeno, enfrían los medios de cocción y mantienen estos fuegos extinguidos. Los extintores clase K listados han demostrado eficazmente su capacidad para hacer frente a estos riesgos de cocinas comerciales.

### **C.3 Selección del extintor correcto.**

**C.3.1** La selección del extintor correcto para la clase de riesgo depende de un minucioso análisis de las ventajas y desventajas (en diversas condiciones) de los distintos tipos disponibles. Los siguientes párrafos describen algunos de los aspectos que deberían tenerse en cuenta.

#### **C.3.2 Extintores de agua.**

**C.3.2.1** El tipo más popular es el extintor de agua de presión almacenada de 2½ gal (9.46 L). Una característica importante del extintor de agua de presión almacenada es su capacidad para ser descargado de manera intermitente. Algunos modelos son adecuados para uso en condiciones de congelamiento cuando son cargados según se especifica en la placa de identificación.

**C.3.2.2** Dado que el extintor de tanque de bomba (del tipo de transporte manual) no puede ser accionado mientras está siendo trasladado, se considera que su uso es algo más complejo. Sin embargo, sí presenta algunas ventajas sobre los extintores de tipo de presión almacenada en determinadas aplicaciones. Es una excelente opción para uso como extintor de reserva en operaciones de soldadura o corte, en la protección de edificios de ubicaciones remotas y para ser usado en la industria de la construcción. Puede ser fácilmente llenado desde cualquier suministro de agua de acceso conveniente y relativamente limpio, puede usarse sin necesidad de presurización y puede ser fácilmente mantenido. En condiciones de congelamiento, pueden usarse aditivos químicos que contengan inhibidores de corrosión; sin embargo, se recomiendan los tanques de cobre o no metálicos debido a que no se corroen fácilmente. El tanque de bomba de estilo mochila, que puede ser trasladado y accionado al mismo tiempo, es idealmente adecuado para uso en combate de incendios de malezas y arbustos.

**C.3.3 Extintores de AFFF y FFFP.** Los extintores de AFFF (espuma formadora de película acuosa) y FFFP (espuma fluoroproteínica formadora de película) están certificados para uso en fuegos tanto clase A como clase B. No son adecuados para uso en temperaturas de congelamiento. Una ventaja de este tipo de extintor, cuando se usa en fuegos de líquidos inflamables de profundidad apreciable clase B es la capacidad del agente de flotar sobre y sellar la superficie del líquido, lo que contribuye a evitar una reignición.

**C.3.4 Extintores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).** La principal ventaja de los extintores de CO<sub>2</sub> es que el agente no deja residuo después de su uso. Esto puede ser un factor significativo donde la protección es necesaria para equipos electrónicos delicados y costosos. Otras aplicaciones típicas son las áreas de preparación de comidas, laboratorios y áreas de impresión o duplicación. Los extintores de dióxido de carbono están listados para uso en fuegos clase B y clase C. Debido a que el agente se descarga en forma de una nube de gas/nieve, tiene un alcance relativamente corto de 3 pies a 8 pies (1 m a 2.4 m). No se recomienda este tipo de extintor para uso en espacios exteriores donde predominan condiciones ventosas, ni para uso en espacios interiores, en lugares sujetos a fuertes corrientes de aire, debido a que el agente puede rápidamente dispersarse y evitar la extinción. La concentración necesaria para la extinción de un fuego reduce la cantidad de oxígeno (aire) necesaria para la seguridad humana cuando la descarga se hace en un área (espacio) confinada.

### C.3.5 Extintores de agentes halogenados.

**C.3.5.1** El extintor de bromoclorodifluorometano (halón 1211) tiene un agente que es similar al dióxido de carbono con respecto a que es adecuado para instalación en clima frío y no deja residuo. Algunos modelos de mayor tamaño de extintores de halón 1211 están listados para uso en fuegos clase A, así como en fuegos clase B y clase C. En comparación con el dióxido de carbono, basándose en el peso del agente, el bromoclorodifluorometano (halón 1211) es al menos el doble de eficaz. Cuando se descarga, el agente está en la forma combinada de un gas/líquido con aproximadamente dos veces el alcance del dióxido de carbono. En cierta medida, las condiciones ventosas o las fuertes corrientes de aire podrían dificultar la extinción al causar la rápida dispersión del agente.

**C.3.5.2** Los agentes halocarbonados son similares a los agentes halón con respecto a que son no conductores, no corrosivos y se evaporan después de su uso, sin dejar residuo. Los modelos de mayor tamaño de extintores de halocarbono están listados para fuegos clase A, así como para fuegos clase B y clase C, lo que los hace bastante adecuados para uso en fuegos de equipos electrónicos. En comparación con el dióxido de carbono, basándose en el peso del agente, los agentes halocarbonados son al menos el doble de eficaces. Cuando se descargan, estos agentes están en la forma combinada de un gas/líquido, que rápidamente se evapora de inmediato después de la descarga con aproximadamente dos veces el alcance del dióxido de carbono. En cierta medida, las condiciones ventosas o las fuertes corrientes de aire podrían dificultar la extinción al causar la rápida dispersión del agente.

### C.3.6 Extintores de químicos secos.

**C.3.6.1** Debido a los diferentes diseños y a los diversos tipos de agentes químicos secos, la elección del extintor de químicos secos más adecuado requiere de una minuciosa evaluación. Los modelos portátiles tienen un chorro de descarga que varía de 10 pies a 30 pies (3 m a 9 m), según el tamaño del extintor. En comparación con los extintores de dióxido de carbono o de agentes halogenados también muestran un mejor desempeño en condiciones ventosas.

**C.3.6.2** Los extintores de químicos secos están disponibles en dos estilos básicos: de presión almacenada y operados por cartucho. El tipo de presión almacenada (recargable) es el de mayor uso y el más adecuado donde se prevé un uso infrecuente y donde hay disponible personal calificado con equipa-

mientos profesionales para recarga. El tipo operado por cartucho tiene la ventaja de poder ser rápidamente cargado en ubicaciones remotas, sin la necesidad de equipamientos especiales. Algunos modelos de químicos secos pueden estar equipados con boquillas de largo alcance (alta velocidad) o aplicadores que son de utilidad en la aplicación del agente en determinadas condiciones especiales de combate de incendios.

**C.3.6.3** Hay cinco tipos de agentes extintores químicos secos disponibles y cada uno tiene determinadas ventajas y desventajas. Estas ventajas y desventajas deberían ser revisadas por los potenciales usuarios.

**C.3.6.4** Los agentes de bicarbonato a base de potasio y de urea-potasio son preferibles a los de bicarbonato de sodio, debido principalmente a sus mayores capacidades para la extinción de fuego clase B. Si la corrosión no es un factor a considerar, el cloruro de potasio también puede ser incluido en este grupo. Sin embargo, el agente a base de cloruro de potasio es corrosivo y no tiene características extintoras específicas que sean superiores a las de los agentes a base de bicarbonato de potasio.

**C.3.6.5** El agente a base de fosfato de amonio (multipropósito) es el único agente químico seco adecuado para la protección clase A. Además de la protección clase B y clase C, los residuos de los productos químicos secos multipropósito, cuando se dejan en contacto con superficies de metal, pueden provocar corrosión.

**C.3.6.6** Donde se utilizan extintores de productos químicos secos para una protección clase C, es importante considerar que el residuo del cloruro de potasio es más corrosivo que otros agentes químicos secos y que es más difícil quitar un agente multipropósito debido a que primero se funde cuando está en contacto con superficies calientes y luego se endurece, cuando se enfría. Cualquiera de los otros agentes de productos químicos secos, dependiendo de los requisitos de protección, podría demostrar ser una opción más práctica para una protección clase C.

### C.3.7 Extintores rodantes.

**C.3.7.1** La selección de cualquier tipo de extintor rodante generalmente se asocia con una reconocida necesidad de proveer protección adicional para riesgos especiales o para grandes áreas de riesgos extra. Donde se van a instalar extintores rodantes, debería considerarse la movilidad dentro del área en la que van a ser usados.

**C.3.7.2** Para ubicaciones exteriores, los modelos con neumáticos de caucho o ruedas de trocha ancha son más fáciles de transportar. Para ubicaciones interiores, es necesario que los vanos de puertas, pasillos y corredores sean de un ancho suficiente como para permitir el fácil paso del extintor. Debido a la magnitud del fuego en el que generalmente se va a usar, este tipo de extintor debería estar reservado para ser usado por operadores que realmente hayan usado el equipo, que hayan recibido instrucciones especiales sobre su uso o que hayan usado el equipo en entrenamientos con fuego vivo. [Ver Figura C.3.7.2(a) y Figura C.3.7.2(b).]

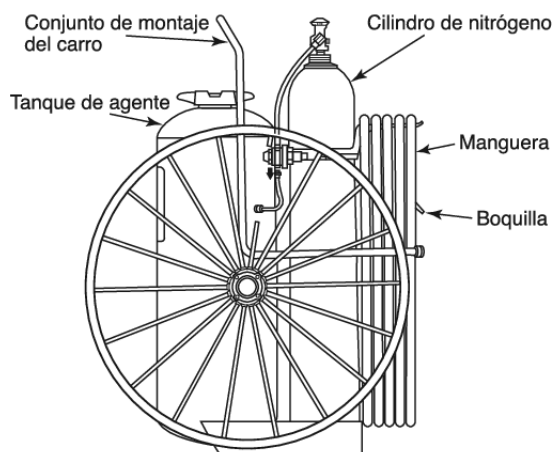


FIGURE C.3.7.2(a) De tipo de productos químicos secos, operado por cilindro.

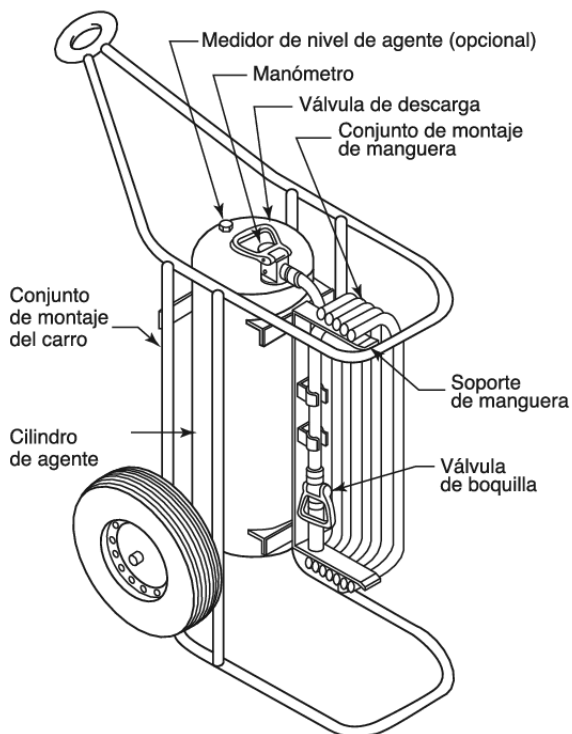


FIGURE C.3.7.2(b) De tipo de agentes halogenados, de presión almacenada.

## Anexo D Funcionamiento y uso

*Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.*

### D.1 Generalidades.

**D.1.1** Las personas que van a usar un extintor deberían estar familiarizadas con toda la información contenida en la(s) placa(s) de identificación de los fabricantes y con el manual de instrucciones. El apropiado funcionamiento de un extintor requiere que el operador ejecute diversos pasos básicos en una secuencia determinada. El diseñador del extintor, las agencias de aprobación, el instalador y el responsable de la planificación de la protección pueden influir significativamente en la facilidad y probabilidad de que estos pasos sean llevados a cabo de manera apropiada.

**D.1.1.1** Los extintores van a ser usados por uno o más de los siguientes grupos de personas, enumerados en orden descendente conforme a su probable habilidad:

- (1) Cuerpos de bomberos capacitados (municipales o industriales)
- (2) Empleados capacitados o no capacitados (comercio o industria)
- (3) Propietarios privados no capacitados (viviendas, automóviles, embarcaciones, etc.)
- (4) Público en general, no capacitado

**D.1.1.2** Donde los empleados no han sido capacitados, podría demorarse excesivamente la puesta en funcionamiento de los extintores, el material de extinción podría ser desperdiciado debido a las malas técnicas de aplicación y podrían tener que usarse más extintores, o el fuego podría, posiblemente, no ser extinguido.

**D.1.1.3** No es suficiente que el responsable de la planificación de la protección determine el riesgo de una ubicación o área dentro de un edificio y luego seleccionar el tipo y tamaño de extintor apropiado para el riesgo. Es necesario que tenga en cuenta todos los inconvenientes que podrían surgir en la puesta en funcionamiento del extintor y la dificultad de aplicar apropiadamente el agente extintor. Debería, además, considerar quién, más probablemente va a usar el extintor y debería estimar el grado de habilidad o capacitación que esa persona debería tener.

### D.1.2 Métodos de funcionamiento del extintor.

**D.1.2.1** Los métodos de funcionamiento de extintores se clasifican de manera más conveniente agrupando los extintores de acuerdo con sus medios de expulsión. Cinco de los métodos que comúnmente se emplean son los siguientes:

- (1) *Autoexpulsión*, donde los agentes tienen una presión de vapor suficiente a la temperatura normal de operación para expulsarse a sí mismos
- (2) *Cilindro o cartucho de gas*, donde el gas expelente está confinado en un recipiente a presión separado hasta que un operador lo libera para presurizar el casco del extintor
- (3) *Presión almacenada*, donde el agente extintor y el expelente se mantienen en un único contenedor
- (4) *Bombeo mecánico*, donde el operador provee energía expulsora por medio de una bomba y el recipiente que contiene al agente no está presurizado
- (5) *Propulsión manual*, donde el material es aplicado con una pala, cucharón, cubeta o balde

**D.1.2.2** Diversos materiales extintores diferentes son manipulados por cada uno de estos medios de expulsión. En la Tabla D.1.2.2 se enumeran el agente y las combinaciones de medios de expulsión que se usan o han sido usados anteriormente.

## **D.2 Pasos básicos para el accionamiento de los extintores.**

**D.2.1** Los siguientes son los pasos básicos necesarios para poner un extintor en funcionamiento:

- (1) Reconocimiento de un dispositivo como un extintor
- (2) Selección y adecuación de un extintor
- (3) Transporte del extintor hasta el lugar del fuego
- (4) Accionamiento del extintor
- (5) Aplicación del agente extintor al fuego

### **D.2.2 Reconocimiento de un dispositivo como un extintor.**

**D.2.2.1** Las agencias de aprobación requieren una señalización permanente en el frente de los extintores, en la que se indique su propósito, contenido y uso.

**D.2.2.2** Podrían ser necesarias señalizaciones adicionales que no sean parte del dispositivo para indicar la ubicación de un extintor. Estas deberían estar, preferentemente, estandarizadas en toda la propiedad, de manera que todos los extintores sean fácilmente “ubicables”. Estas señalizaciones podrían tener la forma de luces eléctricas, letreros, paneles de anuncios, señales en altura, paneles o franjas de color, o gabinetes. Podrían estar coloreadas de manera distintiva mediante pintura o cintas reflectantes.

**D.2.2.3** Si los extintores están ubicados a lo largo de los recorridos de salida normales desde un área, el personal muestra una mayor disposición por ir en su búsqueda y volver al sitio de un fuego.

### **D.2.3 Transporte de un extintor hasta el lugar del incendio.**

**D.2.3.1** Un extintor debería estar montado y ubicado de manera que pueda ser fácilmente retirado en una emergencia de fuego y llevado al sitio del fuego tan rápido como sea posible. Debería estar fácilmente accesible sin la necesidad de trasladarse o trepar sobre mercaderías apiladas, materiales o equipos.

**D.2.3.2** La portabilidad se ve afectada por los siguientes factores:

- (1) Peso del extintor
- (2) Distancia de recorrido hasta un posible fuego
- (3) Necesidad de cargar la unidad hacia arriba o hacia abajo por escaleras
- (4) Necesidad de usar guantes
- (5) Congestión generalizada de las instalaciones
- (6) Habilidades físicas de los operadores

**D.2.3.3** En el caso de extintores rodantes, deberían tenerse en cuenta el ancho de los pasillos y vanos de puertas y la naturaleza de los pisos y terrenos exteriores sobre los que es necesario trasladar el extintor.

### **D.2.4 Accionamiento del extintor.**

**D.2.4.1** Una vez que el extintor ha sido transportado al sitio del fuego, debería ponerse en funcionamiento sin demora. Los empleados deberían estar familiarizados con cualquiera de los pasos necesarios para accionar cualquier extintor. Es en esta instancia donde la capacitación previa es sumamente valiosa, ya que es poco el tiempo del que se dispone para detenerse y leer las instrucciones operativas que figuran en la placa de identificación.

**D.2.4.2** Para accionar un extintor, se requiere uno o más de los siguientes pasos:

- (1) *Posición para el accionamiento.* La posición prevista para el accionamiento generalmente está indicada en el extintor. Cuando la posición de accionamiento es obvia (tal como cuando una mano sostiene el extintor y la otra mano sostiene la boquilla), puede omitirse esta información.
- (2) *Retiro de los dispositivos de restricción o bloqueo.* Muchos extintores tienen un dispositivo de protección o bloqueo del funcionamiento que evita un accionamiento accidental. El dispositivo más común es un pasador de bloqueo o pasador de anillo que es necesario quitar antes del funcionamiento. Otros formatos de tales dispositivos son clips, levas, palancas o restrictores de mangueras o boquillas. La mayoría de los indicadores de manipulaciones

**Tabla D.1.2.2 Operación del extintor conveniencia y métodos de expulsión**

Materiales de extinción	Métodos de expulsión				
	Autoexpulsión	Cilindro o cartucho de gas	Presión almacenada	Bombeo mecánico	Propulsión manual
Agua y anticongelante			x	x	x
Agente humectante			x		
AFFF y FFFP		x	x		
Chorro de agua con carga anticongelante		x	x		
Químico seco multipropósito		x	x		
Dióxido de carbono	x				
Químico seco		x	x		
Agentes halogenados	x		x		
Polvo seco (fuegos de metales)		x	x		x
Químico líquido			x		

indebidas (tales como precintos de alambre y plomo) se rompen cuando se retira el dispositivo de restricción. En algunos extintores, el dispositivo de restricción se desengancha cuando la unidad es manipulada normalmente. No se requiere un mecanismo separado. Este tipo de dispositivo de restricción es especialmente adecuado para ser usado por propietarios privados y por el público en general, ya que una instrucción previa rara vez es posible.

- (3) *Inicio de la descarga.* Esto requiere una o más acciones distintas, tales como girar u oprimir una manija o palanca de válvula, presionar una palanca o bombear. Estas acciones pueden provocar la generación de un gas, la liberación de un gas desde un contenedor separado, la apertura de una válvula normalmente cerrada o la creación de presión dentro del contenedor.
- (4) *Aplicación del agente.* Esto implica dirigir el chorro de agente extintor hacia el fuego. La información descrita en la placa de identificación tiene notas de asesoramiento sobre la aplicación del agente en diferentes tipos de fuegos. En la Sección D.3 se describen técnicas de aplicación específicas.

### D.2.5 Gas expelente/Presión.

**D.2.5.1** Muchos de los extintores descritos en este anexo son de tipo de presión almacenada u operados por cartucho. Dado que las características operativas de estos dos tipos son similares, independientemente del agente que se use, se describen de manera general en los siguientes párrafos.

**D.2.5.2** En los modelos de presión almacenada, el gas expelente y el agente extintor se almacenan en una única cámara y la descarga está controlada por una boquilla o válvula de cierre.

**D.2.5.3** En los modelos operados por cartucho, el gas expelente se almacena en un cartucho separado o podría ser almacenado en un cilindro de gas expelente (modelos rodantes) ubicado dentro o adyacente al casco que contiene el agente extintor. Estos extintores se accionan liberando el gas expelente que expulsa el agente. En la mayoría de los modelos, la descarga puede ser subsiguientemente controlada por una boquilla o válvula de cierre.

## D.3 Técnicas de aplicación.

### D.3.1 Generalidades.

**D.3.1.1** Muchos extintores descargan la cantidad total de material extintor en 8 a 10 segundos (aunque en algunos lleva 30 segundos o más efectuar la descarga). Es necesario que el agente sea aplicado correctamente desde el principio, ya que rara vez hay tiempo para experimentar. En muchos extintores, la descarga puede iniciarse o detenerse mediante una válvula. Cuando algunos extintores se usan en fuegos de líquidos inflamables, el fuego podría recrudecer momentáneamente cuando el agente es inicialmente aplicado.

**D.3.1.2** La mejor técnica de aplicación de la descarga de un extintor en un fuego varía según el tipo de agente extintor.

## D.4 Características de los extintores.

**D.4.1 De tipo de agua.** Estos tipos de extintores incluyen extintores de agua, anticongelante, agente humectante y chorro de agua con carga anticongelante. Los extintores de tipo de agua están principalmente previstos para uso en fuegos clase A. El chorro debería ser inicialmente dirigido a la base de las llamas. Después de la extinción de las llamas, el chorro

debería dirigirse generalmente a las superficies en combustión sin llama o incandescentes. La aplicación debería iniciarse tan cerca como sea posible del fuego. Los fuegos de asentamiento profundo deberían ser totalmente empapados y podría ser necesario que sean “divididos” para extinguirlos completamente.

