

**DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS  
HUMANOS  
OFICINA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO  
(OSHO)**

---

**PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIO; MEDIOS DE  
SALIDAS; MATERIALES  
PELIGROSOS; NORMA**

**DEPARTAMENTO DEL TRABAJO**

**Administración de Seguridad y Salud Ocupacional**

**29 CFR Parte 1910**

**Normas de Seguridad y Salud Ocupacional - Protección contra Incendio, Medios de salida;  
Materiales peligrosos**

**§1910.35 Definiciones**

\* \* \* \* \*

(i) "Plan de acción de emergencia" significa un plan para el sitio de trabajo, o partes de éste, describiendo qué procedimientos el patrono y los empleados deben tomar para asegurar la seguridad del empleado en caso de fuero u otras emergencias.

(j) "Ruta de escape de emergencia" significa al ruta a la cual los empleados están dirigidos a seguir en caso que les sea requerido evacuar el sitio de trabajo o buscar un área de refugio designada.

2. El párrafo (n) de la § 1910.37 está revisada para que lea como sigue:

(n) *Sistema de señales de alarmas de fuego.* El patrono debe asegurarse que los sistemas de señales de alarmas de fuego sean mantenidos y probados de acuerdo con los requisitos de §1910.165(d).

(a) *Plan de acción de emergencia. (1) Alcance y aplicación.* Este párrafo (a) aplica todo plan de acción de emergencia requerido por una norma particular de OSHA. El plan de acción de emergencia debe ser por escrito (excepto como provisto en la última oración del párrafo (a)(5)(iii) de esta sección) y deberá cubrir aquellas acciones designadas que patronos empleados deben tomar para asegurar la seguridad del empleado contra fuego y otras emergencias.

(2) *Elementos.* Los siguientes elementos, como mínimo, deben ser incluidas en el plan:

(i) Procedimientos de escape de emergencia y asignaciones de rutas de escape de emergencia;

(ii) Procedimientos a seguir por empleados que permanecen para dirigir las operaciones críticas de la planta antes de la evacuación;

(iii) Procedimientos para dar cuenta de todos los empleados después que la evacuación de

emergencia ha sido terminada,

(iv) Rescate y deberes médicos para aquellos empleados que están para realizar éstos;

(v) Los medios preferidos para informar incendios y otras emergencias; y

(vi) Nombres o títulos de trabajos regulares de personas o departamentos con quienes se puede hacer contacto para información ulterior o explicación de los deberes bajo el plan.

(3) *Sistema de alarma.* (i) El patrono deberá establecer un sistema de alarma para el empleado que cumpla con la Sección 1910.165.

(ii) Si el sistema de alarma para el empleado es usado para advertir a los miembros de la brigada de fuego, o para otros propósitos, debe usarse una señal distintiva para cada propósito.

(4) *Evacuación.* El patrono deberá establecer en el plan de acción de emergencia, los tipos de evacuación a usarse en circunstancias de emergencia.

(5) *Adiestramiento.* (i) Antes de implementar el plan de acción de emergencia, el patrono deberá designar y adiestrar un número suficiente de personas para asistir en la evacuación de emergencia segura y ordenada de los empleados.

(ii) El patrono deberá revisar el plan con cada empleado cubierto por el plan en las siguientes veces:

(a) Inicialmente, cuando el plan es desarrollado,

(b) Cada vez que las responsabilidades del empleado o acciones designadas bajo el plan, cambien, y

(c) Cada vez que el plan sea cambiado.

(iii) El patrono deberá revisar con cada empleado, al tiempo de la asignación inicial, aquellas partes del plan las cuales el empleado deba conocer para proteger al empleado en caso de emergencia. El plan escrito deberá ser mantenido en el sitio de trabajo y estar disponible para revisión del empleado. Para aquellos patronos con 10 empleados o menos, el plan puede ser comunicado oralmente a los empleados y el patrono no necesitará mantener un plan por escrito.

(b) *Plan de prevención de incendio.* (1) Alcance y aplicación. Este párrafo (b) aplica a todo plan de prevención de incendio por una norma particular de OSHA. El plan de prevención de incendio deberá ser por escrito, excepto como provisto en la última oración del párrafo (b)(4)(ii) de esta

sección

(2) *Elementos*. Los siguientes elementos, como un mínimo, deben ser incluidos en el plan de prevención de incendio:

(i) Una lista de los mayores riesgos de incendio en el sitio de trabajo y sus procedimientos de manejo y almacenamiento adecuados, fuentes potenciales de ignición (tales como soldadura, el fumar y otros) y sus procedimientos de control, y el tipo de equipo de protección contra incendio o sistemas que puedan controlar un incendio que lo envuelva;

(ii) Nombre o títulos de trabajo regulares de aquel personal responsable del mantenimiento de equipo y sistemas para prevenir o controlar igniciones o incendios; y

(iii) Nombres o títulos de trabajo regulares de aquel personal responsable para el control de los riesgos de las fuentes de combustible.

(3) *Orden y limpieza*. El patrono deberá controlar las acumulaciones de los desperdicios y residuos de materiales inflamables y combustibles, de modo que éstos no contribuyan a una emergencia de incendio. Los procedimientos de orden y limpieza deberán ser incluidos en el plan de prevención de incendio escrito.

(4) *Adiestramiento*. (i) El patrono deberá comunicar a los empleados los riesgos de incendio de los materiales y procesos, a los cuales ellos están expuestos.