**D.4.1.1 De agua de presión almacenada.** Los extintores manuales de este tipo normalmente disponibles tienen una capacidad de 2½ gal (9.46 L) con una certificación de extinción de 2-A. Dado que el agente usado es agua dulce, este extintor no puede ser instalado en áreas sometidas a temperaturas por debajo de 40°F (4°C). Este mismo tipo de extintor también se fabrica en un modelo de tipo de anticongelante cargado con una solución aprobada que protege en temperaturas tan bajas como -40°F (-40°C). El extintor pesa alrededor de 30 lb (14 kg) y tiene un alcance de chorro sólido de aproximadamente 35 pies a 40 pies (10.7 m a 12.2 m) horizontalmente. Este extintor puede ser accionado de manera intermitente, aunque en un uso continuo tiene un tiempo de descarga de aproximadamente 55 segundos. La palanca de mando se mantiene en una posición trabada para evitar una descarga accidental durante su traslado. La mayoría de los fabricantes usan un pasador de anillo que debe ser jalado para retirarlo antes de que pueda presionarse la palanca de mando. Para hacer esto, es mejor que el operador coloque el extintor en el suelo y, mientras sostiene, sin apretar, la manija combinada en una mano, jale el pasador de anillo (o libere un pequeño pestillo) con la otra mano. El operador luego toma la manguera y la boquilla con una mano y oprime la palanca de descarga con la otra. (Ver Figura D.4.1.1.)

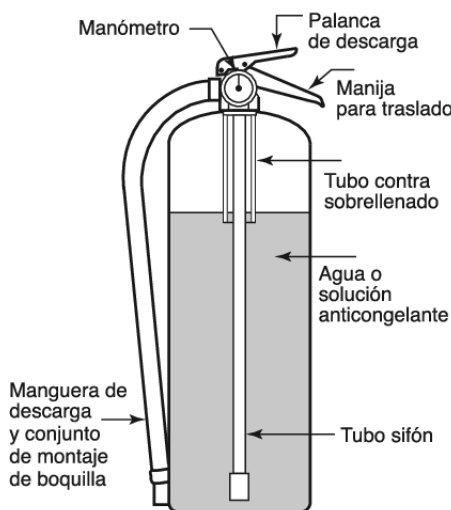


FIGURE D.4.1.1 Extintor de agua de presión almacenada.

**D.4.1.2 De chorro de agua con carga anticongelante.** Los extintores manuales de este tipo han sido fabricados con capacidades de líquido de 1 gal a 2½ gal (3.8 L a 9.46 L) con certificaciones de extinción de fuegos de 1-A:1-B a 3-A:1-B. Debido a su limitada eficacia, estos extintores ya no son reconocidos (listados) para uso en fuegos clase B. Se han fabricado extintores rodantes con capacidades de líquido de 17 gal y 33 gal (64 L y 125 L) [denominaciones comerciales de 20 gal y 40 gal (76 L y 151 L)] y certificaciones de extinción de fuegos de 10-A a 20-A. El producto químico usado es una solución de sal metálica alcalina que no se congela a temperaturas tan bajas como de -40°F (-40°C).

**D.4.1.3 De tanque de bomba.** Los extintores de este tipo han sido fabricados con capacidades de 1½ gal a 5 gal (5.7 L a 19 L) con certificaciones de extinción de fuegos de 1-A a 4-A. El tipo más común es el de 2½ gal (9.46 L), con una certificación de 2-A. Estos extintores tienen contenedores cilíndricos de metal y manijas para traslado. En algunos modelos, la manija para traslado se combina con la manija de la bomba y en otros está adosada al contenedor. Una bomba de accionamiento manual, de pistón vertical, integrada, a la que se le conecta una boquilla y manguera de caucho corta, provee el medio para la descarga de agua sobre el fuego. La bomba es del tipo de doble efecto, que descarga un chorro de agua tanto en la carrera ascendente como en la carrera descendente. Cuando es llevado a un fuego, el tanque de la bomba se coloca sobre el terreno, y para estabilizar la unidad, el operador pone un pie sobre un pequeño soporte de extensión que está adosado a la base. Para forzar el agua a través de la manguera, el operador bombea entonces la manija hacia arriba y hacia abajo. Para desempeñarse alrededor del fuego o para acercarse al fuego a medida que las llamas decrecen, es necesario que el operador detenga el bombeo y lleve el extintor a una nueva ubicación. La fuerza, alcance y duración del chorro dependen, en cierta medida, del operador.

Los extintores de tanque de bomba pueden ser llenados con agua simple o con cargas anticongelantes recomendadas por el fabricante del extintor. La sal común u otros depresores del punto de congelamiento corroen el extintor, dañan el conjunto de montaje de la bomba o afectan la capacidad de extinción. Los modelos de casco de cobre y no metálicos no se corroen tan fácilmente como el acero y están recomendados para ser usados junto con agentes anticongelantes. (Ver Figura D.4.1.3.)

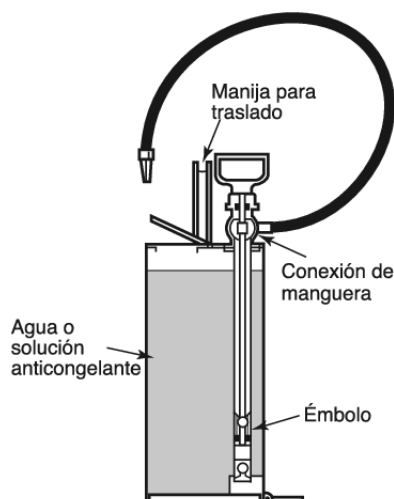


FIGURE D.4.1.3 Extintor de tanque de bomba.

**D.4.1.4 De tipo mochila.** Este tipo de extintor de bomba se usa principalmente para el combate de fuegos exteriores de arbustos y malezas. El tanque tiene una capacidad de 5 gal (19 L) y pesa aproximadamente 50 lb (23 kg) cuando está lleno. Si bien está listado por UL, no tiene una certificación designada. Generalmente, se usa agua simple como extintor. Sin embargo, pueden usarse agentes anticongelantes, agentes humectantes u otros agentes especiales a base de agua. El tanque puede estar construido con fibra de vidrio, acero inoxidable, acero galvanizado o latón. Como su nombre lo indica,

está diseñado para ser llevado en la espalda del operador. El extintor de mochila tiene una gran abertura para su rápido relleno, así como un filtro de ajuste hermético que evita que ingresen materias extrañas y obstruyan la bomba. Este diseño permite un práctico relleno desde fuentes de agua cercanas tales como estanques, lagos o arroyos. El modelo más comúnmente utilizado tiene una bomba de pistón de doble efecto, tipo trombón, conectada al tanque por una manguera de caucho de corta longitud. La descarga se produce cuando el operador, sosteniendo la bomba con ambas manos, mueve el pistón hacia atrás y hacia adelante. Otros modelos tienen bombas de compresión montadas en el lado derecho del tanque. La presión de expulsión se acumula con aproximadamente 10 movimientos de la manija y luego se mantiene mediante movimientos de bombeo lentos y simples. La descarga es controlada con la mano izquierda por medio de una boquilla de cierre operada por palanca adosada al extremo de la manguera. (Ver Figura D.4.1.4.)

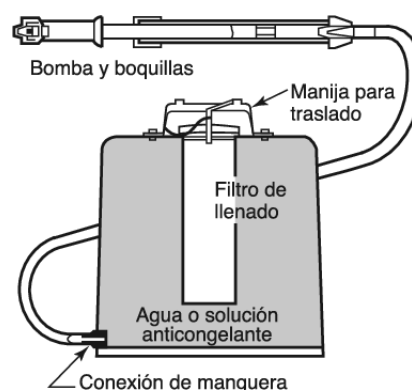


FIGURE D.4.1.4 Extintor de tanque de bomba de tipo mochila.

**D.4.1.5 De agentes humectantes.** Los extintores de este tipo generalmente están disponibles en modelos portátiles de una capacidad de 1½ gal (5.7 L) y en modelos rodantes con capacidades de líquido de 45 gal y 60 gal (170 L y 228 L). Estos extintores tienen certificaciones de 2-A, 30-A y 40-A, respectivamente. El agente extintor que se usa es un material tensoactivo que se agrega al agua en cantidades apropiadas para reducir materialmente la tensión superficial del agua y así aumentar la características de penetración y expansión (ver NFPA 18). Los modelos portátiles son de diseño de presión almacenada y son accionados, esencialmente, de la misma manera que los otros tipos de presión almacenada. Los extintores rodantes son operados por un cartucho de dióxido de carbono separado que contiene el gas expelente, que, cuando es liberado, expulsa al agente a través de la boquilla de la manguera. Es necesario que estos extintores sean protegidos de la exposición a temperaturas por debajo de 40°F (4°C).

**D.4.2 De agentes de espuma formadora de película.** Estos extintores están previstos para ser usados en fuegos clase A y clase B. En fuegos de líquidos inflamables de profundidad apreciable, los mejores resultados se obtienen cuando la descarga desde el extintor se hace contra el interior de la pared trasera de la cuba o tanque, justo por encima de la superficie encendida para permitir la expansión natural del agente de nuevo sobre el líquido encendido. Si esto no puede hacerse, el operador debería posicionarse lo suficientemente lejos del fuego para permitir que el agente caiga suavemente sobre la

superficie encendida — no debería dirigirse el chorro hacia el líquido encendido. Donde sea posible, el operador debería caminar alrededor del fuego mientras dirige el chorro para obtener la máxima cobertura durante el período de descarga. Para fuegos en materiales combustibles ordinarios, puede usarse el agente para recubrir la superficie encendida directamente. Para fuegos por derrames de líquidos inflamables, podría hacerse fluir el agente sobre una superficie encendida haciéndolo rebotar desde el piso, justo en frente del área encendida. Los agentes de espuma formadora de película no son eficaces en gases y líquidos inflamables de fugas bajo presión o en fuegos de grasas de cocción.

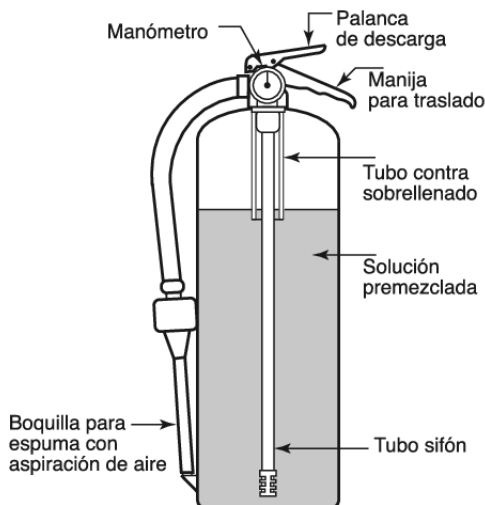
**D.4.2.1 De AFFF y FFFP.** Los extintores de estos tipos están generalmente disponibles en modelos portátiles manuales de 1.6 gal (6 L) y 2½ gal (9.46 L) y en modelos rodantes con una capacidad de líquido de 33 gal (125 L). Estos extintores tienen certificaciones de 2-A:10-B, 3-A:20-B y 20-A:160-B, respectivamente. El agente extintor es una solución de tensoactivo en agua que forma una espuma mecánica formadora de película cuando se descarga a través de una boquilla de aspiradora de aire. En fuegos clase A, el agente actúa como refrigerante y como penetrante, como ambos, para reducir las temperaturas por debajo del nivel de ignición. En fuegos clase B, el agente actúa como una barrera para excluir al aire o al oxígeno de la superficie del combustible.

Grados de estos agentes también son adecuados para la protección de líquidos inflamables solubles en agua (solventes polares), tales como alcoholes, acetona, ésteres, cetonas y otros. La adecuación de estos extintores para fuegos de solventes polares debería consignarse específicamente en la placa de identificación. Estos agentes no son adecuados para uso en fuegos de combustibles presurizados o fuegos de grasas de cocción.

Se incluye información específica sobre las propiedades y limitaciones de AFFF y FFFP en NFPA 11.

Los modelos portátiles manuales en gran medida se asemejan a los extintores de agua de presión almacenada, excepto por los tipos especiales de boquillas (*ver Figura D.4.2.1*). Los tipos rodantes se accionan mediante un cilindro de nitrógeno separado que contiene el gas expelente, que, cuando se libera, presuriza el contenedor del agente. La descarga es controlada por un tipo especial de boquilla de aspiración de cierre en el final del conjunto de montaje de la manguera. Estos tipos de extintores podrían ser usados solamente en ubicaciones no sujetas a condiciones de congelamiento, a menos que se implementen medidas especiales recomendadas por el fabricante para evitar que el agente se congele.

**D.4.3 De tipo de dióxido de carbono.** Este tipo de extintor está principalmente previsto para uso en fuegos clase B y clase C. Los extintores de dióxido de carbono tienen un alcance limitado y se ven afectados por las corrientes de aire y el viento; por consiguiente, es necesario que la aplicación inicial comience razonablemente cerca del fuego. En todos los fuegos, la descarga debería dirigirse a la base de las llamas. La descarga debería aplicarse a la superficie encendida, aún después de haberse extinguido las llamas, a fin de permitir agregar tiempo para el enfriamiento y evitar una posible reignición. El método más comúnmente empleado de aplicación de agente en fuegos de líquidos inflamables contenidos consiste en comenzar en el borde cercano y dirigir la descarga con un movimiento de barrido lento, de lado a lado, que progresa gradualmente hacia la parte trasera del fuego. El otro método se llama aplicación



**Figura D.4.2.1** Extintor de líquido AFFF o FFFP de presión almacenada.

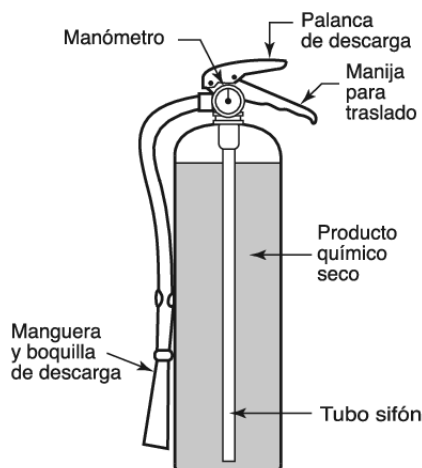
en altura. La corneta de descarga se dirige, en una posición de daga o descendente (a un ángulo de aproximadamente 45 grados) hacia el centro del área en ignición. Generalmente, la corneta no se mueve, como en el otro método, debido a que el chorro de descarga ingresa en el incendio desde arriba y se expande en todas las direcciones sobre la superficie encendida. Para fuegos por derrames, el movimiento de barrido de lado a lado podría arrojar mejores resultados.

En fuegos que involucran equipos eléctricos, la descarga debería ser dirigida a la fuente de las llamas. Es importante desenergizar los equipos tan pronto como sea posible para eliminar el potencial de reignición. El agente dióxido de carbono no es adecuado para uso en fuegos de combustibles presurizados ni en fuegos de grasas de cocción.

El agente dióxido de carbono extingue diluyendo la atmósfera circundante con un gas inerte, de manera que los niveles de oxígeno se mantengan por debajo del porcentaje requerido para la combustión. Cuando se usa este tipo de extintor en un espacio no ventilado, tal como una pequeña sala, armario u otra área confinada, la ocupación prolongada de ese espacio puede llevar a la pérdida de la conciencia debido a la deficiencia de oxígeno.

Los extintores manuales de este tipo generalmente están disponibles con capacidades de 2½ lb a 20 lb (1.1 kg a 9.1 kg), con certificaciones de extinción de incendios de 1-B:C a 10-B:C. Los extintores de dióxido de carbono podrían tener un efecto limitado en fuegos de asentamiento profundo en cerramientos eléctricos. Los extintores de dióxido de carbono rodantes generalmente están disponibles en capacidades de 50 lb a 100 lb (23 kg a 45 kg), con certificaciones de extinción de incendios de 10-B:C a 20-B:C. El dióxido de carbono es retenido bajo su propia presión en condición de fluido y a la temperatura ambiente. El agente se autoexpulsa y se descarga por el accionamiento de una válvula que provoca que el dióxido de carbono sea expulsado a través de una corneta en su fase de vapor y sólida. Para ser accionado, el extintor se mantiene en posición vertical, se jala del pulsador de anillo de bloqueo y se oprime la palanca de mando. En los modelos de menor tamaño, de 2 lb a 5 lb (0.91 kg a 2.3 kg), la corneta de

descarga se adosa al conjunto de montaje de la válvula mediante un conector de tubo de metal/junta articulada. Los modelos más pequeños están diseñados para ser accionados con una sola mano. En los modelos portátiles manuales de mayor tamaño, la corneta de descarga está adosada en varios pies de la manguera flexible. Estos extintores requieren el uso de las “dos manos” para su funcionamiento. El tiempo de descarga mínimo para los extintores portátiles manuales varía de 8 segundos a 30 segundos, dependiendo del tamaño. El máximo alcance del chorro de descarga es de 3 pies a 8 pies (1 m a 2.4 m). [Ver *Figura D.4.3(a)* y *Figura D.4.3(b)*.]



**FIGURE D.4.3(a) Extintor de dióxido de carbono de tamaño grande.**

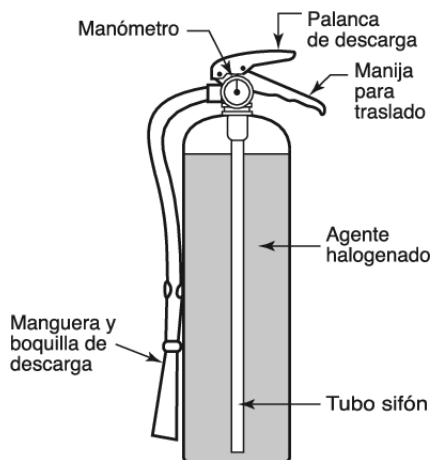


**FIGURE D.4.3(b) Extintor de dióxido de carbono de tamaño pequeño.**

**D.4.4 De tipo de agentes halogenados.** Los extintores de agentes halogenados, que incluyen los tipos tanto de halón como de halocarbonos, están certificados para uso en fuegos clase B y clase C. Los modelos de mayor tamaño también están certificados para fuegos clase A. En fuegos de líquidos inflamables, los mejores resultados se obtienen cuando el operador usa la descarga del extintor para el barrido de las llamas hacia afuera de la superficie encendida, aplicando primero la descarga en el borde cercano del fuego y avanzando gradualmente hacia la parte trasera del fuego, moviendo la boquilla de descarga lentamente de lado a lado. En el uso de los extintores

de este tipo en lugares no ventilados, tales como pequeñas salas, armarios o espacios confinados, los operadores y otras personas deberían evitar respirar el agente extintor o los gases generados por descomposición térmica. Estos agentes no son adecuados para uso en fuegos de combustibles presurizados ni en fuegos de grasas de cocción.

**D.4.4.1 Bromoclorodifluorometano (halón 1211).** Los extintores de presión almacenada de este tipo están disponibles en capacidades de 2 lb a 22 lb (0.91 kg a 10 kg), con certificaciones de extinción de fuego de 2-B:C a 4-A:80-B:C, y como modelos rodantes con una capacidad de 150 lb (68 kg) y una certificación de extinción de fuego de 30-A:160-B:C. Si bien el agente se retiene bajo presión en un estado líquido y se autoexpulsa, se agrega una carga de nitrógeno de refuerzo para garantizar un funcionamiento apropiado. Al accionarse, la presión del vapor provoca que el agente se expanda de manera que el chorro de descarga consista en una mezcla de vapor y gotas de líquido. Los tamaños más pequeños tienen un alcance de chorro horizontal de 9 pies a 15 pies (2.7 m a 4.6 m) que no se ve afectado por el viento como sucede con el dióxido de carbono y el halón 1301. Podría ser necesario que los fuegos de asentamiento profundo clase A sean divididos para extinguirlos completamente. En fuegos clase B, la descarga se aplica con un movimiento de lado a lado que avanza gradualmente hacia la parte trasera del fuego. El extintor debería ser inicialmente descargado desde no menos de 8 pies (2.4 m) para evitar salpicaduras cuando se usa en líquidos inflamables de profundidad apreciable. (Ver *Figura D.4.4.1*.)



**FIGURE D.4.4.1 Extintor de presión almacenada de tipo de agentes halogenados.**

**D.4.5 De químicos secos.** Los extintores de químicos secos (bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio) están principalmente previstos para uso en fuegos clase B y clase C. Los extintores de químicos secos (a base de fosfato de amonio multipropósito) están previstos para uso en fuegos clase A, clase B y clase C. Hay dos métodos en los que un agente químico seco puede ser descargado desde el casco de un extintor, según el diseño básico del extintor. Ellos son el método operado por cartucho/cilindro y el método de presión almacenada. Independientemente del diseño del extintor, el método de aplicación del agente es básicamente el mismo. Los extintores de presión almacenada están disponibles en capacidades de 1 lb a 30 lb (0.5 kg a 14 kg) para extintores manuales y 50 lb a 250 lb (57 kg a 113.5 kg) para extintores rodantes. Los extinto-

res operados por cartucho/cilindro están disponibles en capacidades de 4 lb a 30 lb (1.8 kg a 14 kg) para extintores manuales y 45 lb a 350 lb (20 kg a 159 kg) para extintores rodantes.

Los extintores de químicos secos también están disponibles en tipos no recargables, no aptos para ser rellenados, que contienen el agente y el gas expelente en un único contenedor llenado en fábrica, no apto para ser reutilizado. La mayoría de los extintores de productos químicos secos que tienen certificaciones de 20-B y menos descargarán su contenido en 8 segundos a 20 segundos. En los extintores con certificaciones más altas podría llevar hasta 30 segundos. Por consiguiente, debido a que es escaso el tiempo para experimentación, es importante que el operador esté preparado para aplicar el agente de manera correcta desde el principio. Todos los extintores de productos químicos secos pueden ser trasladados y accionados simultáneamente y pueden ser descargados de manera intermitente. El chorro de descarga tiene un alcance horizontal de 5 pies a 30 pies (1.5 m a 9.2 m), según el tamaño del extintor. Cuando se usan en fuegos exteriores, puede lograrse una máxima eficacia cuando la dirección del viento proviene desde atrás del operador. [Ver Figura D.4.5(a) y Figura D.4.5(b).]

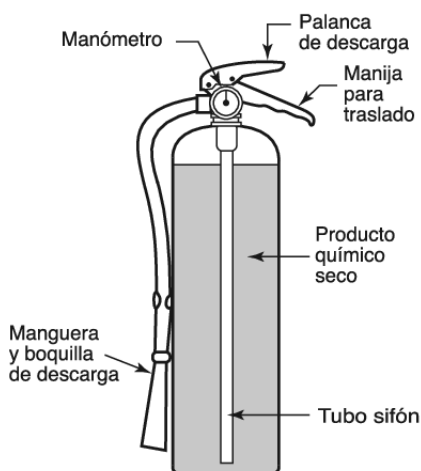


FIGURE D.4.5(a) Extintor de productos químicos secos de presión almacenada.

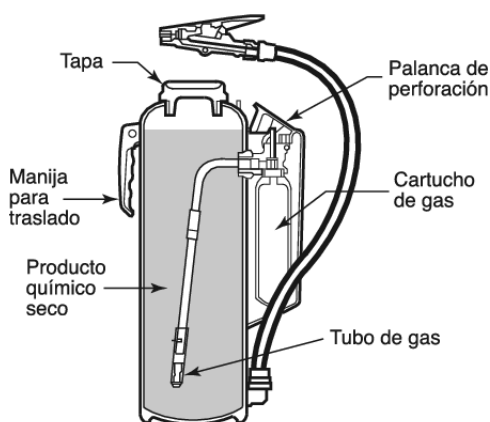


FIGURE D.4.5(b) Extintor de químicos secos operado por cartucho.

Se dispone de boquillas especiales de largo alcance donde las potenciales condiciones del combate de fuego podrían requerir una distancia mayor. Estas boquillas también son útiles en fuegos de líquidos o gases presurizados, o donde predominan vientos fuertes. Todos los agentes químicos secos pueden ser usados en el mismo momento en que se está aplicando agua (niebla o chorro directo). El uso de extintores de químicos secos sobre equipos eléctricos energizados mojados (tales como postes de servicios generales, interruptores de alto voltaje y transformadores empapados por lluvias) puede agravar los problemas de fugas eléctricas. El producto químico seco, combinado con la humedad, genera una trayectoria eléctrica que puede reducir la eficacia de la protección del aislamiento. Se recomienda quitar todos los rastros de químico seco de tales equipos luego de la extinción. [Ver Figura D.4.5(c).]

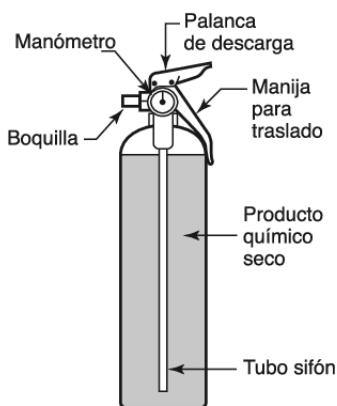


FIGURE D.4.5(c) Extintor de productos químicos secos de presión almacenada con boquilla fija.

**D.4.5.1 Extintores de químicos secos ordinarios (fuegos clase B y clase C).** Los extintores manuales de este tipo están disponibles con certificaciones de extinción de fuegos de 1-B:C a 160-B:C y como modelos rodantes con certificaciones de extinción de fuegos de 80-B:C a 640-B:C. El agente extintor que se usa es un material especialmente tratado en forma de partículas finamente divididas. Entre los tipos de agentes disponibles se incluyen aquellos a base de bicarbonato de sodio y a base de bicarbonato de potasio. Algunas formulaciones de estos agentes son especialmente tratadas para ser relativamente compatibles para uso con espuma (espuma mecánica). Para uso en fuegos de líquidos inflamables, el chorro debería ser dirigido a la base de la llama. Los mejores resultados generalmente se obtienen combatiendo el borde cercano del fuego y avanzando hacia la parte trasera del fuego moviendo la boquilla rápidamente con un movimiento de barrido de lado a lado. Deberían tomarse recaudos para que la descarga inicial no sea dirigida directamente a la superficie encendida a una corta distancia alcance cercano [menos de 5 pies a 8 pies (1.5 m a 2.4 m)] debido a que la alta velocidad del chorro puede provocar salpicaduras o dispersión del materia encendido, o ambas.

Para uso en fuegos de grasas de cocción, se recomiendan solamente extintores con certificaciones de clase K.

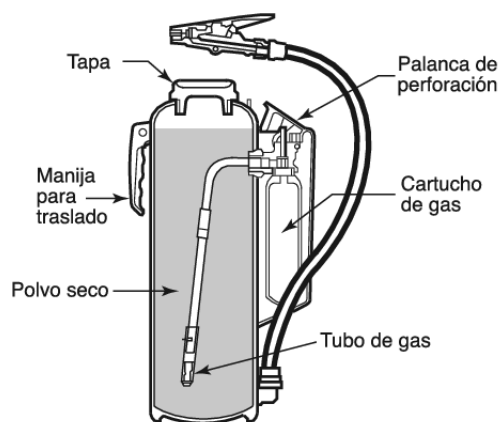
**D.4.5.2 Extintores de químico seco multipropósito (fuegos clase A, clase B y clase C).** Los extintores de este tipo contienen un agente a base de fosfato mono amonio. Los extintores portátiles están disponibles con certificaciones de extinción de fuegos de 1-A a 20-A y 10-B:C a 120-B:C, y los modelos rodantes tienen certificaciones de extinción de fuegos de 20-A a 40-A y 60-B:C a 320-B:C. Los agentes multipropósito se usan en fuegos clase B exactamente de la misma manera que los agentes químicos secos ordinarios. Para uso en fuegos clase A, el agente multipropósito tiene las características adicionales de fundirse y adherirse cuando está en contacto con superficies calientes. De esta manera, se adhiere a los materiales encendidos y forma un recubrimiento que sofoca y aísla el combustible del aire. Cuando se aplica el agente, es importante intentar cubrir todas las áreas encendidas, a fin de eliminar o minimizar la cantidad de pequeñas brasas que podrían ser una potencial fuente de reignición. El agente en sí tiene un escaso efecto de enfriamiento, y, debido a sus características de recubrimiento de superficies, no puede penetrar debajo de la superficie encendida. Por este motivo, la extinción de fuegos de asentamiento profundo podría no lograrse, a menos que el agente se descargue por debajo de la superficie o el material sea dividido y esparcido.

Para uso en incendios de grasas de cocción, se recomiendan solamente extintores con certificaciones de Clase K.

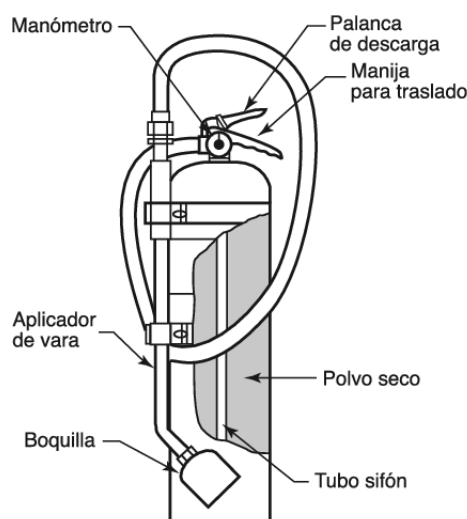
**D.4.6 De tipo de polvos secos.** Estos extintores y agentes están previstos para uso en fuegos clase D y metales específicos, aplicando técnicas especiales y las recomendaciones del fabricante para su uso. El agente extintor puede ser aplicado desde un extintor o mediante una pala o pala cucharón. La técnica de aplicar el agente al incendio varía según el tipo y formato del agente y del metal combustible. La aplicación del agente debería ser de una profundidad suficiente como para cubrir el área de fuego adecuadamente y generar una capa de sofocamiento. Pueden ser necesarias aplicaciones adicionales para cubrir cualquier punto candente que podría desarrollarse. El material debería dejarse inalterado hasta que la masa se haya enfriado antes de intentar eliminarlo. Deberían tomarse recaudos para evitar la dispersión del material encendido. Los fuegos en metales combustibles finamente divididos o chatarra de aleaciones de metal húmeda, lubricantes de maquinarias mojados con agua o solubles en agua, o sobre superficies mojadas con agua es probable que ardan de manera rápida y violenta. Pueden incluso ser de una naturaleza explosiva. Pueden generar tanto calor que impida acercarse lo suficiente para una apropiada aplicación del medio extintor. Donde el metal encendido está sobre una superficie combustible, el fuego debería ser cubierto con polvo seco, posteriormente debería esparcirse una capa de polvo de 1 pulg. o 2 pulg. (25.4 mm o 51 mm) en las cercanías y el metal encendido colocado con pala en esta capa, con el agregado de más polvo seco, según sea necesario.

**D.4.6.1 Extintor de polvo seco.** Los extintores de polvos secos están disponibles en un modelo portátil manual operado por cartucho de 30 lb (14 kg) y en modelos rodantes operados por cilindro de 150 lb y 350 lb (68 kg y 159 kg). Los extintores de polvos secos de presión almacenada con un aplicador de vara de extensión están disponibles en un modelo de 30 lb (14 kg). El agente extintor está compuesto por cloruro de sodio, con aditivos que le permiten un libre fluido para provocar que forme una crosta sobre el fuego. Se agrega un material termoplástico para unir las partículas de cloruro de sodio en una masa sólida cuando se aplica en metales encendidos. Otros

agentes polvos secos especializados están disponibles para uso en el combate de tipos específicos de fuegos de metales. Con la boquilla totalmente abierta, los modelos portátiles manuales tienen un alcance de 6 pies a 8 pies (1.8 m a 2.4 m). El método de aplicación del agente depende del tipo de metal, de la cantidad que esté ardiendo y de su forma física. En el caso de un fuego de muy alta temperatura, la descarga inicial debería iniciarse a un alcance máximo con la boquilla totalmente abierta. Una vez conseguido el control, la válvula de la boquilla debería ser parcialmente cerrada para generar un flujo suave y pesado que permita lograr una cobertura completa de manera segura a una corta distancia. La boquilla está diseñada de manera que el operador pueda acelerar o reducir la velocidad y fuerza de la descarga de agente. Dado que los incendios de metales combustibles pueden generar condiciones complejas y difíciles en el combate de incendios, se aconseja solicitar al fabricante información pormenorizada sobre el uso del equipo. [Ver Figura D.4.6.1(a) y Figura D.4.6.1(b).]



**FIGURE D.4.6.1(a) Extintor de polvo seco operado por cartucho.**



**FIGURE D.4.6.1(b) Extintor de polvo seco de presión almacenada con aplicador de vara.**

**D.4.6.2 Polvo seco a granel.** A granel, los agentes extintores polvo seco están disponibles en cubetas de 40 lb y 50 lb (18 kg y 23 kg) y en tambores de 350 lb (159 kg). Además del agente a base de cloruro de sodio, también está disponible un polvo seco denominado G-1. Este material consiste en un grafito granulado, de grado, al que se le agregan compuestos que contienen fósforo, lo que mejora su eficacia para la extinción de fuegos. Mientras que el cloruro de sodio puede usarse en un extintor de polvo seco o puede ser aplicado con pala o pala cucharón manual, el agente G-1 tiene que ser aplicado en el fuego con la mano. Cuando el G-1 se aplica a un fuego de metal, el calor del fuego hace que los componentes de fósforo generen vapores que forman una capa sobre el fuego y evitan que el aire llegue al metal encendido. El grafito, al ser un buen conductor del calor, enfría el metal hasta por debajo del punto de ignición. Cada agente extintor está listado para uso en los fuegos de metales combustibles específicos para los que ha demostrado ser aceptable, según lo determinado por investigaciones individuales. Esa información, junto con las limitaciones del método de aplicación recomendado, se describe en el contenedor del agente. Es importante tener en cuenta que los agentes extintores polvos secos no deberían confundirse con los agentes extintores químicos secos. (Ver D.4.5.)

**D.4.7 Extintor de químicos líquido.** Los extintores de este tipo están disponibles en modelos portátiles manuales de 1½ gal (6 L) y 2½ gal (9.46 L). El agente extintor puede estar compuesto por, aunque no de manera limitada, soluciones de agua y acetato de potasio, carbonato de potasio, citrato de potasio o una combinación de estos productos químicos (que son conductores de la electricidad). El agente líquido generalmente tiene un pH de 9.0 o menos. En fuegos clase A, el agente actúa como un refrigerante. En fuegos clase K (fuegos de aceites de cocción), el agente forma una capa de espuma que evita la reignición. El contenido de agua del agente contribuye en el enfriamiento y en la reducción de la temperatura de las grasas y aceites calientes por debajo de su punto de autoignición. El agente, cuando se descarga como una fina pulverización directamente en los aparatos de cocina, reduce la posibilidad de salpicaduras de grasa caliente y no presenta un riesgo de descarga para el operador.

En los últimos años, el desarrollo de equipamientos de cocción de alta eficiencia, con altas tasas de entrada de energía y el uso generalizado de aceites vegetales con altas temperaturas de autoignición ha remarcado la necesidad de un nuevo extintor de clase K. El extintor de químico líquido fue el primer extintor calificado para los requisitos de la nueva clase K.

Además de ofrecer una rápida extinción del fuego, se forma una espesa capa de espuma para evitar la reignición mientras se enfría tanto el aparato como el aceite de cocción caliente. Los extintores de químico líquido también ofrecen una visibilidad mejorada durante el combate del fuego, y además minimizan la limpieza posterior. (Ver Figura D.4.7.)

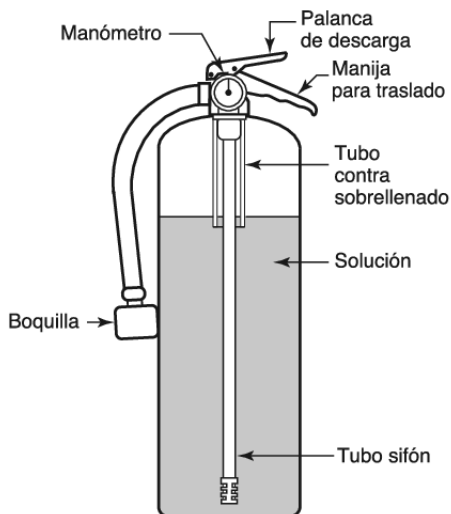


FIGURE D.4.7 Extintor de productos químicos húmedos.

**D.4.8 Extintor de agua nebulizada.** Los extintores de este tipo están disponibles en tamaños de 2.5 gal (9.5 L) y 1.75 gal (6.6 L). Tienen certificaciones de 2-A:C. El agente se limita a agua destilada, que se descarga en forma de una fina pulverización. Además de usarse como un extintor de agua regular, los extintores de agua nebulizada se usan donde los contaminantes de las fuentes de agua no reguladas pueden causar un daño excesivo al personal o a los equipos. Entre las aplicaciones típicas se incluyen salas de operaciones, museos y colecciones de libros. (Ver Figura D.4.8.)

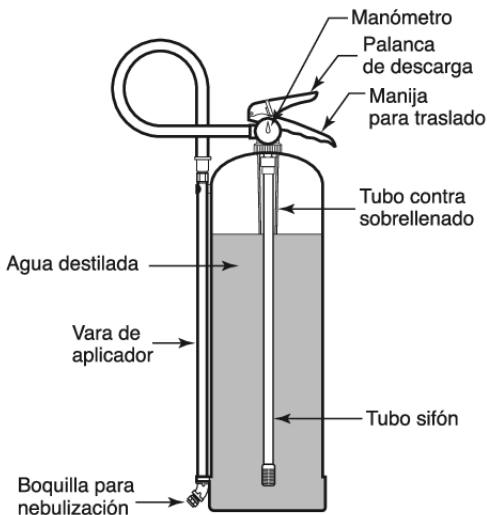


FIGURE D.4.8 Extintor de agua nebulizada.

## Anexo E Distribución

*Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.*

### E.1 Distribución de extintores.

**E.1.1** Los extintores portátiles se utilizan con mayor eficacia cuando están fácilmente disponibles en una cantidad suficiente y con una capacidad extintora adecuada para ser usados por personas que estén familiarizadas con su funcionamiento.

**E.1.2** En emergencias de fuegos donde se depende de los extintores, generalmente alguien tiene que trasladarse desde el lugar del fuego para obtener el dispositivo y luego regresar al fuego antes de comenzar con las operaciones de extinción. Esto lleva tiempo, sumando la cantidad de segundos que demanda la distancia de recorrido que conlleva la obtención del extintor y su puesta en funcionamiento.

**E.1.3** A veces, los extintores se mantienen en las cercanías de manera deliberada (como sucede en las operaciones de soldadura); sin embargo, dado que ante el desencadenamiento de un fuego generalmente no puede prejugarse su ubicación, los extintores son, con mayor frecuencia, ubicados estratégicamente en todas las áreas.

**E.1.4** La distancia de recorrido es la distancia real que el usuario del extintor tendrá que recorrer. Consecuentemente, la distancia de recorrido se verá afectada por tabiques, ubicación de vanos de puertas, pasillos, pilas de materiales almacenados, maquinarias, etc.

**E.2 Disposición en un edificio.** La efectiva colocación de los extintores puede mejorarse mediante una evaluación física del área que se va a proteger. En general, las ubicaciones elegidas deberían tener las siguientes características:

- (1) Tener una distribución uniforme
- (2) Ser de fácil accesibilidad
- (3) Estar libres de bloqueos por almacenamiento o equipos, o ambos
- (4) Estar cerca de las vías de recorrido normales
- (5) Estar cerca de las puertas de entrada y salida
- (6) Estar exentas de potenciales daños físicos
- (7) Ser claramente visibles
- (8) Estar establecidas en función de cada piso

### E.3 Distribución de extintores de Clase A.

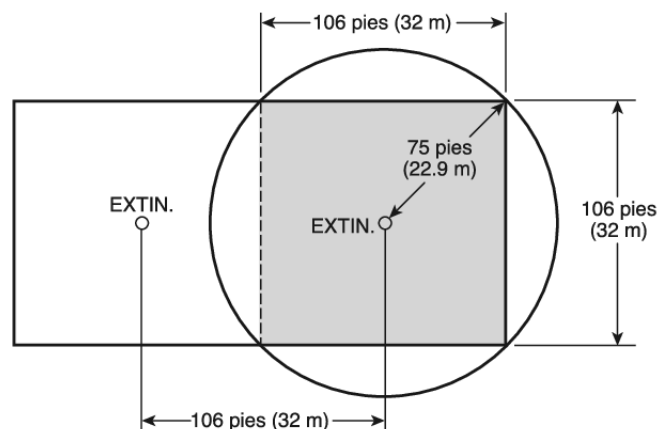
**E.3.1** La Tabla 6.2.1.1 describe los criterios para los fuegos clase de Clase A de acuerdo con el riesgo en la ocupación. En determinados casos, según un análisis de la protección contra incendio de áreas, riesgos de procesos o configuraciones de edificios específicos, pueden requerirse extintores con certificaciones más altas. Ello no significa, sin embargo, que puedan excederse las distancias de recorrido máximas recomendadas.

**E.3.2** Donde el área de piso de un edificio es menor de 3000 pies<sup>2</sup> (279 m<sup>2</sup>), debería proveerse al menos un extintor del tamaño mínimo recomendado.

**E.3.3** El primer paso para el cálculo de las necesidades de extintores clase A es determinar la clase de ocupación apropiada (de riesgo ligero, ordinario o extra). Según la certificación numérica de clase A del extintor, puede determinarse el área máxima que protegerá. Por ejemplo, cada extintor con una certificación de 2-A protegerá un área de 3000 pies<sup>2</sup> (279 m<sup>2</sup>) en una ocupación de riesgo ordinario y de 6000 pies<sup>2</sup> (557 m<sup>2</sup>) en una ocupación de riesgo ligero. Los

requisitos de la Tabla 6.2.1.1 también especifican que la distancia de recorrido (distancia de traslado real) desde cualquier punto hasta el extintor más cercano no debe exceder de 75 pies (22.9 m). Es necesario seleccionar extintores que cumplan tanto con el requisito del cálculo como con los requisitos de distancia de recorrido para una clase de ocupación en particular.

**E.3.4** Si el área de piso de un edificio no está obstruida y es de un formato circular con un radio de 75 pies (22.9 m), sería posible colocar un extintor en el centro sin que se exceda la distancia de recorrido de 75 pies (22.9 m). En ese caso, a un área de 17,700 pies<sup>2</sup> (1644 m<sup>2</sup>) se le podría asignar un extintor de una certificación A adecuada; por ejemplo, una ocupación de riesgo ligero podría protegerse con un extintor con certificación 6-A (6 × 3000 pies<sup>2</sup>). Sin embargo, debido a que los edificios generalmente tienen un formato rectangular, el área cuadrada de mayor tamaño que puede formarse sin que haya ningún punto a más de 75 pies (22.9 m) del centro es de 11,250 pies<sup>2</sup> (1045 m<sup>2</sup>), que es el área de un cuadrado que se inscribe dentro de un círculo de un radio de 75 ft (22.9 m). (Ver Figura E.3.4.)



**FIGURE E.3.4** Extintores colocados a una distancia de 106 pies (32 m) para cumplir con la distancia de recorrido de 75 pies (22.9 m) y área de piso máxima de 11,250 pies<sup>2</sup> (1045 m<sup>2</sup>) por extintor.

**E.3.5** El área que puede ser protegida por un extintor con una certificación A determinada se muestra en la Tabla E.3.5. Estos valores se determinan multiplicando el área de piso máxima por unidad de A, según se muestra en la Tabla 6.2.1.1, por las diversas certificaciones A hasta que se exceda un valor de 11,250 pies<sup>2</sup> (1045 m<sup>2</sup>).

**Tabla E.3.5** Área máxima en pies cuadrados a ser protegida por cada extintor.

Certificación de Clase A exhibida en el extintor	Ocupación de riesgo ligero	Ocupación de riesgo ordinario	Ocupación de riesgo extra
1-A	—	—	—
2-A	6,000	3,000	—
3-A	9,000	4,500	—
4-A	11,250	6,000	4,000
6-A	11,250	9,000	6,000
10-A	11,250	11,250	10,000
20-A	11,250	11,250	11,250
30-A	11,250	11,250	11,250
40-A	11,250	11,250	11,250

Para unidades SI, 1 pie<sup>2</sup> = 0.0929 m<sup>2</sup>.

Nota: 11,250 pies<sup>2</sup> se considera un límite práctico.

**E.3.6** La cantidad de extintores para edificios de 10,000 pies<sup>2</sup> a 500,000 pies<sup>2</sup> (929 m<sup>2</sup> a 46,452 m<sup>2</sup>) se indica en la Tabla E.3.6. La tabla se elaboró basándose en los cálculos requeridos en 6.2.1.2.1. Pueden determinarse cantidades exactas mediante la interpolación entre los tamaños de pisos que se muestran en la tabla o aplicando el método de cálculo de 6.2.1.2.1.

**E.3.7** En la Tabla E.3.6 se dividen las cantidades de extintores por piso. Las cantidades de extintores deben determinarse para cada uno de los pisos y no debería emplearse la Tabla E.3.6 para determinar las cantidades de extintores basándose en los pies cuadrados totales de todos los pisos de edificios de múltiples plantas. La Tabla E.3.7 describe una comparación de las cantidades de extintores para dos edificios de 90,000 pie<sup>2</sup> (8361 m<sup>2</sup>).

**Tabla E.3.7** Comparación de extintores para edificios de una única planta vs. edificios de múltiples plantas.

Tipo de edificio	Área de cobertura	2-A Ligero	3-A Ligero	4-A Ligero
Planta única	90,000 pies <sup>2</sup>	15	10	8
Tres plantas	30,000 pies <sup>2</sup> × 3 pisos	15 (5 × 3)	12 (4 × 3)	9 (3 × 3)

**E.3.8** Los siguientes ejemplos de distribución ilustran la cantidad y colocación de extintores de acuerdo con el tipo de ocupación y la certificación. El modelo de edificio es un edificio de 150 pies × 450 pies (45.7 m × 137.2 m) y tiene un área de piso de 67,500 pies<sup>2</sup> (6271 m<sup>2</sup>). Si bien se muestra uno de los métodos de colocación de extintores, podrían haberse usado diversas otras ubicaciones con resultados comparables.

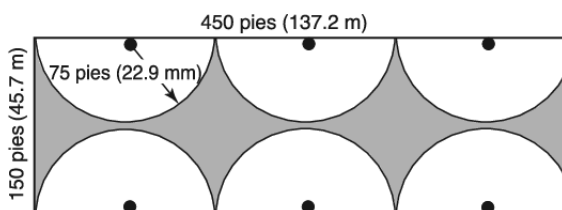
**E.3.9** El Ejemplo 1 demuestra la ubicación en los límites del área de protección máxima [11,250 pies<sup>2</sup> (1045 m<sup>2</sup>)] permitidos en la Tabla 6.2.1.1 para cada clase de ocupación. La instalación de extintores con certificaciones más altas no cambiará la cantidad calculada de extintores, debido a que los cálculos se basan en el límite del área de protección máxima de 11,250 pies<sup>2</sup> (1045 m<sup>2</sup>) para los extintores con certificaciones más altas.

Ejemplo 1:

[E.3.9]

$$\frac{67,500 \text{ pies}^2}{11,250 \text{ pies}^2} = 6 \begin{cases} \text{Extintores 4-A para ocupaciones de riesgo leve} \\ \text{Extintores 10-A para ocupaciones de riesgo ordinario} \\ \text{Extintores 20-A para ocupaciones de riesgo extra} \end{cases}$$

**E.3.10** La ubicación de la cantidad calculada de seis extintores, a lo largo de muros exteriores como se muestra en la Figura E.3.10, no sería aceptable debido a que claramente se infringe la regla de la distancia de recorrido. Las áreas sombreadas indican “vacíos” que están a más de 75 pies (22.9 m) del extintor más cercano. Los puntos representan a los extintores.

**FIGURE E.3.10** Representación esquemática de extintores ubicados a lo largo de los muros exteriores de un edificio de 450 pies × 150 pies (137.2 m × 45.7 m).

**E.3.11** El ejemplo 1 muestra que los cálculos que aplican los límites del área de protección máxima [11,250 pies<sup>2</sup> (1045 m<sup>2</sup>)] permitidos en la Tabla 6.2.1.1 para el modelo de edificio no darán como resultado extintores suficientes como para también satisfacer el requisito de la distancia de recorrido. Los cálculos adicionales que emplean extintores con certificaciones más bajas darán como resultado una mayor cantidad de extintores. El objetivo de los cálculos adicionales es elaborar una solución económica que satisfaga la cantidad calculada de extintores requeridos mientras se cumple con el requisito de la distancia de recorrido.

**E.3.12** El ejemplo 2 se aplica a extintores con las certificaciones mínimas permitidas en la Tabla 6.2.1.1 con sus áreas de protección mínimas correspondientes. A medida que aumenta la cantidad de extintores con certificaciones más bajas, cumplir con el requisito de la distancia de recorrido generalmente se torna menos problemático. Como se muestra en la Figura E.3.12, la colocación de 12 extintores montados en las columnas del edificio satisfaría tanto la cantidad de extintores calculada para una ocupación de riesgo ligero y además cumpliría con el requisito de la distancia de recorrido.

Tabla E.3.6 Cantidad de extintores para riesgos de Clase A

Área (pies²)	Riesgo ligero			Riesgo ordinario					Riesgo extra			
	2-A	3-A	4-A y más alto	2-A	3-A	4-A	6-A	10-A y más alto	4-A	6-A	10-A	20-A y más alto
	6000	9000	11,250	3000	4500	6000	9000	11,250	4000	6000	10,000	11,250
10,000	2	2	1	4	3	2	2	1	3	2	1	1
20,000	4	3	2	7	5	4	3	2	5	4	2	2
30,000	5	4	3	10	7	5	4	3	8	5	3	3
40,000	7	5	4	14	9	7	5	4	10	7	4	4
50,000	9	6	5	17	12	9	6	5	13	9	5	5
60,000	10	7	6	20	14	10	7	6	15	10	6	6
70,000	12	8	7	24	16	12	8	7	18	12	7	7
80,000	14	9	8	27	18	14	9	8	20	14	8	8
90,000	15	10	8	30	20	15	10	8	23	15	9	8
100,000	17	12	9	34	23	17	12	9	25	17	10	9
110,000	19	13	10	37	25	19	13	10	28	19	11	10
120,000	20	14	11	40	27	20	14	11	30	20	12	11
130,000	22	15	12	44	29	22	15	12	33	22	13	12
140,000	24	16	13	47	32	24	16	13	35	24	14	13
150,000	25	17	14	50	34	25	17	14	38	25	15	14
160,000	27	18	15	54	36	27	18	15	40	27	16	15
170,000	29	19	16	57	38	29	19	16	43	29	17	16
180,000	30	20	16	60	40	30	20	16	45	30	18	16
190,000	32	22	17	64	43	32	22	17	48	32	19	17
200,000	34	23	18	67	45	34	23	18	50	34	20	18
210,000	35	24	19	70	47	35	24	19	53	35	21	19
220,000	37	25	20	74	49	37	25	20	55	37	22	20
230,000	39	26	21	77	52	39	26	21	58	39	23	21
240,000	40	27	22	80	54	40	27	22	60	40	24	22
250,000	42	28	23	84	56	42	28	23	63	42	25	23
260,000	44	29	24	87	58	44	29	24	65	44	26	24
270,000	45	30	24	90	60	45	30	24	68	45	27	24
280,000	47	32	25	94	63	47	32	25	70	47	28	25
290,000	49	33	26	97	65	49	33	26	73	49	29	26
300,000	50	34	27	100	67	50	34	27	75	50	30	27
310,000	52	35	28	104	69	52	35	28	78	52	31	28
320,000	54	36	29	107	72	54	36	29	80	54	32	29
330,000	55	37	30	110	74	55	37	30	83	55	33	30
340,000	57	38	31	114	76	57	38	31	85	57	34	31
350,000	59	39	32	117	78	59	39	32	88	59	35	32
360,000	60	40	32	120	80	60	40	32	90	60	36	32
370,000	62	42	33	124	83	62	42	33	93	62	37	33
380,000	64	43	34	127	85	64	43	34	95	64	38	34
390,000	65	44	35	130	87	65	44	35	98	65	39	35
400,000	67	45	36	134	89	67	45	36	100	67	40	36
410,000	69	46	37	137	92	69	46	37	103	69	41	37
420,000	70	47	38	140	94	70	47	38	105	70	42	38
430,000	72	48	39	144	96	72	48	39	108	72	43	39
440,000	74	49	40	147	98	74	49	40	110	74	44	40
450,000	75	50	40	150	100	75	50	40	113	75	45	40
460,000	77	52	41	154	103	77	52	41	115	77	46	41
470,000	79	53	42	157	105	79	53	42	118	79	47	42
480,000	80	54	43	160	107	80	54	43	120	80	48	43
490,000	82	55	44	164	109	82	55	44	123	82	49	44
500,000	84	56	45	167	112	84	56	45	125	84	50	45

Para unidades SI, 1 pie² = 0.0929 m².

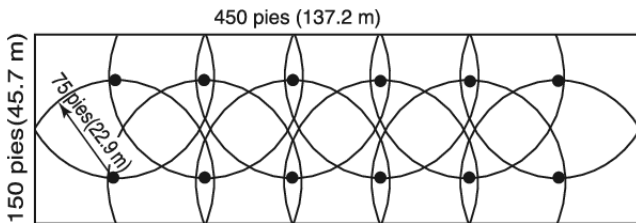
Ejemplo 2:

[E.3.12]

$$\frac{67,500 \text{ pies}^2}{6000 \text{ pies}^2} = 12 \text{ extintores 2-A para ocupaciones de riesgo leve}$$

$$\frac{67,500 \text{ pies}^2}{3000 \text{ pies}^2} = 23 \text{ extintores 2-A para ocupaciones de riesgo ordinario}$$

$$\frac{67,500 \text{ pies}^2}{4000 \text{ pies}^2} = 17 \text{ extintores 4-A para ocupaciones de riesgo extra}$$



**FIGURE E.3.12** Configuración representada por 12 extintores montados sobre columnas del edificio en la que se cumplen tanto la distancia de recorrido como la distribución de los extintores.

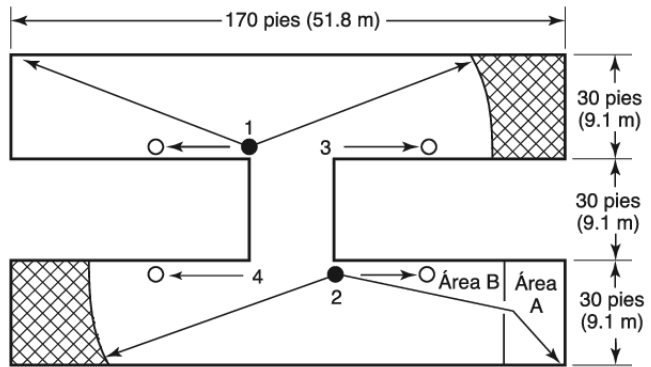
**E.3.13** El ejemplo 2 resulta en una cantidad excesiva de extintores para satisfacer la regla de la distancia de recorrido de 75 pies (22.9 m) para ocupaciones de riesgo ordinario y extra. Por consiguiente, se elabora un nuevo set de cálculos para extintores con certificaciones que correspondan a las áreas de protección de 6000 pies<sup>2</sup> (557 m<sup>2</sup>), a fin de que el resultado sea una cantidad calculada de 12 extintores, lo que satisface la regla de la distancia de recorrido de 75 pies (22.9 m), como se muestra en la Figura E.3.10.

**E.3.14** El ejemplo 3 es para extintores con certificaciones que corresponden a áreas de protección de 6000 pies<sup>2</sup> (557 m<sup>2</sup>). La cantidad calculada de los 12 extintores con las certificaciones que se muestran en el ejemplo 3 pueden estar montados como se muestra en la Figura E.3.10, lo que cumple tanto con el requisito del cálculo como con el requisito de la distancia de recorrido.

[E.3.14]

$$\frac{67,500 \text{ pies}^2}{6000 \text{ pies}^2} = 12: \begin{cases} \text{Extintores 2-A para ocupaciones de riesgo leve} \\ \text{Extintores 4-A para ocupaciones de riesgo ordinario} \\ \text{Extintores 6-A para ocupaciones de riesgo extra} \end{cases}$$

**E.3.15 Modelo de problema.** Un edificio de oficinas de ocupación de riesgo ligero va a ser protegido por extintores portátiles. El área de piso es de 11,100 pies<sup>2</sup> (1031 m<sup>2</sup>) y de un diseño no habitual. (Ver Figura E.3.15.)



**FIGURE E.3.15** Plano de piso para el modelo de problema.

Las selecciones de extintores más habituales serían los modelos de agua de presión almacenada de 2½ gal (9.46 L) con certificación 2-A. De acuerdo con la Tabla 6.2.1.1 y la Tabla E.3.5, se necesitan dos extintores (11,100 ÷ 6000 = 2). El requisito de la distancia de recorrido es de un máximo de 75 pies (22.9 m).

Las dos unidades están colocadas en los puntos 1 y 2 y se hace una verificación del requisito de la distancia de recorrido. Debido al formato no habitual del área, se observa que las áreas sombreadas exceden la distancia de 75 pies (22.9 m). Se necesitan dos extintores adicionales (en los puntos 3 y 4). Los extintores adicionales ofrecen mayor flexibilidad para su colocación, y se indican ubicaciones alternativas. Es importante tener en cuenta cualquier tabique, muro u otras obstrucciones en la determinación de la distancia de recorrido.

Como ítem adicional, considerar que el Área A contiene un pequeño departamento de impresión y duplicación que emplea líquidos inflamables. Se considera que esta área representa un riesgo ordinario de clase B. Debería especificarse un extintor 10-B:C o 20-B:C para proteger esta área.

Son ahora dos las alternativas a considerar. Primero, podría especificarse un quinto extintor, ya sea de dióxido de carbono o de químicos secos ordinarios, con una certificación de 10-B:C o 20-B:C. Segundo, el extintor de agua del punto 2 podría ser reemplazado por un extintor de químico seco multipropósito que tenga una certificación de al menos 2-A:10-B:C. Debería ubicarse teniendo en cuenta la distancia de recorrido de 75 pies (22.9 m) para la protección 2-A y la distancia de recorrido de 30 pies o 50 pies (9.1 m o 15.25 m) requerida para la protección clase B que este extintor provee.

**E.3.16 Selección y colocación de extintores para riesgos clase A.** A continuación se describe un método para la selección de tamaños y ubicaciones de extintores apropiados:

- (1) Clasificar el área que va a ser protegida como de riesgo ligero, ordinario o extra de acuerdo con 5.4.1.
- (2) Determinar los pies cuadrados totales del piso del edificio donde los extintores van a ser instalados (área de piso).

- (3) Dividir el área de piso por el área máxima que va a ser protegida por extintor de acuerdo con lo especificado en la Tabla E.3.5. Esto habitualmente se hace para cada área máxima por extintor para la clasificación de riesgo seleccionada.
- (4) Empleando un esbozo del piso en el que se muestren los muros, tabiques y mobiliarios, determinar la menor cantidad de extintores que cumplirán con la regla de la distancia de recorrido de 75 pies (22.9 m).
- (5) Seleccionar la cantidad de extintores determinada de acuerdo con E.3.16(3) que esté más próxima a, pero que no sea menor de, la cantidad determinada de acuerdo con E.3.16(4). (Nota: esto indica la cantidad mínima de extintores y la certificación de esos extintores para ese piso del edificio.)
- (6) Ajustar la cantidad y/o certificación para adaptarse a una disposición estratégica en el edificio:
  - (a) Las ubicaciones finales de los extintores pueden seleccionarse basándose en la disposición estratégica determinada de acuerdo con la Sección E.2 y con la cantidad total y certificación determinadas en E.3.16(5).
  - (b) Donde la cantidad de extintores que son necesarios para satisfacer la disposición estratégica de la Sección E.2 concuerda con una cantidad mayor determinada en E.3.16(3), pueden hacerse ajustes en la certificación de los extintores para adaptarse a esa cantidad.

#### E.4 Distribución de extintores clase B.

**E.4.1** Los riesgos clase B normales se dividen en dos categorías generales diferentes con respecto a los requisitos para extintores. Una condición se da donde el fuego no involucra líquidos inflamables de profundidad apreciable, como combustible derramado sobre una superficie abierta, un fuego que involucra vapores que emanan de un contenedor o sistema de tuberías, o un fuego continuo proveniente de un contenedor roto.

**E.4.2** La otra condición se da donde el fuego involucra líquidos inflamables de profundidad apreciable [definida como una profundidad de líquido de más de  $\frac{1}{4}$  pulg. (6.3 mm)], tales como los fuegos de tanques abiertos de líquidos inflamables comúnmente observados en plantas industriales (por ejemplo, tanques de inmersión que se usan para procesos de recubrimiento, acabado, tratamiento o similares).

**E.4.3** En situaciones donde los líquidos inflamables no están en una profundidad apreciable, los extintores deberían ser provistos de acuerdo con lo especificado en la Tabla 6.3.1.1. Una vez determinado el tipo de riesgo, el extintor clase B seleccionado debería tener una certificación igual o mayor que aquella especificada y estar ubicado de manera que no se exceda la distancia de recorrido máxima.

**E.4.4** La razón por la que la distancia de recorrido máxima básica para extintores clase B es de 50 pies (15.25 m), en oposición a la distancia de 75 pies (22.9 m) para extintores clase A, es que los fuegos de líquidos inflamables alcanzan su intensidad máxima casi inmediatamente. Es imperativo que el extintor sea llevado al fuego en un tiempo mucho más corto que el permitido para un fuego clase A, que es de desarrollo más lento.

**E.4.5** Aún cuando en la Tabla 6.3.1.1 se especifican las distancias de recorrido máximas para la colocación de extintores

clase B, debería aplicarse un criterio razonable al efectivamente establecerlas. El extintor puede ser colocado más cerca del riesgo que protege, hasta un punto donde el extintor mismo podría verse involucrado en el fuego o el acceso al extintor se ve dificultado debido a las llamas, al calor o al humo.

**E.4.6** Donde toda una sala o área se considera que representa un riesgo clase B (tal como un taller de reparación de automóviles), los extintores deberían estar colocados a intervalos regulares, de manera que la distancia de traslado máxima desde cualquier punto hasta el extintor más cercano no exceda las distancias de recorrido especificadas en la Tabla 6.3.1.1. Puede instalarse un extintor para proveer protección contra diversos riesgos, siempre y cuando no se excedan las distancias de recorrido.

Para fuegos de líquidos inflamables de profundidad apreciable, se provee un extintor clase B basándose en dos unidades numéricas del potencial del extintor clase B por 1 pie<sup>2</sup> (0.0929 m<sup>2</sup>) de superficie de líquido inflamable para el tanque de mayor tamaño situado dentro del área. Los requisitos de la distancia de recorrido de la Tabla 6.3.1.1 deberían también aplicarse para localizar extintores para protección contra riesgos puntuales; sin embargo el tipo de riesgo y la disponibilidad del extintor deberían ser minuciosamente evaluados.

**E.4.7** Donde se instalen sistemas de extinción clase B fijos, puede renunciarse a la disposición de extintores portátiles para ese único riesgo, pero no para la estructura, ni para otros riesgos especiales ni para el resto de los contenidos. A veces, un tanque encendido puede derivar en que ardan derrames de líquidos que están fuera del rango de los equipos fijos, o el fuego podría originarse en las adyacencias al tanque y no en su contenido líquido. Por consiguiente, es aconsejable contar con extintores portátiles disponibles, aún cuando los riesgos de este tipo estén protegidos con sistemas extintores fijos.

#### E.5 Distribución de extintores clase C.

**E.5.1** Para proteger a los operadores de los extintores en situaciones donde podrían encontrarse con equipos eléctricos energizados, se requieren extintores con certificaciones clase C.

**E.5.2** Cuando se corta la energía que alimenta una pieza de un equipo eléctrico, el fuego cambia de carácter a uno de clase A, clase B o a un fuego combinado clase A y B, según la naturaleza de los componentes eléctricos encendidos y de cualquier material encendido en las proximidades inmediatas.

**E.5.3** Desenergizar los equipos eléctricos elimina la posibilidad de riesgos de descargas al operador del extintor si accidentalmente toma contacto físico con el equipo o si el operador lleva cualquier parte conductora de un extintor dentro de la distancia de formación de arco. El corte de la energía también elimina la posibilidad de que las corrientes de falla prolonguen el fuego o sean una fuente de reignición. Los interruptores o ruptores de circuitos que cortan la energía eléctrica en equipos específicos pueden evitar efectos colaterales peligrosos (como el sumir a todo un edificio de múltiples plantas en la oscuridad o la interrupción de la energía eléctrica esencial que alimenta equipos de mantenimiento de vida). Frecuentemente, los fuegos que involucran un componente eléctrico son relativamente menores y, mediante una breve aplicación de un extintor clase C, pueden ser eficazmente extinguidos sin alterar la continuidad eléctrica.

**E.5.4** La capacidad de los extintores provistos para cada situación de riesgo clase C mayor debería juzgarse individualmente, de acuerdo con los siguientes factores:

- (1) Tamaño del equipo eléctrico
- (2) Configuración del equipo eléctrico (en particular los cerramientos de unidades) que influya en la distribución del agente
- (3) Alcance eficaz del chorro del extintor
- (4) Cantidad de material de clase A y clase B involucrado

Cada uno de estos factores influye en la cantidad y tipo de agentes necesarios, en la tasa de descarga de agente deseada, en la duración de la aplicación relacionada y en los potenciales factores de desperdicio.

**E.5.5** Para grandes instalaciones de aparatos eléctricos, donde la continuidad de la energía es fundamental, es deseable contar con equipos de protección contra incendio fijos. En lugares donde tales sistemas fijos están instalados, es conveniente proveer también extintores portátiles clase C para el rápido combate de los fuegos detectados; obviamente, en tales condiciones, puede reducirse la cantidad y el tamaño de estas unidades.

## **E.6 Distribución de extintores clase D.**

**E.6.1** Para riesgos clase D, la disponibilidad de extintores portátiles especiales (o equipos equivalentes para la contención o extinción de cualquier fuego que se desarrolle en un metal combustible) es de particular importancia. Los equipos extintores para tales fuegos deberían estar ubicados a no más de 75 pies (22.9 m) del riesgo.

**E.6.2** El uso del extintor incorrecto puede instantáneamente aumentar o propagar el fuego. Cuantitativamente, la cantidad de agente necesaria normalmente se mide según el área de la superficie de los metales combustibles que podrían verse involucrados, más la potencial gravedad del fuego por la influencia de la configuración y forma del metal. Debido a que los fuegos en finas partículas de magnesio son más difíciles de extinguir que los fuegos que involucran chatarra de magnesio, la cantidad de agente necesaria para el manejo de fuegos en finas partículas de magnesio es, consecuentemente, mayor. Los extintores etiquetados para fuegos clase D no son necesariamente igual de eficaces en todos los fuegos de metales combustibles. Frecuentemente, los extintores así etiquetados podrían ser peligrosos cuando se usan en algunos fuegos de metales. A menos que se conozca el efecto del agente extintor para el metal en consideración, los ensayos deberían hacerse con materiales representativos.

**E.7 Distribución de extintores clase K.** Para fuegos de grasas de cocción solamente se recomiendan extintores clase K. La distancia de recorrido máxima es de 30 pies (9.15 m), según se define en 6.6.2.

## **Anexo F Selección de equipos de extinción de fuegos residenciales**

*Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.*

### **F.1 Definiciones.**

**F.1.1 Extintor residencial para usos generales.** Un extintor de fuego que ha sido específicamente investigado, probado y listado para ser usado únicamente en, y en los alrededores de,

una vivienda (viviendas unifamiliares y bifamiliares y en unidades de vivienda situadas dentro de estructuras multifamiliares) con el propósito de suprimir o extinguir un fuego.

**F.1.2 Extintor residencial para propósitos especiales.** Un extintor diseñado, probado y listado para un tipo de riesgo en particular, según lo especificado en su etiqueta.

**F.2 Lineamientos para estructuras multifamiliares.** Las disposiciones de este anexo se aplican a la selección, instalación y mantenimiento de extintores para viviendas unifamiliares y bifamiliares y unidades de vivienda situadas dentro de estructuras multifamiliares. El extintor está previsto como una primera línea de defensa para hacer frente a fuegos de dimensiones limitadas. Estos equipos son necesarios, aún cuando la vivienda o unidad habitacional esté protegida por un sistema de rociadores automáticos, por un sistema de alarma de fuego o de humo, o por ambos; por detectores de humo de estación única; o por otro sistema fijo de supresión o detección de fuego. Las recomendaciones mencionadas en el presente son mínimas. Dependiendo de las condiciones existentes en cada unidad de vivienda, podrían ser aconsejables extintores adicionales o extintores de una capacidad mayor.

Para obtener más información sobre sistemas de rociadores automáticos para viviendas, ver NFPA 13D y NFPA 13R. Para obtener más información sobre sistemas de alarma de incendio o de humo, o ambos, y sobre detectores de humo de estación única, ver NFPA 72.

El propósito de este anexo es describir a los propietarios y ocupantes de viviendas unifamiliares y viviendas bifamiliares y unidades de vivienda situadas dentro de estructuras multifamiliares los lineamientos para la selección, uso, instalación y mantenimiento de extintores.

**F.3 Requisitos generales.** La selección de un extintor para uso en viviendas debería hacerse comprendiendo la capacidad de un extintor (o su certificación) y los potenciales riesgos de fuegos presentes en la vivienda. Dependiendo de las condiciones existentes en cada unidad de vivienda, podrían ser aconsejables extintores adicionales o extintores de una capacidad mayor.

Las siguientes son recomendaciones mínimas para cada nivel de piso:

- (1) Un único extintor con certificación 2-A:10-B:C o mayor
- (2) Un extintor con certificación 2-A o mayor y un segundo extintor con certificación 10-B:C o mayor

**F.3.1 Residenciales.** Los extintores instalados en la vivienda deberían cumplir con los requisitos de la Sección 4.1 o con las recomendaciones de F.4.1.

**F.3.2 Garajes anexos.** Debería proveerse un extintor con una certificación 2-A:10-B:C o mayor para proteger un garaje anexo que esté debajo de la vivienda o conectado a la vivienda por un muro común.

### **F.3.3 Garajes no anexos.**

**F.3.3.1** Donde se provean, los extintores para garajes no anexos deberían tener una certificación de 2-A:10-B:C o mayor.

**F.3.3.2** Debido al volumen de líquidos inflamables normalmente presentes en garajes (aquellos líquidos asociados con automóviles, cortadoras de césped, barredoras de nieve, talleres, etc.), debería específicamente instalarse, para protección,

un extintor de mayor tamaño que aquél que cumple con las recomendaciones mínimas.

#### F.4 Tipos de extintores.

**F.4.1** Se recomiendan los siguientes tipos de extintores para ser instalados y usados en viviendas familiares y unidades habitacionales:

- (1) De químicos secos
- (2) De agua, AFFF, FFFP, anticongelante o agente humectante
- (3) De dióxido de carbono
- (4) Extintor residencial para usos generales
- (5) Extintor residencial para propósitos especiales

**F.4.2** Los siguientes tipos de extintores se consideran obsoletos y deberían ser puestos fuera de servicio y reemplazados:

- (1) Soda-ácido
- (2) De espuma química (excepto agentes formadores de película)
- (3) De tetracloruro de carbono, bromuro de metilo y clorobromometano (CBM)
- (4) De agua, operado por cartucho
- (5) De chorro de agua con carga anticongelante, operado por cartucho
- (6) De casco de cobre o latón (excepto tanques de bomba) unidos por soldadura blanda o remaches
- (7) Extintores con certificación anterior a 1955 y señalizados como B-1, C-1 en la placa de identificación
- (8) Extintores no listados ni etiquetados

#### F.5 Aplicación para riesgos específicos.

**F.5.1 Fuegos de medios de cocción combustibles.** Los fuegos de medios de cocción combustibles requieren el uso de extintores que extinguirán el fuego desde una distancia segura, sin provocar salpicaduras de las grasas encendidas ni permitir la reignición del fuego. Esto puede lograrse con un extintor residencial para propósitos especiales para fuegos de grasas en viviendas o por una unidad extintora automática listada para protección de anafes domésticos. Un extintor de químico seco ABC no es el que debería elegirse debido a la posibilidad de reignición. Otros agentes pueden tener una eficacia limitada. Los extintores de agua, AFFF y FFFP pueden provocar salpicaduras peligrosas de las grasas encendidas y que el fuego se propague.

**ADVERTENCIA:** No intente levantar una sartén u olla que contengan grasa encendida. Para evitar lesiones personales y para evitar la propagación del fuego, combata el fuego en el lugar. Cierre la fuente de calor tan pronto como sea seguro hacerlo, a fin de evitar una reignición.

**F.5.2 Fuegos de equipos electrónicos.** Donde se provean, los extintores para protección de equipos electrónicos delicados, tales como televisores, computadoras y estéreos, deberían tener una certificación 1-B:C o mayor y deberían ser de dióxido de carbono o de agentes halogenados.

**F.5.3** Una unidad extintora automática residencial está diseñada y listada para la protección de un riesgo específico. Debería utilizarse solamente de acuerdo con lo establecido en las especificaciones del fabricante.

**F.5.4** Debido al volumen de líquidos inflamables normalmente presentes en garajes (aquellos líquidos asociados con automóviles, cortadoras de césped, barredoras de nieve, talle-

res, etc.), debería específicamente instalarse, para protección, un extintor de mayor tamaño que aquél que cumple con las recomendaciones mínimas.

#### F.6 Lineamientos para equipos extintores.

**F.6.1 Especificaciones mínimas.** Debería proveerse un mínimo de un extintor portátil, con una certificación mínima de 2-A:10-B:C y que cumpla con las recomendaciones generales de la Sección F.1, por cada nivel de piso de una unidad de vivienda, con una distancia de recorrido máxima de 40 pies (12 m) hasta el equipo.

##### F.6.2 Instalación.

**F.6.2.1** Antes de instalar cualquier equipo extintor, el propietario/residente debería leer y comprender las instrucciones de instalación y uso, entre ellas las limitaciones, precauciones y advertencias descritas en el equipo y en el manual para el propietario.

**F.6.2.2** Los extintores portátiles deberían ser instalados de la siguiente manera:

- (1) En un lugar accesible, sin bloqueos por almacenamientos y equipos, y cerca de las salidas de las salas que cuenten con una ruta de escape
- (2) De manera que la parte superior del extintor esté a no más de 5 pies (1.5 m) por encima del piso y a no menos de 4 pulg. (101.6 mm) por encima del piso; debería ser fácil de alcanzar y quitar y debería estar colocado donde no pueda ser dañado
- (3) Sobre colgadores o en los soportes suministrados por el fabricante, montados en gabinetes o colocados sobre anaqueles
- (4) Colocados de manera que las instrucciones de operación del extintor queden en el frente del equipo

**F.6.3 Precauciones de seguridad.** Para la seguridad personal, deberían tomarse las siguientes precauciones en la ubicación y uso de un extintor:

- (1) La mayoría de los fuegos generan productos de combustión tóxicos por descomposición, y algunos materiales pueden generar gases de alta toxicidad. Los fuegos pueden también consumir el oxígeno disponible o generar exposiciones peligrosamente altas al calor por convección o irradiado. Todos estos factores pueden afectar el grado al cual puede ser seguro aproximarse a un fuego con un equipo extintor.
- (2) La descarga de extintores portátiles sobre fuegos de grasas de cocción desde una distancia demasiado corta puede provocar salpicaduras de la grasa o aceite encendidos y propagar el incendio. La distancia recomendada para el accionamiento de los extintores portátiles se indica en la etiqueta. (Ver F.5.1.)
- (3) No deberían instalarse extintores portátiles en las adyacencias al lugar de un potencial riesgo de incendio, pero sí deberían estar accesibles para el combate del riesgo.
- (4) Las etiquetas de los extintores de agentes halogenados contienen información tal como el volumen mínimo de una sala que puede ser protegida de manera apropiada y segura. Cuando se usan estos extintores, hay que evitar respirar el agente descargado o los gases producidos por la descomposición térmica del agente. Evacuar y ventilar el área inmediatamente después del uso.
- (5) El uso de uno o más extintores de dióxido de carbono en un espacio no ventilado puede diluir el suministro de

oxígeno. La ocupación prolongada de tales espacios puede llevar a la pérdida de la conciencia debido a la deficiencia de oxígeno.

- (6) Los extintores no clasificados para los riesgos de clase C representan un riesgo de descarga si se usan en fuegos que involucran equipos eléctricos energizados.
- (7) Los extintores de químicos secos, cuando se usan en una pequeña área no ventilada, pueden reducir la visibilidad durante un período de hasta varios minutos.

Si se conservan líquidos inflamables similares en cobertizos para automóviles parcialmente abiertos, también debería proveerse un extintor de este tipo.

**F.6.4 Procedimientos posteriores al uso de un extintor.** Para la seguridad personal y el apropiado funcionamiento, es esencial seguir las instrucciones que figuran en la etiqueta del extintor y que se describen en el manual. También es esencial que una vez que el extintor ha sido usado, sea relleno o reemplazado de inmediato. Aún si solamente se ha liberado una pequeña cantidad de agente, el extintor puede perder la presión remanente.

## **F.7 Inspección, mantenimiento y servicio de equipos extintores residenciales.**

### **F.7.1 Generalidades.**

**F.7.1.1** Esta sección se refiere a la inspección, mantenimiento y servicio de extintores.

**F.7.1.2** El ocupante o propietario de la vivienda es responsable de garantizar que la inspección, mantenimiento y servicio de los extintores se lleven a cabo de la manera debida y por personas competentes.

### **F.7.2 Inspecciones.**

**F.7.2.1** Las inspecciones deberían ser llevadas a cabo cuando el extintor es inicialmente puesto en servicio y posteriormente a intervalos de aproximadamente 30 días. Las inspecciones deberían llevarse a cabo de acuerdo con lo establecido en el manual del propietario que se entrega con el extintor.

**F.7.2.2** Los procedimientos de inspección deberían incluir una verificación de, al menos, lo siguiente:

- (1) El equipo está en el lugar designado y sus instrucciones operativas están visibles en el frente.
- (2) El acceso al extintor no está obstruido.
- (3) Las instrucciones de operación son legibles.
- (4) Ninguno de los sellos o indicadores de manipulaciones indebidas están rotos, faltan o necesitan ser reemplazados.
- (5) Los manómetros o dispositivos indicadores, si se han provisto, están en la posición o rango operativo.
- (6) No hay evidencia de corrosión ni daños físicos.

**F.7.2.3** Si la inspección del extintor revela alguna de las deficiencias mencionadas en F.7.2.2(1) y F.7.2.2(2), el ocupante o propietario de la vivienda deberían implementar acciones correctivas inmediatas. Las deficiencias mencionadas en F.7.2.2(3) a F.7.2.2(6) indican la necesidad de un mantenimiento y servicio inmediato.

**F.7.2.4** Si la inspección de un modelo de extintor recargable revela alguna deficiencia física, tal como daños, corrosión, lectura de presión baja, piezas faltantes, boquilla obstruida, instrucciones operativas ilegibles, uso previo o sellos contra manipulaciones indebidas rotos, tales deficiencias indican la

necesidad de un mantenimiento y servicio inmediato del extintor.

**F.7.2.5** Si la inspección de un modelo de extintor desechable o no recargable revela alguna deficiencia física, tal como daños, corrosión, lectura de presión baja, piezas faltantes, boquilla obstruida, instrucciones operativas ilegibles, uso previo o sellos contra manipulaciones indebidas rotos, el extintor debería ser reemplazado.

**F.7.2.5.1** Los modelos de extintores desechables y no recargables tienen ciclos de vida útil máximos especificados y deberían ser reemplazados en el plazo mencionado en la placa de identificación.

### **F.7.3 Mantenimiento y servicio.**

**F.7.3.1** El mantenimiento y servicio de los extintores deberían ser llevados a cabo por compañías de servicios para extintores que cuenten con las apropiadas herramientas, materiales de recarga, lubricantes, instrucciones de servicio del fabricante y piezas de reemplazo.

**F.7.3.2** Las instrucciones del fabricante especifican los servicios para extintores recargables que deben llevarse a cabo después de cada uso. La frecuencia del mantenimiento interno y de las pruebas hidrostáticas se especifica en el manual del propietario y en la Tabla F.7.3.2.

**Tabla F.7.3.2 Frecuencia de mantenimiento interno y pruebas hidrostáticas de extintores**

Tipo de extintor	Intervalo de mantenimiento interno (años)	Intervalo de pruebas hidrostáticas (años)
De químicos secos*	6	12
De agua, AFFF, FFFP, anticongelante	5	5
De agentes halogenados†	6	12
De dióxido de carbono	5	5

\*Los extintores de químicos secos no recargables no requieren una inspección interna cada 6 años, pero deberían ser puestos fuera de servicio 12 años después de la fecha de fabricación.

†Los extintores de agentes halogenados no recargables no requieren una inspección interna, pero deberían ser puestos fuera de servicio 12 años después de la fecha de fabricación. Los extintores deberían ser devueltos al fabricante o al agente designado del fabricante para la recuperación del agente halogenado.

## **F.8 Recomendaciones generales.**

### **F.8.1 Extintores.**

**F.8.1.1** Los extintores deberían mantenerse en condiciones operativas y completamente cargados y deberían permanecer en los lugares designados en todo momento cuando no estén siendo utilizados.

**F.8.1.2** No se recomienda el uso de extintores de fuego de tipo de inversión y deberían ser puestos fuera de servicio.

**F.8.2 Manual del propietario.** El fabricante entrega un manual del propietario de los equipos listados, en el que se incluyen las instrucciones y precauciones necesarias para la

instalación, funcionamiento, inspección, mantenimiento y eliminación o recarga del(los) extintor(es). El manual hace referencia a esta norma, según corresponda, como una fuente de instrucciones detalladas. El manual debería ser atentamente leído y mantenido en un lugar conveniente para futuras consultas.

**F.8.3 Principios de la extinción de fuego.** Muchos incendios son pequeños en su origen y pueden ser extinguidos mediante el uso de extintores portátiles o pequeños chorros de mangueras. Se debería notificar al cuerpo de bomberos tan pronto como se detecta un fuego. Esta alarma no debería demorarse esperando los resultados de la aplicación de equipos extintores residenciales.

Los extintores portátiles pueden representar un importante segmento de cualquier programa de protección contra incendio residencial. Si se inicia un fuego en la residencia, las personas deberían salir de la vivienda y llamar al cuerpo de bomberos; y recién después debería usarse un extintor. Deberían cumplirse las siguientes reglas cuando se combate un fuego residencial con un extintor:

- (1) Manténgase cerca de una puerta que pueda ser usada como ruta de escape.
- (2) Agáchese. Evite respirar el humo caliente, vapores o emanaciones en la mayor medida posible, así como agentes extintores.
- (3) Use el equipo extintor apropiado. Si el incendio no se extingue rápidamente, salga del edificio, cerrando la(s) puerta(s) que va atravesando. No vuelva a ingresar en el edificio.

**F.8.4 Responsabilidad.** El ocupante/propietario de la vivienda tiene la obligación de cuidar y usar el extintor en todo momento. La(s) placa(s) de identificación y el manual de instrucciones deberían ser leídos y totalmente comprendidos por todas las personas que se prevea van a usar los equipos. El manual de instrucciones debería ser conservado en un lugar seguro y periódicamente revisado.

La presencia de un extintor en una vivienda no vale la pena si el propietario no está dispuesto a hacer lo siguiente:

- (1) Comprender cómo usar el dispositivo apropiadamente.
- (2) Instruir a los miembros de la familia que podrían tener que usarlo.
- (3) Mantener y recargar el extintor de acuerdo con lo establecido en las instrucciones del fabricante. El ocupante/propietario de la vivienda debería asegurarse de que todos sepan cómo llamar al cuerpo de bomberos y deberían hacerlo en todo fuego, sin importar lo pequeño que sea.

Los ocupantes/propietarios de viviendas deberían reconocer los riesgos de fuego presentes en sus propiedades y planificar por anticipado exactamente cómo, y con qué, va a ser combatido un incendio. Es importante que los propietarios sepan que los extintores de los tamaños mencionados tienen un tiempo de descarga de solamente 8 segundos a 60 segundos; en el uso efectivo, no puede perderse tiempo determinando cuál es la mejor manera de usar el dispositivo. La instrucción sobre el uso de los extintores también puede obtenerse del personal del cuerpo de bomberos local.

## Anexo G Clasificación y sistema de certificación de extintores

*Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.*

**G.1 Generalidades.** Los extintores portátiles se clasifican según su uso en determinadas clases de fuegos y están certificados por laboratorios de pruebas para una eficacia extintora relativa a una temperatura de 70°F (21°C). Esto se basa en la clasificación de fuegos y en los potenciales de extinción, según lo determinado en ensayos de incendio.

**G.1.1** La clasificación y sistema de certificación descritos en esta norma es la de Underwriters Laboratories Inc. y Underwriters Laboratories de Canadá y se basa en la extinción de fuegos planificados de determinadas dimensiones y descripción, de la siguiente manera:

- (1) *Certificación clase A.* Madera
- (2) *Certificación clase B.* Fuegos de heptano de una profundidad de 2 pulg. (51 mm) en recipientes cuadrados
- (3) *Certificación clase C.* Sin ensayo de fuego; se requieren ensayos especiales para garantizar la seguridad del operador del extintor
- (4) *Certificación clase D.* Ensayos especiales en fuegos de metales combustibles específicos
- (5) *Certificación clase K.* Ensayos especiales en aparatos de cocina que usan medios de cocción combustibles (grasas y aceites vegetales o animales)

**G.1.2** La clasificación y certificación se indican en la etiqueta adosada al extintor.

**G.2 Ejemplo.** Un extintor con una certificación, clasificación y potencial de extinción 4-A:20-B:C, imparte la siguiente información:

- (1) Debería extinguir aproximadamente dos veces un fuego clase A como un extintor con una certificación y potencial de extinción 2-A [2½ gal (9.46 L) de agua].
- (2) Debería extinguir aproximadamente veinte veces un fuego de Clase B como un extintor con una certificación 1-B.
- (3) Es adecuado para uso en equipos eléctricos energizados.

Actualmente, los laboratorios clasifican extintores para uso en fuegos clase A con las siguientes certificaciones: 1-A, 2-A, 3-A, 4-A, 6-A, 10-A, 20-A, 30-A y 40-A. Con vigencia a partir del 1 de junio de 1969, los extintores clasificados para uso en fuegos clase B tienen las siguientes certificaciones: 1-B, 2-B, 5-B, 10-B, 20-B, 30-B, 40-B, 60-B, 80-B, 120-B, 160-B, 240-B, 320-B, 480-B y 640-B. Las certificaciones de 1-A a 10-A y de 1-B a 20-B, inclusive, se basan en ensayos de fuegos en interiores; certificaciones de, o por encima de, 20-A y 30-B se basan en ensayos de fuegos en exteriores.

Para fuegos clase B, debería reconocerse que la dimensión del fuego que puede ser extinguido por un extintor en particular está relacionada con el grado de entrenamiento y experiencia del operador. Para extintores clasificados para uso en fuegos clase C, no se usa un número, ya que los fuegos clase C son esencialmente fuegos clase A o clase B que involucran cableados y equipos eléctricos energizados. Cuando no se están descargando de un extintor, los agentes a base de agua son conductores, y la agrupación de agentes posterior a la descarga podría presentar inquietudes por riesgos adicionales. El tamaño de los diferentes extintores adecuados instalados debería ser proporcional al tamaño y extensión de los componentes

clase A o clase B, o ambos, del riesgo eléctrico que se está protegiendo.

Para extintores clasificados para uso en fuegos clase D, no se emplea un número. La relativa eficacia de estos extintores para uso en fuegos de metales combustibles específicos se detalla en la placa de identificación del extintor.

Los extintores que son eficaces en más de una clase de fuego tienen clasificaciones y certificaciones de múltiples letras y números-letras.

## Anexo H Condiciones de la selección

*Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.*

**H.1 Condiciones físicas que influyen en la selección.** Cuando se selecciona un extintor, deberían considerarse las siguientes condiciones físicas:

- (1) *Peso bruto.* En la selección de un extintor, debería tenerse en cuenta la habilidad física del usuario. Cuando el riesgo excede la capacidad de un extintor portátil manual, debería considerarse el uso de extintores rodantes o sistemas fijos (ver Sección 1.1).
- (2) *Corrosión.* En la instalación de algunos extintores, existe la posibilidad de que el extintor esté expuesto a una atmósfera corrosiva. Donde este sea el caso, debería considerarse proveer una protección apropiada a los extintores así expuestos o proveer extintores que sean adecuados para uso en estas condiciones.
- (3) *Reacción del agente.* En la selección de un extintor, debería considerarse la posibilidad de reacciones adversas, contaminación u otros efectos de un agente extintor en los procesos de fabricación, en los equipos, o en ambos, debería ser considerada en la selección de un extintor.
- (4) *Extintores rodantes.* Donde se usan extintores rodantes, debería considerarse la movilidad del extintor dentro del área en la que se va a utilizar. Para ubicaciones exteriores, se debería considerar el uso de diseños apropiados de ruedas con neumáticos de caucho o de ruedas anchas según el terreno. Para ubicaciones interiores, los vanos de puertas y pasajes deberían ser de un tamaño suficiente como para permitir el fácil paso del extintor.
- (5) *Viento y corrientes de aire.* Si el riesgo está sujeto a vientos o corrientes de aire, debería considerarse el uso de extintores y agentes que puedan sobrellevar estas condiciones.
- (6) *Disponibilidad de personal.* Debería considerarse la cantidad de personas disponibles que puedan usar los extintores, el grado de capacitación recibida y la capacidad física de los operadores.

**H.2 Condiciones de salud y seguridad que influyen en la selección.** Cuando se selecciona un extintor, deberían considerarse los riesgos para la salud y la seguridad involucrados en su mantenimiento y uso, según se describe en los siguientes ítems:

- (1) Para espacios confinados, deberían considerarse, entre otras, las siguientes medidas: etiquetas de precaución destacadas en el extintor, letreros de advertencia en los puntos de ingreso, posibilidad de aplicación remota, boquillas de extintores de alcance extra largo, ventilación especial, provisión de aparatos de respiración y otros equipos protectores personales, y la adecuada capacitación del personal.

- (2) Si bien los extintores de agentes halogenados contienen agentes cuyos vapores tienen una baja toxicidad, sus productos de descomposición pueden ser peligrosos. Cuando se usan estos extintores en lugares no ventilados, tales como pequeñas salas, armarios, vehículos motorizados u otros espacios confinados, los operadores y otras personas deberían evitar respirar los gases generados por la descomposición térmica del agente.
- (3) Los extintores de dióxido de carbono contienen un agente extintor que no permitirá mantener la vida cuando se usa en una concentración suficiente como para extinguir un fuego. El uso de este tipo de extintor en un espacio no ventilado puede diluir el suministro de oxígeno. La ocupación prolongada de tales espacios puede llevar a la pérdida de la conciencia debido a la deficiencia de oxígeno.
- (4) Los extintores no certificados para riesgos clase C (por ejemplo, de agua, anticongelante, chorro de agua con carga anticongelante, AFFF, FFFP, agente humectante y espuma) representan un riesgo de descarga si se usan en fuegos que involucran equipos eléctricos energizados.
- (5) Cuando se usan en una pequeña área no ventilada, los extintores de químicos secos pueden reducir la visibilidad durante un período de hasta varios minutos. El químico seco descargado en un área también puede obstruir los filtros de los sistemas de limpieza de aire.
- (6) No debería usarse un extintor de químico seco que contenga compuestos de amonio en oxidantes que contengan cloro. La reacción entre el oxidante y las sales de amonio puede producir el compuesto explosivo tricloruro de nitrógeno ( $\text{NCl}_3$ ).
- (7) No deberían usarse extintores de agentes halogenados en fuegos que involucren oxidantes, ya que pueden reaccionar con el oxidante.
- (8) La mayoría de los fuegos generan productos de combustión tóxicos por descomposición, y algunos materiales, al arder, pueden generar gases de alta toxicidad. Los fuegos también consumen el oxígeno disponible o generan exposiciones peligrosamente altas al calor por convección o radiación. Todos estos factores pueden afectar el grado al cual puede ser seguro aproximarse a un fuego con extintores.

La Tabla H.2 resume las características de los extintores y puede usarse como ayuda en la selección de extintores de acuerdo con el Capítulo 5. Las certificaciones mencionadas son aquellas vigentes al momento en que se elaboró esta norma. Deberían consultarse los listados actuales para conocer las certificaciones actualizadas.

Tabla H.2 Características de los extintores

Agente extintor	Método de funcionamiento	Capacidad	Alcance horizontal del chorro	Tiempo aproximado de descarga	Protección requerida por debajo de 40°F (4°C)	Clasificaciones UL o ULC <sup>a</sup>
Agua	Presión almacenada	6 L	30 a 40 pies	40 s	Sí	1-A
	Presión almacenada o bomba	2½ gal	30 a 40 pies	1 min	Sí	2-A
	Bomba	4 gal	30 a 40 pies	2 min	Sí	3-A
	Bomba	5 gal	30 a 40 pies	2 a 3 min	Sí	4-A
Agua (agente humectante)	Presión almacenada	2½ gal	20 pies	30 s	Sí	2-A
	Presión almacenada	25 gal (rodante)	35 pies	1½ min	Sí	10-A
	Presión almacenada	45 gal (rodante)	35 pies	2 min	Sí	30-A
	Presión almacenada	60 gal (rodante)	35 pies	2½ min	Sí	40-A
Chorro de agua con carga anticongelante	Presión almacenada	2½ gal	30 a 40 pies	1 min	No	2-A
	Presión almacenada	33 gal (rodante)	50 pies	3 min	No	20-A
Agua nebulizada	Presión almacenada	1.8 a 2.5 gal	5 a 12 pies	50 a 80 s	Sí	2-A:C
AFFF, FFFP	Presión almacenada	2½ gal	20 a 25 pies	50 s	Sí	3-A:20 a 40-B
	Presión almacenada	6 L	20 a 25 pies	50 s	Sí	2-A:10-B
	Cilindro de nitrógeno	33 gal	30 pies	1 min	Sí	20-A:160-B
Dióxido de carbono <sup>b</sup>	De autoexpulsión	2½ a 5 lb	3 a 8 pies	8 a 30 s	No	1 a 5-B:C
	De autoexpulsión	10 a 15 lb	3 a 8 pies	8 a 30 s	No	2 a 10-B:C
	De autoexpulsión	20 lb	3 a 8 pies	10 a 30 s	No	10-B:C
	De autoexpulsión	50 a 100 lb (rodante)	3 a 10 pies	10 a 30 s	No	10 a 20-B:C
Producto químico seco regular (bicarbonato de sodio)	Presión almacenada	1 a 2½ lb	5 a 8 pies	8 a 12 s	No	2 a 10-B:C
	Cartucho o presión almacenada	2¾ a 5 lb	5 a 20 pies	8 a 25 s	No	5 a 20-B:C
	Cartucho o presión almacenada	6 a 30 lb	5 a 20 pies	10 a 25 s	No	10 a 160-B:C
	Presión almacenada	50 lb (rodante)	20 pies	35 s	No	160-B:C
	Cilindro de nitrógeno o presión almacenada	75 a 350 lb (rodante)	15 a 45 pies	20 a 105 s	No	40 a 320-B:C
Producto químico seco Púrpura K (bicarbonato de potasio)	Cartucho o presión almacenada	2 a 5 lb	5 a 12 pies	8 a 10 s	No	5 a 30-B:C
	Cartucho o presión almacenada	5 ½ a 10 lb	5 a 20 pies	8 a 20 s	No	10 a 80-B:C
	Cartucho o presión almacenada	16 a 30 lb	10 a 20 pies	8 a 25 s	No	40 a 120-B:C
	Cartucho o presión almacenada	48 a 50 lb (rodante)	20 pies	30 a 35 s	No	120 a 160-B:C
	Cilindro de nitrógeno o presión almacenada	125 a 315 lb (rodante)	15 a 45 pies	30 a 80 s	No	80 a 640-B:C
Producto químico seco multipropósito/ABC (fosfato de amonio)	Presión almacenada	1 a 5 lb	5 a 12 pies	8 a 10 s	No	1 a 3-A <sup>c</sup> y 2 a 10-B:C
	Presión almacenada o cartucho	2 ½ a 9 lb	5 a 12 pies	8 a 15 s	No	1 a 4-A y 10 a 40-B:C
	Presión almacenada o cartucho	9 a 17 lb	5 a 20 pies	10 a 25 s	No	2 a 20-A y 10 a 80-B:C
	Presión almacenada o cartucho	17 a 30 lb	5 a 20 pies	10 a 25 s	No	3 a 20-A y 30 a 120-B:C

(Continúa)

Tabla H.2 Continúa

Agente extintor	Método de funcionamiento	Capacidad	Alcance horizontal del chorro	Tiempo aproximado de descarga	Protección requerida por debajo de 40°F (4°C)	Clasificaciones UL o ULC <sup>a</sup>
	Presión almacenada o cartucho	45 a 50 lb (rodante)	20 pies	25 a 35 s	No	20 a 30-A y 80 a 160-B:C
	Cilindro de nitrógeno o presión almacenada	125 a 350 lb (rodante)	15 a 45 pies	30 a 60 s	No	20 a 40-A y 60 a 320-B:C
Producto químico seco (compatible con espuma)	Cartucho o presión almacenada	4 ¾ a 9 lb	5 a 20 pies	8 a 10 s	No	10 a 20-B:C
	Cartucho o presión almacenada	9 a 27 lb	5 a 20 pies	10 a 25 s	No	20 a 30-B:C
	Cartucho o presión almacenada	18 a 30 lb	5 a 20 pies	10 a 25 s	No	40 a 60-B:C
	Cilindro de nitrógeno o presión almacenada	150 a 350 lb (rodante)	15 a 45 pies	20 a 150 s	No	80 a 240-B:C
Producto químico húmedo	Presión almacenada	3 L	8 a 12 pies	30 s	No	K
	Presión almacenada	6 L	8 a 12 pies	35 a 45 s	No	K
	Presión almacenada	2½ gal	8 a 12 pies	75 a 85 s	No	K
Halón 1211 (bromocloro-difluorometano)	Presión almacenada	0.9 a 2 lb	6 a 10 pies	8 a 10 s	No	1 a 2-B:C
	Presión almacenada	2 a 3 lb	6 a 10 pies	8 a 10 s	No	5-B:C
	Presión almacenada	5½ a 9 lb	9 a 15 pies	8 a 15 s	No	1-A:10-B:C
	Presión almacenada	13 a 22 lb	14 a 16 pies	10 a 18 s	No	2 a 4-A and 20 a 80-B:C
	Presión almacenada	50 lb	35 pies	30 s	No	10-A:120-B:C
	Presión almacenada	150 lb (rodante)	20 a 35 pies	30 a 44 s	No	30-A:160 a 240-B:C
Mezclas de halón 1211/1301 (bromocloro-difluorometano bromotrifluorometano) mixtures	Presión almacenada o de autoexpulsión	0.9 a 5 lb	3 a 12 pies	8 a 10 s	No	1 a 10-B:C
	Presión almacenada	9 a 20 lb	10 a 18 pies	10 a 22 s	No	1-A:10-B:C a 4-A:80-B:C
De tipo de halocarbono	Presión almacenada	1.4 a 150 lb	6 a 35 pies	9 a 38 s	No	1-B:C a 10-A:120-B:C

Para unidades SI: 1 gal = 3.79 L; 1 lb = 2.2 kg; 1 pie = 0.305 m.

Nota: el Halón debería usarse solamente donde sus propiedades únicas se consideran necesarias (Usos esenciales).

<sup>a</sup>Los lectores interesados en las certificaciones específicas deberían revisar las listas pertinentes emitidas por estos laboratorios: Underwriters Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062-2096, o Underwriters' Laboratories de Canadá, 7 Underwriters Road, Toronto, ON, M1R 3B4, Canadá.

<sup>b</sup>Los extintores de dióxido de carbono con cornetas metálicas no llevan una clasificación C.

<sup>c</sup>Algunos extintores pequeños que contienen químicos secos a base de fosfato de amonio no llevan una clasificación A.

### Anexo I Procedimientos de mantenimiento

*Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.*

**I.1 Listas de verificación del mantenimiento.** Por motivos de practicidad, las siguientes listas de verificación están organizadas en dos partes. La primera, Tabla I.1(a), corresponde a las piezas mecánicas (componentes y contenedores) comunes a la mayoría de los extintores. La segunda, Tabla I.1(b), corresponde a agentes extintores y medios expelentes e incluye una descripción de los problemas peculiares a cada agente.

**Tabla I.1(a) Lista de verificación de piezas mecánicas**

Cilindro/Casco		Acción correctiva	
1.	Fecha de prueba hidrostática o fecha de fabricación	1.	Someter a una nueva prueba, si fuera necesario
2.	Corrosión	2.	Llevar a cabo prueba hidrostática y volver a aplicar acabado, o dar de baja
3.	Daños mecánicos (abolladura o abrasión)	3.	Llevar a cabo prueba hidrostática y volver a aplicar acabado, o dar de baja
4.	Condición de la pintura	4.	Volver a aplicar acabado
5.	Presencia de reparaciones [soldadura (blanda, dura, no ferrosa, etc.)	5.	Dar de baja
6.	Roscas dañadas (corroídas, roscado cruzado o desgastadas)	6.	Dar de baja
7.	Accesorio sostén colgante, agarradera de manija para traslado rotos	7.	Dar de baja
8.	Daños en la superficie de sellado (mellas o corrosión)	8.	Dar de baja
Placa de identificación		Acción correctiva	
1.	Texto ilegible	1.	Limpiar o reemplazar (Nota: solamente pueden reemplazarse las etiquetas que no llevan marca de listado.)
2.	Corrosión o placa suelta	2.	Inspeccionar casco debajo de la placa (ver puntos de control de cilindro/casco) y volver a colocar la placa
Boquilla o corneta		Acción correctiva	
1.	Deformada, dañada o agrietada	1.	Reemplazar
2.	Aberturas bloqueadas	2.	Limpiar
3.	Roscas dañadas (corroídas, roscado cruzado o desgastadas)	3.	Reemplazar
4.	Añosa (frágil)	4.	Reemplazar
Conjunto de montaje de manguera		Acción correctiva	
1.	Dañado (cortado, agrietado o desgastado)	1.	Reemplazar
2.	Acoples o junta giratoria (agrietados o corroídos)	2.	Reemplazar
3.	Roscas dañadas (corroídas, roscado cruzado o desgastadas)	3.	Reemplazar
4.	Tubo interno cortado en los acoples	4.	Reemplazar o consultar al fabricante
5.	Sin conductividad eléctrica entre acoples (manguera para CO <sub>2</sub> únicamente)	5.	Reemplazar
6.	Obstrucción de la manguera	6.	Quitar obstrucción o reemplazar
7.	Fecha de prueba hidrostática	7.	Someter a una nueva prueba, si fuera necesario
Pasador de seguridad/de anilla		Acción correctiva	
1.	Dañado (abollado, corroído o atorado)	1.	Reemplazar
2.	Faltante	2.	Reemplazar
Manómetro o dispositivo indicador de presión		Acción correctiva	
1.	Inmóvil, trabado o aguja faltante (prueba de presión)	1.	Despresurizar y reemplazar manómetro
2.	Vidrio faltante, deformado o roto	2.	Despresurizar y reemplazar manómetro
3.	Dial ilegible o descolorido	3.	Despresurizar y reemplazar manómetro
4.	Corrosión	4.	Despresurizar y verificar calibración, limpiar y volver a aplicar acabado o reemplazar manómetro
5.	Cubierta o perfil de sujeción de vidrio abollados	5.	Despresurizar y verificar calibración, o reemplazar manómetro
6.	Vástago indicador de presión inmóvil o corroído (de tipo sin manómetro)	6.	Despresurizar y descartar casco
7.	Verificar compatibilidad del manómetro	7.	Despresurizar y reemplazar
Válvula de cilindro o casco		Acción correctiva	
1.	Palanca, manija, resorte, vástago o junta de sujetador corroídos, dañados o atascados	1.	Despresurizar, verificar libertad de movimiento y reparar o reemplazar
2.	Roscas de salida dañadas (corroídas, roscado cruzado o desgastadas)	2.	Despresurizar y reemplazar
Válvula de cierre de boquilla		Acción correctiva	
1.	Palanca, resorte, vástago o junta de sujetador corroídos, dañados, atascados o atorados	1.	Reparar y lubricar, o reemplazar

(Continúa)

Tabla I.1(a) Continuación

Cilindro/Casco		Acción correctiva	
2.	Punta de boquilla o pasaje de descarga taponados, deformados o corroídos	2.	Limpiar o reemplazar
Mecanismo de perforación		Acción correctiva	
1.	Palanca, vástago o junta de sujetador de perforación dañados, atascados o atorados	1.	Reemplazar
2.	Pasador de corte o perforación roto o dañado	2.	Reemplazar
3.	Roscas dañadas (corroídas, roscado cruzado o desgastadas)	3.	Reemplazar
Cartucho de gas/expelente		Acción correctiva	
1.	Corrosión	1.	Reemplazar con cartucho de gas expelente correcto
2.	Disco de sello dañado (afectado, cortado o corroído)	2.	Reemplazar con cartucho de gas expelente correcto
3.	Roscas dañadas (corroídas, roscado cruzado o desgastadas)	3.	Reemplazar con cartucho de gas expelente correcto
4.	Señalizaciones del peso ilegibles	4.	Reemplazar con cartucho de gas expelente correcto
5.	Cartucho de gas inapropiado	5.	Reemplazar con cartucho de gas expelente correcto
6.	Sello de cartucho inapropiado	6.	Reemplazar con cartucho de gas expelente correcto
Cilindros de gas		Acción correctiva	
1.	Fecha de prueba hidrostática o fecha de fabricación	1.	Someter a una nueva prueba, si fuera necesario
2.	Corrosión	2.	Llevar a cabo prueba hidrostática y volver a aplicar acabado, o descartar
3.	Condición de la pintura	3.	Volver a aplicar acabado
4.	Presencia de reparaciones [soldadura (blanda, dura, no ferrosa, etc.)]	4.	Dar de baja
5.	Roscas dañadas (corroídas, roscado cruzado o desgastadas)	5.	Dar de baja
Tapa de llenado		Acción correctiva	
1.	Corroída, agrietada o rota	1.	Reemplazar
2.	Roscas dañadas (corroídas, roscado cruzado o desgastadas)	2.	Reemplazar
3.	Daños en la superficie de sellado (mellada, deformada o corroída)	3.	Limpiar, reparar y llevar a cabo prueba para detección de fugas, o reemplazar
4.	Ranura u orificio de ventilación obstruidos	4.	Limpiar
Cilindro/carcasa no recargable		Acción correctiva	
1.	Corrosión	1.	Despresurizar y descartar
2.	Disco de sello dañado (afectado, cortado o corroído)	2.	Despresurizar y descartar
3.	Roscas dañadas (corroídas, roscado cruzado o desgastadas)	3.	Despresurizar y descartar
4.	Señalizaciones de peso o fecha ilegibles	4.	Despresurizar y descartar
Carro y ruedas		Acción correctiva	
1.	Carro corroído, abollado o roto	1.	Reparar o reemplazar
2.	Ruedas dañadas (radio doblado o roto, rin o eje abollado, neumático suelto, presión baja, rodamiento atascado)	2.	Limpiar, reparar y lubricar, o reemplazar
Manija para traslado		Acción correctiva	
1.	Agarradera de manija rota	1.	Dar de baja cilindro o consultar al fabricante sobre a reparación
2.	Manija rota	2.	Reemplazar
3.	Sujetador corroído, atascado o desgastado	3.	Limpiar o reemplazar
Indicadores o sellos contra manipulaciones indebidas		Acción correctiva	
1.	Rotos o faltantes	1.	Verificar Tabla I.1 (b) sobre acciones específicas
2.	Indicador de tapa de llenado corroído o inoperativo	2.	Reparar, limpiar o reemplazar
3.	Indicador de tapa de llenado accionado	3.	Despresurizar unidad, verificar contenido, volver a llenar
Bomba manual		Acción correctiva	
1.	Bomba corroída, atascada o dañada	1.	Reparar y lubricar, o reemplazar
2.	Ajuste inapropiado de tuerca de empaquetadura	2.	Ajustar
Válvula de presurización		Acción correctiva	
1.	Sellos con fugas	1.	Despresurizar y reemplazar válvula o pieza central
Sellos de empaquetaduras y juntas tóricas ("O" Rings)		Acción correctiva	
1.	Dañados (cortados, agrietados o desgastados)	1.	Reemplazar y lubricar
2.	Faltantes	2.	Reemplazar y lubricar
3.	Añosos o erosionados (endurecidos por compresión, frágiles, agrietados)	3.	Reemplazar y lubricar
Soportes y sostenes colgantes		Acción correctiva	

(Continúa)

Tabla I.1(a) *Continuación*

Cilindro/Casco		Acción correctiva	
1.	Corroídos, desgastados o doblados	1.	Reparar y volver a aplicar acabado, o reemplazar
2.	Ajuste suelto o atascado	2.	Ajustar con firmeza o reemplazar
3.	Tornillo o perno desgastado, suelto, corroído o faltante	3.	Apretar o reemplazar
4.	Topes, correas o arandelas desgastados	4.	Reemplazar
5.	Del tipo inapropiado	5.	Reemplazar
Tubo de gas y sifón o tubo de toma		Acción correctiva	
1.	Corroído, abollado, agrietado o roto	1.	Reemplazar
2.	Tubo bloqueado o aberturas en el tubo	2.	Limpiar o reemplazar
Dispositivo de alivio de seguridad		Acción correctiva	
1.	Corroído o dañado	1.	Despresurizar y reemplazar
2.	Roto, accionado o taponado	2.	Despresurizar y reemplazar
Reguladores de presión		Acción correctiva	
1.	Condición externa: dañados o corroídos	1.	Si está dañado, reemplazar regulador; si está corroído, limpiar regulador o reemplazar
2.	Dispositivo de alivio de presión (corroído, taponado, abollado, con fugas, roto o faltante)	2.	Desconectar regulador de la fuente de presión, reemplazar dispositivo de alivio de presión o reemplazar regulador
3.	Orificio de alivio de sombrerete protector (cinta faltante o alambre de sello roto o faltante)	3.	Reemplazar regulador
4.	Tornillo de regulación (pasador de bloqueo faltante)	4.	Reemplazar regulador

Tabla I.1(b) Lista de verificación del mantenimiento de agentes y medios expelentes

AFFF y FFP		Acción correctiva	
1.	Fecha de recarga vencida	1.	Vaciar, limpiar y recargar
2.	Niveles de llenado inapropiado	2.	Vaciar, limpiar y recargar
3.	Condición del agente (verificar si hay sedimentos)	3.	Vaciar, limpiar y recargar
4.	Nivel de llenado inapropiado (por peso u observación)	4.	Vaciar y recargar con solución nueva
5.	Condición del agente (presencia de precipitados u otras materias extrañas)	5.	Vaciar y recargar con solución nueva
6.	Presión manométrica inapropiada	6.	Volver a presurizar y llevar a cabo prueba de detección de fugas
7.	Indicador de manipulaciones indebidas roto o faltante	7.	Llevar a cabo prueba de detección de fugas, reemplazar indicador
De autoexpulsión			
Dióxido de carbono		Acción correctiva	
1.	Peso inapropiado	1.	Recargar hasta alcanzar el peso apropiado
2.	Indicador de manipulaciones indebidas roto o faltante	2.	Llevar a cabo prueba de detección de fugas y pesar, también recargar o reemplazar sello
Halón 1301 bromotrifluorometano		Acción correctiva	
1.	Disco de sello de cilindro perforado	1.	Reemplazar carcasa
2.	Peso inapropiado	2.	Reemplazar carcasa o devolver al fabricante para relleno
3.	Indicador de manipulaciones indebidas roto o faltante	3.	Examinar disco de sello de cilindro, reemplazar sello
Halón 1211/1301 combinados		Acción correctiva	
1.	Peso inapropiado	1.	Devolver al fabricante (Ver 7.2.3.3.)
2.	Indicador de manipulaciones indebidas roto o faltante	2.	Devolver al fabricante (Ver 7.2.3.3.)
De accionamiento manual			
Bombeo mecánico de agua y chorro de agua con carga anticongelante		Acción correctiva	
1.	Nivel de llenado inapropiado	1.	Rellenar hasta el nivel apropiado
2.	Bomba defectuosa	2.	Limpiar, reparar y lubricar, o reemplazar
Cubeta de polvo seco		Acción correctiva	
1.	Nivel de llenado inapropiado	1.	Rellenar
2.	Condición del agente (contaminación o aglutinamiento)	2.	Descartar y reemplazar
3.	Pala cucharón faltante	3.	Reemplazar

(Continúa)

Tabla I.1(b) Continuación

AFFF y FFP		Acción correctiva	
Cilindro o cartucho de gas			
De tipo de productos químicos secos y de polvos secos		Acción correctiva	
1.	Nivel de carga o peso inapropiado	1.	Rellenar hasta nivel de carga o peso correctos
2.	Condición del agente (contaminación, aglutinamiento o agente incorrecto)	2.	Vaciar y recargar con agente nuevo
3.	Cartucho	3.	
	(a) Disco de sello perforado		(a) Reemplazar cartucho
	(b) Peso inapropiado		(b) Reemplazar cartucho
	(c) Indicador de manipulaciones indebidas roto o faltante		(c) Examinar disco de sello, reemplazar
	(d) Sello de cartucho inapropiado		(d) Reemplazar sello de cartucho
4.	Cilindro de gas con manómetro	4.	
	(a) Presión baja		(a) Reemplazar o recargar cilindro
	(b) Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante		(b) Llevar a cabo prueba de detección de fugas, reemplazar
5.	Cilindro de gas sin manómetro	5.	
	(a) Presión baja (colocar manómetro y medir presión)		(a) Llevar a cabo prueba de detección de fugas (si es baja, reemplazar o recargar cilindro)
	(b) Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante		(b) Medir presión, llevar a cabo prueba de detección de fugas, reemplazar sello
De presión almacenada			
Halón 1211/1301 combinados		Acción correctiva	
1.	Apto para ser rellenado	1.	
	(a) Agente extintor inapropiado		(a) Devolver al fabricante (Ver 7.2.3.3.)
	(b) Presión manométrica inapropiada		(b) Devolver al fabricante (Ver 7.2.3.3.)
	(c) Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante		(c) Examinar extintor, llevar a cabo prueba de detección de fugas, reemplazar sello contra manipulaciones indebidas
2.	Extintor no recargable con indicador de presión	2.	
	(a) Presión baja		(a) Devolver al fabricante (Ver 7.2.3.3.)
	(b) Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante		(b) Devolver al fabricante (Ver 7.2.3.3.)
De tipo de productos químicos secos y de polvos secos		Acción correctiva	
1.	Recargable	1.	
	(a) Peso del extintor inapropiado		(a) Llevar a cabo prueba de detección de fugas y rellenar hasta el peso correcto
	(b) Presión manométrica inapropiada		(b) Volver a presurizar y llevar a cabo prueba de detección de fugas
	(c) Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante		(c) Llevar a cabo prueba de detección de fugas, verificar peso y reemplazar sello
2.	Carcasa desechable con indicador de presión	2.	
	(a) Disco de sello perforado		(a) Despresurizar y descartar
	(b) Presión baja		(b) Despresurizar y descartar
	(c) Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante		(c) Despresurizar y descartar
3.	Carcasa desechable sin indicador de presión	3.	
	(a) Disco de sello perforado		(a) Despresurizar y descartar
	(b) Peso bajo		(b) Despresurizar y descartar
	(c) Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante		(c) Despresurizar y descartar
4.	Extintor no recargable con indicador de presión	4.	
	(a) Presión baja		(a) Despresurizar y descartar
	(b) Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante		(b) Despresurizar y descartar
De tipo de productos químicos húmedos		Acción correctiva	
1.	Nivel de llenado inapropiado (por peso u observación)	1.	Vaciar y recargar con agente nuevo para corregir peso en la línea de llenado
2.	Presión manométrica inapropiada	2.	Volver a presurizar y llevar a cabo prueba de detección de fugas o consultar al fabricante
3.	Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante	3.	Verificar nivel de llenado, recargar si fuera requerido, reemplazar sello contra manipulaciones indebidas
Agentes de tipo halogenados		Acción correctiva	
1.	Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante	1.	Verificar nivel y presión, recargar si fuera requerido, reemplazar sello contra manipulaciones indebidas
2.	Presión manométrica inapropiada	2.	Pesar, volver a presurizar y llevar a cabo prueba de detección de fugas o consultar al fabricante

(Continúa)

Tabla I.1(b) *Continuación*

AFFF y FFP		Acción correctiva	
3.	Peso inapropiado	3.	Llevar a cabo prueba de detección de fugas y recargar hasta el peso correcto
<b>Agua y chorro de agua con carga anticongelante</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Nivel de llenado inapropiado (por peso u observación)	1.	Recargar para corregir nivel de acuerdo con lo establecido en el manual del fabricante
2.	Condición del agente si es anticongelante o chorro de agua con carga anticongelante	2.	Vaciar y recargar con agente nuevo
3.	Presión manométrica inapropiada	3.	Volver a presurizar y llevar a cabo prueba de detección de fugas o consultar al fabricante
4.	Sello contra manipulaciones indebidas roto o faltante	4.	Levar a cabo prueba de detección de fugas, reemplazar sello

**I.1.1** Muchas de las recomendaciones de la Tabla I.1(a) y de la Tabla I.1(b) no son aplicables a los modelos de extintores desechables. Cualquier discrepancia en el mantenimiento de los modelos desechables generalmente impone la necesidad de reemplazo del extintor. El personal responsable del servicio debería consultar las instrucciones descritas en la placa de identificación y el manual del propietario para acceder a los lineamientos.

**I.1.2** Los modelos de extintores de agente halón desechables que requieren reemplazo no van a ser despresurizados, sino devueltos al fabricante o agencia responsable del servicio para ser desechados de manera apropiada o recuperar el agente extintor.

Todas las acciones correctivas deben ser llevadas a cabo de acuerdo con lo establecido en el manual de servicio del fabricante.

## Anexo J Especificación típica de equipos con capacidad para generar aire seco

*Este anexo no forma parte de los requisitos de este documento de NFPA, pero se incluye únicamente con propósitos informativos.*

**J.1 Introducción.** La Sección J.2 es un ejemplo de una especificación de equipos con capacidad para generar aire seco.

**J.2 Ejemplo.** El módulo compresor/secador debe ser una unidad paquete de un diseño vertical (compresor encima de motor) con cerramiento completo, ensamblada y probada en fábrica. Debe incorporar un impulsor de compresor, un sistema de purificación, controles, tuberías de interconexión y cableado. El alcance del suministro debe incluir lo siguiente:

- (1) *Compresor.* El bloque compresor debe ser de múltiples etapas, enfriado por aire, lubricado por aceite y certificado para funcionamiento continuo a 5000 psi (34,475 kPa) con una tasa de carga de [\_\_\_\_\_] pcm (pies cúbicos por minuto). El cárter debe estar totalmente encerrado con rodamientos de bolas sobredimensionados en cada extremo. Las varillas de conexión deben utilizar rodamientos de agujas en ambos extremos. Los pistones deben ser de aluminio o de hierro fundido y deben incorporar anillos de pistones en todas las etapas. Los cilindros deben ser de hierro fundido. Deben utilizarse válvulas de alivio e interenfriadores individualmente montados después de cada etapa de compresión. El

postenfriador debe estar diseñado para suministrar aire final a una temperatura que no exceda 20°F (11°C) por encima de la temperatura ambiente. El volante del compresor debe incorporar un ventilador de enfriamiento de alta velocidad para la máxima disipación del calor. Debe suministrarse un sistema automático de drenaje de condensado como equipo estándar en todos los sistemas.

- (2) *Sistema de secado.* El sistema debe tener una disposición de múltiples cámaras, cada una de ellas construida de aleación de aluminio con una resistencia a la tensión de 83,000 psi (572,285 kPa) y diseñada para una presión de trabajo de 5000 psi (34,475 kPa) con un factor de seguridad de 4 a 1. La primera cámara debe ser un separador mecánico para eliminar aceite y agua. Las cámaras subsiguientes deben utilizar cartuchos de reemplazo para además eliminar la humedad y el vapor de aceite. El sistema de secado debe procesar [\_\_\_\_\_] pc (pies cúbicos) antes de que el cartucho sea reemplazado. El aire suministrado debe tener un punto de rocío de -60°F (-51.1°C) o menos.
- (3) *Controles/Instrumentación.* El módulo compresor debe incorporar un panel de manómetros que incluya lo siguiente: manómetros de descarga entre etapas y finales, manómetros de aceite lubricante (donde corresponda), contador horario y luz de encendido. Todos los manómetros deben estar llenos de líquido. El sistema de control debe estar compuesto por todos los dispositivos para monitorear el funcionamiento del compresor; lo que incluye el arrancador del motor con detectores de sobrecarga e interruptores que apaguen el compresor en caso de alta temperatura o baja presión de aceite (compresores lubricados a presión). Debe proveerse un presostato de aire que encienda y apague automáticamente el compresor para mantener una presión adecuada del sistema. [La unidad debe estar completa, con un sistema de monitoreo de cartucho que combine tanto el monitoreo de la humedad como el apagado programado. El monitor de humedad verifica la calidad del aire continuamente y está calibrado para indicar cuándo se ha alcanzado un punto de rocío de -60°F (-51.1°C). Cuando se detecta humedad, se enciende una luz de color amarillo y el temporizador digital comienza a funcionar. Después de un período de 1 a 2 horas, se apaga y se enciende una luz de color rojo.]

## Anexo K Referencias informativas

**K.1 Publicaciones de referencia.** Se hace referencia a los documentos o partes de éstos enumerados en el presente anexo en las secciones informativas de esta norma y no forman parte de los requisitos de este documento, a menos que también estén enumerados en el Capítulo 2 por otras razones.

**K.1.1 Publicaciones NFPA.** National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169-7471.

NFPA 11, *Norma para Espumas de Baja, Media y Alta Expansión*, edición 2016.

NFPA 12, *Norma para Sistemas Extintores de Dióxido de Carbono*, edición 2015.

NFPA 12A, *Norma para Sistemas Extintores con Halón 1301*, edición 2015.

NFPA 13, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*, edición 2016.

NFPA 13D, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores en Viviendas Unifamiliares y Bifamiliares y en Viviendas Prefabricadas*, edición 2016.

NFPA 13R, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores en Ocupaciones Residenciales de hasta Cuatro Pisos de Altura Inclusive*, edición 2016.

NFPA 14, *Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras*, edición 2016.

NFPA 15, *Norma para Sistemas Fijos de Agua Pulverizada para Protección contra Incendio*, edición 2017.

NFPA 16, *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores de Agua-Espuma y Aspersores de Agua-Espuma*, edición 2015.

NFPA 17, *Norma para Sistemas Extintores de Químicos Secos*, edición 2017.

NFPA 17A, *Norma para Sistemas Extintores de Químico Líquido*, edición 2017.

NFPA 18, *Norma sobre Agentes Humectantes*, edición 2017.

NFPA 72®, *Código Nacional de Alarmas de Fuego y Señalización*, edición 2016.

NFPA 77, *Práctica Recomendada sobre Electricidad Estática*, edición 2014.

NFPA 96, *Norma para el Control de la Ventilación y la Protección contra Incendio de Operaciones Comerciales de Cocina*, edición 2017.

NFPA 402, *Guía para las Operaciones de Rescate y Combate de Incendio en Aeronaves*, edición 2013.

NFPA 484, *Norma para Metales Combustibles*, edición 2015.

NFPA 610, *Guía para Operaciones de Emergencia y de Seguridad en Predios para Automovilismo Deportivo*, edición 2014.

NFPA 750, *Norma sobre Sistemas de Protección contra Incendio de Agua Nebulizada*, edición 2015.

NFPA 850, *Práctica Recomendada para Protección contra Incendio para Plantas de Generación de Energía Eléctrica y Estaciones de Conversión de Corriente Directa de Alto Voltaje*, edición 2015.

NFPA 921, *Guía para Investigaciones de Incendio y Explosiones*, edición 2017.

NFPA 1452, *Guía de Entrenamiento del Personal del Servicio de Bomberos para la Reducción de Riesgos en la Comunidad*, edición 2015.

NFPA 2001, *Norma sobre Sistemas Extintores de Incendio mediante Agentes Limpios*, edición 2015.

*Guía de protección contra incendio para materiales peligrosos*, 2010.

*Manual de protección contra incendio*, 20ª edición, 2008.

### K.1.2 Otras publicaciones.

**K.1.2.1 Publicaciones ACA.** Asociación de Recubrimientos de los Estados Unidos (American Coatings Association o ACA), 1500 Rhode Island Avenue, NW, Washington, DC 20005.

*Manual de implementación del sistema de identificación de materiales peligrosos [Hazardous Materials Identification System (HMIS) Implementational Manual]*, 4ª edición.

**K.1.2.2 Publicaciones CGA.** Asociación del Gas Comprimido (Compressed Gas Association o CGA), 14501 George Carter Way, Suite 103, Chantilly, VA 20151-1788.

CGA C-1, *Métodos para Pruebas de Presión de Cilindros de Gas Comprimido (Methods for Pressure Testing Compressed Gas Cylinders)*, 2016.

**K.1.2.3 Publicaciones UL.** Underwriters Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062-2096.

UL 1093, *Norma para Extintores de Agentes Halogenados (Standard for Halogenated Agent Fire Extinguishers)*, 1995, revisada en 2008.

**K.1.2.4 Publicaciones ULC.** Underwriters' Laboratories de Canadá, 7 Underwriters Road, Toronto, ON M1R 3A9, Canada.

CAN/ULC-S512, *Norma para Extintores de Agentes Halogenados Manuales y Rodantes (Standard for Halogenated Agent Hand and Wheeled Fire Extinguishers)*, 2005, ratificada en 2007.

**K.1.2.5 Publicaciones UL/ULC.** Las siguientes publicaciones son normas de armonización binacional de Underwriters Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062-2096, y Underwriters' Laboratories de Canadá, 7 Underwriters Road, Toronto, ON M1R 3A9, Canada.

ANSI/UL 299, CAN/ULC-S504, *Norma para Extintores de Químicos Secos (Standard for Dry Chemical Fire Extinguishers)*, 2012.

ANSI/UL 711, CAN/ULC-S508, *Norma para Certificación y Ensayos de Fuego de Extintores (Standard for Rating and Fire Testing of Fire Extinguishers)*, 2013.

ANSI/UL 2129, CAN/ULC-S566, *Norma para Extintores de Agentes Halocarbonos Limpios (Standard for Halocarbon Clean Agent Fire Extinguishers)*, 2014.

### K.2 Referencias informativas. (Reservado)

### K.3 Referencias a fragmentos extraídos en las secciones informativas. (Reservado)

## Índice

© National Fire Protection Association. Todos los Derechos Reservados

Los derechos de autor en este índice son separados y distintos de los derechos de autor en el documento que indexan. Las previsiones de autorización divulgadas para el documento no son aplicables a este índice. Este índice no puede ser reproducido totalmente o en parte por ningún medio sin el expreso permiso escrito de NFPA.

### -A-

#### Administración, Chap. 1

- Alcance, 1.1, A.1.1
- Propósito, 1.2, A.1.2
- Unidades, 1.3

#### Agente humectante (Wetting Agent)

- Definition, 3.3.28

#### Agente limpio (Clean Agent)

- Definition, 3.3.5

#### Agentes halogenados (Halogenated Agents)

- Definition, 3.3.18, A.3.3.18
- Halocarbonos (Halocarbons)
  - Definition, 3.3.18.1
- Halones (Halons)
  - Definition, 3.3.18.2

#### ANSI

- Definition, 3.3.1

#### Aprobado (Approved)

- Definition, 3.2.1, A.3.2.1

#### Autoridad competente (Authority Having Jurisdiction o AHJ)

- Definition, 3.2.2, A.3.2.2

### -C-

#### Carga anticongelante (Antifreeze Charge)

- Definition, 3.3.2

#### Casco de acero dulce (Mild Steel Shell)

- Definition, 3.3.21

#### Chorro de agua con carga anticongelante (Loaded Stream Charge)

- Definition, 3.3.20, A.3.3.20

#### Cilindro (Cylinder)

- Cilindro de alta presión (High-Pressure Cylinder)
  - Definition, 3.3.7.1
- Cilindro de baja presión (Low-Pressure Cylinder)
  - Definition, 3.3.7.2
- Definition, 3.3.7

#### Clasificación y sistema de certificación de extintores, Annex G

- Ejemplo, G.2
- Generalidades, G.1

#### Colgador (Extinguisher Hanger)

- Definition, 3.3.13

#### Condiciones de la selección, Annex H

- Condiciones de salud y seguridad que influyen en la selección, H.2
- Condiciones físicas que influyen en la selección, H.1

### -D-

#### Debe (Shall)

- Definition, 3.2.5

#### Debería (Should)

- Definition, 3.2.6

#### Definiciones, Chap. 3

#### Distancia de recorrido (Travel Distance)

- Definition, 3.3.27, A.3.3.27

#### Distribución, Annex E

- Disposición en un edificio, E.2
- Distribución de extintores, E.1
- Distribución de extintores clase B, E.4
- Distribución de extintores clase C, E.5
- Distribución de extintores clase D, E.6
- Distribución de extintores clase K, E.7
- Distribución de extintores de Clase A, E.3
  - Modelo de problema, E.3.15
  - Selección y colocación de extintores para riesgos clase A, E.3.16

#### Dióxido de carbono (Carbon Dioxide)

- Definition, 3.3.3, A.3.3.3

#### DOT

- Definition, 3.3.8

### -E-

#### Especificación típica de equipos con capacidad para generar aire seco, Annex J

- Ejemplo, J.2
- Introducción, J.1

#### Espuma formadora de película (Film-Forming Foam)

- Definition, 3.3.16, A.3.3.16
- Espuma fluoroproteínica formadora de película (Film-Forming Fluoroprotein Foam o FFFP)
  - Definition, 3.3.16.2, A.3.3.16.2
- Espuma formadora de película acuosa (Aqueous Film-Forming Foam o AFFF)
  - Definition, 3.3.16.1, A.3.3.16.1

#### Etiquetado (Labeled)

- Definition, 3.2.3

#### Extintor auto expelente (Self-Expelling Fire Extinguisher)

- Definition, 3.4.5

#### Extintor de agua nebulizada (Water Mist Fire Extinguisher)

- Definition, 3.4.7

#### Extintor de presión almacenada (Presurizado) (Stored-Pressure Fire Extinguisher)

- Definition, 3.4.6

#### Extintor de tipo de agua (Water-Type Fire Extinguisher)

- Definition, 3.4.8

#### Extintor no recargable (no apto para ser rellenado) [Nonrechargeable (Nonrefillable) Fire Extinguisher]

- Definition, 3.4.2, A.3.4.2

#### Extintor operado por cartucho/cilindro (Cartridge/Cylinder-Operated Fire Extinguisher)

- Definition, 3.4.1

#### Extintor portátil (Portable Fire Extinguisher)

- Definition, 3.4.3

### **Extintor recargable (apto para ser rellenado) [Rechargeable (Refillable) Fire Extinguisher]**

Definition, 3.4.4, A.3.4.4

### **Extintor rodante (Wheeled Fire Extinguisher)**

Definition, 3.4.9

## **-F-**

### **Fuegos de líquidos inflamables presurizados (Pressurized Flammable Liquid Fires)**

Definition, 3.3.23

### **Funcionamiento y uso, Annex D**

Características de los extintores, D.4

De agentes de espuma formadora de película, D.4.2

De AFFF y FFFP, D.4.2.1

De químicos secos, D.4.5

Extintores de químico seco multipropósito (fuegos clase A, clase B y clase C), D.4.5.2

Extintores de químicos secos ordinarios (fuegos clase B y clase C), D.4.5.1

De tipo de agentes halogenados, D.4.4

Bromoclorodifluorometano (halón 1211), D.4.4.1

De tipo de agua, D.4.1

De agentes humectantes, D.4.1.5

De agua de presión almacenada, D.4.1.1

De chorro de agua con carga anticongelante, D.4.1.2

De tanque de bomba, D.4.1.3

De tipo mochila, D.4.1.4

De tipo de dióxido de carbono, D.4.3

De tipo de polvos secos, D.4.6

Extintor de polvo seco, D.4.6.1

Polvo seco a granel, D.4.6.2

Extintor de agua nebulizada, D.4.8

Extintor de químicos líquido, D.4.7

Generalidades, D.1

Métodos de funcionamiento del extintor, D.1.2

Pasos básicos para el accionamiento de los extintores, D.2

Accionamiento del extintor, D.2.4

Gas expelente/Presión, D.2.5

Reconocimiento de un dispositivo como un extintor, D.2.2

Transporte de un extintor hasta el lugar del incendio, D.2.3

Técnicas de aplicación, D.3

Generalidades, D.3.1

## **-G-**

### **Gabinete (Extinguisher Cabinet)**

Definition, 3.3.12

## **-I-**

### **Inspección (Extinguisher Inspection)**

Definition, 3.3.14, A.3.3.14

### **Inspección, mantenimiento y recarga, Chap. 7**

Balanzas, 7.12, A.7.12

Collar de mantenimiento y servicio de recarga, 7.11, A.7.11

Generalidades, 7.1, A.7.1

Personal, 7.1.2

Reemplazo durante los servicios de mantenimiento o recarga, 7.1.3

Responsabilidad, 7.1.1

Rótulos o etiquetas, 7.1.4

Inspección, 7.2

Acciones correctivas, 7.2.3

Extintor de agentes halón no recargable, 7.2.3.3

Extintor de productos químicos secos no recargable, 7.2.3.2

Extintores recargables, 7.2.3.1

Frecuencia de las inspecciones, 7.2.1

Procedimientos de inspección, 7.2.2

Procedimiento de inspección para contenedores de agentes extintores clase D, 7.2.2.5

Sistema de registro de inspecciones, 7.2.4

Registros de inspecciones electrónicas, 7.2.4.2

Registros de inspecciones manuales, 7.2.4.1

Mantenimiento de estaciones de mangueras, 7.5

Mantenimiento de mangueras y reguladores de extintores rodantes, 7.7

Acciones correctivas, 7.7.3

Mangueras de extintores rodantes, 7.7.1

Reguladores de presión, 7.7.2

Mantenimiento de un extintor, 7.3

Acciones correctivas, 7.3.5

Examen externo anual de todos los extintores, 7.3.2

Acciones correctivas, 7.3.2.5

Condición física, 7.3.2.1

Fundas, anillos de base y accesorios, 7.3.2.3, A.7.3.2.3

Sellos o indicadores de manipulaciones indebidas, 7.3.2.2, A.7.3.2.2

Examen interno anual de determinados tipos de extintores, 7.3.3

Chorro de agua con carga anticongelante, 7.3.3.2

Extintores de agentes humectantes, 7.3.3.4

Extintores de tanques de bomba, 7.3.3.5

Extintores operados por cartucho o por cilindro, 7.3.3.3, A.7.3.3.3

Intervalos de mantenimiento, 7.3.3.1, A.7.3.3.1

Examen interno de cada seis años de determinados tipos de extintores, 7.3.6

Acciones correctivas, 7.3.6.4

Etiqueta del examen interno de cada seis años, 7.3.6.5, A.7.3.6.5

Procedimientos de mantenimiento, 7.3.1, A.7.3.1

Registro del mantenimiento anual, 7.3.4, A.7.3.4

Mantenimiento del sistema de monitoreo electrónico, 7.6

Acciones correctivas, 7.6.3

Monitoreo electrónico, 7.6.1

Manómetros, 7.9, A.7.9

Prohibición sobre los usos de los extintores y transformación de los tipos de extintores, 7.10

Prueba de conductividad de un conjunto de montaje de manguera para dióxido de carbono, 7.4, A.7.4

Recarga de extintores y agentes extintores, 7.8

Agentes de recarga, 7.8.3, A.7.8.3

De agentes halogenados, 7.8.3.7, A.7.8.3.7

Dióxido de carbono, 7.8.3.9, A.7.8.3.9

Eliminación de la humedad, 7.8.3.6, A.7.8.3.6

Mezcla de químico seco remanente (Topping Off), 7.8.3.3

Mezcla químicos secos, 7.8.3.2, A.7.8.3.2

- Polvo seco, 7.8.3.5
- Reutilización de agentes halogenados, 7.8.3.8
- Reutilización de químico líquido y agua nebulizada, 7.8.3.11
- Reutilización de un agente químico seco, 7.8.3.4
  - Sistema cerrado de recuperación de químicos secos, 7.8.3.4.4
- Tipos de agua, 7.8.3.10, A.7.8.3.10
- Frecuencia de recarga para determinados tipos de extintores, 7.8.2
  - De AFFF y FFFP, 7.8.2.3
  - De agentes humectantes, 7.8.2.2
  - De tanque de bomba, 7.8.2.1
- Generalidades, 7.8.1, A.7.8.1
- Recarga de gas expelente para extintores de presión almacenada, 7.8.4
  - Registro de recargas, 7.8.4.8
- Instalación de extintores portátiles**, Chap. 6
  - Generalidades, 6.1
    - Anticongelante, 6.1.4
    - Cantidad de extintores, 6.1.1, A.6.1.1
    - Disponibilidad de extintores, 6.1.2
    - Sistema de monitoreo electrónico y alarma, 6.1.5
    - Ubicación, 6.1.3
      - Altura de instalación, 6.1.3.8
      - Gabinets, 6.1.3.10, A.6.1.3.10
      - Obstrucciones visuales, 6.1.3.3
      - Visibilidad de la etiqueta, 6.1.3.9
  - Instalaciones para riesgos clase C, 6.4, A.6.4
  - Instalaciones para riesgos clase A, 6.2
    - Tamaño y colocación de extintores para riesgos clase A, 6.2.1
  - Instalaciones para riesgos clase B, 6.3
    - Fuegos de derrames, 6.3.1
    - Líquidos inflamables de profundidad apreciable, 6.3.2
      - Riesgos de fuego con obstáculos, por gravedad/tridimensionales y por presión, 6.3.3
  - Instalaciones para riesgos clase D, 6.5
  - Instalaciones para riesgos clase K, 6.6

## -L-

- Listado (Listed)**
  - Definition, 3.2.4, A.3.2.4
- Líquidos inflamables de profundidad apreciable (Flammable Liquids of Appreciable Depth)**
  - Definition, 3.3.17

## -M-

- Mantenimiento (Extinguisher Maintenance)**
  - Definition, 3.3.15, A.3.3.15
- Material explicativo**, Annex A
  - Agentes formadores de película, A.3.3.16
  - Agentes halogenados, A.3.3.18
  - Aprobado, A.3.2.1
  - Autoridad competente (AHJ), A.3.2.2
  - Chorro de agua con carga anticongelante, A.3.3.20
  - Distancia de recorrido, A.3.3.27
  - Dióxido de carbono Carbon Dioxide, A.3.3.3

- Espuma fluoroproteínica formadora de película (FFFP), A.3.3.16.2
- Espuma formadora de película acuosa (AFFF), A.3.3.16.1
- Extintor no recargable (no apto para ser rellenado), A.3.4.2
- Extintor recargable (apto para ser rellenado), A.3.4.4
- Inspección de un extintor, A.3.3.14
- Listado, A.3.2.4
- Mantenimiento de un extintor, A.3.3.15
- Monitoreo electrónico, A.3.3.10
- Polvo seco, A.3.3.9
- Químico líquido, A.3.3.4.2
- Químico seco, A.3.3.4.1

**Monitoreo electrónico (Electronic Monitoring)**

- Definition, 3.3.10, A.3.3.10

## -N-

**Norma (Standard)**

- Definition, 3.2.7

## -P-

**Polvo seco (Dry Powder)**

- Definition, 3.3.9, A.3.3.9

**Presión (Pressure)**

- Definition, 3.3.22
- Presión de prueba de fábrica (Factory Test Pressure)
  - Definition, 3.3.22.2
- Presión de servicio (Extinguisher Service Pressure)
  - Definition, 3.3.22.1

**Procedimientos de mantenimiento**, Annex I

- Listas de verificación del mantenimiento, I.1

**Prueba hidrostática (Hydrostatic Testing)**

- Definition, 3.3.19

**Pruebas hidrostáticas**, Chap. 8

- Equipamientos para las pruebas, 8.2, A.8.2
  - Equipamientos para las pruebas de cilindros de alta presión, 8.2.3
  - Equipamientos para las pruebas de cilindros de baja presión y conjuntos de montaje de mangueras (Ensayo de la presión de prueba), 8.2.4
  - Equipamientos para secado, 8.2.2
  - Manómetros, 8.2.1
- Examen de un extintor, 8.4
  - Examen de la condición del cilindro, 8.4.2, A.8.4.2
  - Generalidades, 8.4.1
- Frecuencia, 8.3
  - Cilindros y cartuchos, 8.3.2
  - Conjuntos de montaje de mangueras, 8.3.3
  - Generalidades, 8.3.1
- General, 8.1
- Presiones de prueba, 8.6
  - Cilindros de alta presión, 8.6.2
  - Cilindros de baja presión, 8.6.1
    - Del tipo de presión almacenada, 8.6.1.1
    - Del tipo operado por cartucho, 8.6.1.2
  - Conjuntos de montaje de mangueras, 8.6.3
- Procedimientos de las pruebas, 8.5
  - Cilindros de alta presión, 8.5.3
  - Cilindros de baja presión, 8.5.2

- Conjuntos de montaje de mangueras, 8.5.4
- Generalidades, 8.5.1
- Rechazo de extintores, 8.8
  - No pasa la prueba o examen, 8.8.1
  - Señalización de extintores inhabilitados, 8.8.2
- Registro de pruebas hidrostáticas, 8.7
  - Cilindros de baja presión, 8.7.2, A.8.7.2
  - Cilindros y cartuchos de alta presión, 8.7.3
  - Conjuntos de montaje de mangueras, 8.7.4
  - Registros, 8.7.1, A.8.7.1
- Publicaciones de referencia, Chap. 2**
  - Generalidades, 2.1
  - Otras publicaciones, 2.3
    - Otras publicaciones, 2.3.9
    - Publicaciones ACA, 2.3.1
    - Publicaciones ASTM, 2.3.2
    - Publicaciones CGA, 2.3.3
    - Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos, 2.3.8
    - Publicaciones UL, 2.3.4
    - Publicaciones UL/ULC, 2.3.6
    - Publicaciones ULC, 2.3.5
    - Publicaciones UN, 2.3.7
  - Publicaciones NFPA, 2.2
  - Referencias a fragmentos extraídos en las secciones obligatorias, 2.4

### -Q-

- Químicos (Chemical)**
  - Definition, 3.3.4
  - Químico Líquido (Wet Chemical)
    - Definition, 3.3.4.2, A.3.3.4.2
  - Químico seco (Dry Chemical)
    - Definition, 3.3.4.1, A.3.3.4.1

### -R-

- Recarga (Recharging)**
  - Definition, 3.3.24
- Referencias informativas, Annex K**
  - Publicaciones de referencia, K.1
    - Otras publicaciones, K.1.2
      - Publicaciones ACA, K.1.2.1
      - Publicaciones CGA, K.1.2.2
      - Publicaciones UL, K.1.2.3
      - Publicaciones ULC, K.1.2.4
      - Publicaciones UL/ULC, K.1.2.5
    - Publicaciones NFPA, K.1.1
  - Referencias a fragmentos extraídos en las secciones informativas. (Reservado), K.3
  - Referencias informativas. (Reservado), K.2
- Requisitos generales, Chap. 4**
  - Extintores obsoletos, 4.4
  - Identificación de los contenidos, 4.2, A.4.2
  - Listado y etiquetado, 4.1
    - Conductividad eléctrica, 4.1.4
  - Manual de instrucciones, 4.3, A.4.3

### -S-

- Selección de equipos de extinción de fuegos residenciales, Annex F**

- Aplicación para riesgos específicos, F.5
  - Fuegos de equipos electrónicos, F.5.2
  - Fuegos de medios de cocción combustibles, F.5.1
- Definiciones, F.1
  - Extintor residencial para propósitos especiales, F.1.2
  - Extintor residencial para usos generales, F.1.1
- Inspección, mantenimiento y servicio de equipos extintores residenciales, F.7
  - Generalidades, F.7.1
  - Inspecciones, F.7.2
  - Mantenimiento y servicio, F.7.3
- Lineamientos para equipos extintores, F.6
  - Especificaciones mínimas, F.6.1
  - Instalación, F.6.2
  - Precauciones de seguridad, F.6.3
  - Procedimientos posteriores al uso de un extintor, F.6.4
- Lineamientos para estructuras multifamiliares, F.2
- Recomendaciones generales, F.8
  - Extintores, F.8.1
  - Manual del propietario, F.8.2
  - Principios de la extinción de fuego, F.8.3
  - Responsabilidad, F.8.4
- Requisitos generales, F.3
  - Garajes anexos, F.3.2
  - Garajes no anexos, F.3.3
  - Residenciales, F.3.1
- Tipos de extintores, F.4
- Selección de extintores, Annex C**
  - Adecuación de los extintores para el riesgo, C.2
  - Principios para la selección de extintores, C.1
  - Selección del extintor correcto, C.3
    - Extintores de AFFF y FFFP, C.3.3
    - Extintores de agentes halogenados, C.3.5
    - Extintores de agua, C.3.2
    - Extintores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), C.3.4
    - Extintores de químicos secos, C.3.6
    - Extintores rodantes, C.3.7
- Selección de extintores portátiles, Chap. 5**
  - Clasificación de fuegos, 5.2
    - Fuegos clase A, 5.2.1
    - Fuegos clase B, 5.2.2
    - Fuegos clase C, 5.2.3
    - Fuegos clase D, 5.2.4
    - Fuegos clase K, 5.2.5
  - Clasificación de los riesgos, 5.4
    - Selección por ocupación, 5.4.2, A.5.4.2
  - Requisitos generales, 5.1
  - Selección para riesgos específicos, 5.5
    - Fuegos clase D de metales combustibles, 5.5.8
    - Fuegos clase K en medios de cocción, 5.5.5, A.5.5.5
    - Fuegos clase B, 5.5.1
      - Extintores para fuegos de líquidos inflamables presurizados y por gas presurizado, 5.5.1.1, A.5.5.1.1
    - Fuegos con obstáculos, 5.5.3
    - Fuegos de equipos electrónicos, 5.5.6, A.5.5.6
    - Fuegos de líquidos inflamables solubles en agua (solventes polares), 5.5.4

Fuegos tridimensionales, 5.5.2, A.5.5.2	Sistema cerrado de recuperación de agentes halogenados (Halogenated Closed Recovery System)
Áreas que contienen oxidantes, 5.5.7, A.5.5.7	Definition, 3.3.6.2
Selección para ubicaciones específicas, 5.6	Sistema cerrado de recuperación de químico seco (Dry Chemical Closed Recovery System)
Sistema de clasificación de extintores, 5.3	Definition, 3.3.6.1
<b>Servicio (Servicing)</b>	<b>Soporte (Extinguisher Bracket)</b>
Definition, 3.3.25	Definition, 3.3.11
<b>Señalizaciones recomendadas para indicar la adecuación de los extintores de acuerdo con la clase de fuego, Annex B</b>	
Generalidades, B.1	
Sistema de señalizaciones recomendadas, B.2	
<b>Sistema cerrado de recuperación (Closed Recovery System)</b>	
Definition, 3.3.6	
	<b>-T-</b>
	<b>TC</b>
	Definition, 3.3.26