(ii) El patrono deberá revisar, con cada empleado, al tiempo de la asignación inicial, aquellas partes del plan prevención de incendio que el empleado deba conocer, para proteger al empleado en caso de emergencia. El plan escrito debe ser mantenido en el sitio de trabajo y estar accesible para revisión del empleado. Para aquellos patronos con 10 empleados o menos, el plan puede ser comunicado oralmente a los empleados y el patrono no necesitará mantener un plan escrito.

(5) *Mantenimiento*. El patrono deberá mantener regular y apropiadamente, de acuerdo a los procedimientos establecidos, equipo y sistemas instalados en equipo productor de calor para prevenir ignición accidental de materiales combustibles. Los procedimientos para el mantenimiento deberán ser incluidos en el plan de escrito de prevención de incendio.

Medios de salida

Este apéndice sirve como una guía no mandatorio para ayudar a los patronos en el cumplimiento con los requisitos apropiados de la Subparte E.

## **§ 1910.138 Plan de emergencia de los empleados**

1. Elementos del plan de acción de emergencia. El plan de acción de emergencia deberá aplicarse a emergencias que el patrono puede razonablemente esperar en el sitio del trabajo. Ejemplos son: fuego; liberaciones de químicos tóxicos; huracanes; tornados; ventiscas; diluvios y otros. Los elementos del plan de acción de emergencia presentados en el párrafo 1910.38(a)(2) pueden ser suplementados por lo siguiente para un más efectivo logro en la seguridad y salud del empleado en una emergencia. El patrono deberá enumerar en detalles los procedimientos a ser tomados por aquellos empleados que han sido seleccionados para permanecer detrás para cuidar las operaciones esenciales de la planta hasta que su evacuación sea absolutamente necesaria. Operaciones esenciales de la planta pueden incluir la detección del suministro de energía de la planta, suministro de agua y otros servicios esenciales que no pueden ser detenidos en cada alarma de emergencia. Operaciones esenciales de la planta pueden también incluir procesos químicos o de manufactura que deben ser detenidos en etapas o pasos donde ciertos empleados deben estar presentes para asegurar que los procedimientos de detención seguros sean completados.

El uso de planos de piso o mapas del sitio de trabajo que claramente demuestren las vías de escape de emergencia deben ser incluidos en el plan de acción de emergencia. El código de los colores puede ayudar a los empleados a determinar su ruta asignada.

El patrono debe también desarrollar y explicar en detalles qué deberes de rescate y primeros auxilios han de ser realizados y por quién. A todos los empleados se les va a decir qué acciones ellos deben tomar en estas situaciones de emergencia que el patrono anticipa puedan ocurrir en el sitio de trabajo.

2. *Evacuación de emergencia.* Al tiempo de una emergencia los empleados deben saber qué tipo de evacuación es necesaria y cuál es su papel al llevar a cabo el plan. En algunos casos donde la emergencia es muy grave, es necesaria la total e inmediata evacuación de todos los empleados. En otras emergencias, una evacuación parcial de empleados no esenciales con una evacuación demorada de otros puede ser necesaria para operación continua de la planta. En algunos casos, sólo de aquellos empleados en las áreas inmediatas al fuego puede ser esperado que desalojen o muevan a un área segura tal como cuando una aplicación local de la alarma para la remoción de empleados del sistema de supresión de incendio ha sonado. Los empleados deben estar seguros que ellos conocen que es lo que se espera de ellos en todas las responsabilidades de emergencia las cuales han sido planeadas a fin de proveer certeza de su seguridad en caso de fuego u otra emergencia.

La designación de refugio o áreas seguras para evacuación deben ser determinadas e identificadas en el plan. En un edificio dividido entre zonas de fuego por muros contra fuegos, el área de refugio puede estar dentro del mismo edificio pero en una zona diferente de donde la emergencia ocurre.

Refugios exteriores áreas seguras pueden incluir de aparcamiento, campo abierto o calles las cuales

estén localizadas fuera del sitio de emergencia y que provean suficiente espacio para acomodar los empleados. Los empleados deben ser instruidos para moverse fuera de las puertas de descarga de salida del edificio para evitar aglomeraciones cercanas al edificio donde ellos puedan estorbar operaciones de emergencia.

3. *Adiestramiento del plan de acción de emergencia.* El patrono debe asegurarse que un número adecuado de empleados estén disponibles todo el tiempo durante las horas de trabajo para actuar como guardianes de evacuación de tal manera que los empleados puedan ser rápidamente movidos del área de peligro a áreas seguras. Generalmente, un guardián para cada veinte empleados en el sitio de trabajo debe estar apto para proveer guía e instrucción adecuada al momento de una emergencia de fuego. Los empleados seleccionados o el voluntario que sirvan como guardianes deben ser adiestrados en el plan completo del sitio de trabajo y las diversas rutas alternativas de escape desde el sitio de trabajo. Todos los guardias y compañeros empleados deben estar pendientes de los trabajadores impedidos quienes puedan necesitar asistencia extra, tal como usar el sistema del compañero y de áreas arriesgadas a ser evitadas durante emergencia. Antes de marcharse, los guardianes deben cotejar las habitaciones y otros espacios cerrados en el sitio de trabajo por empleados que puedan estar atrapados o de otra manera incapaces de evacuar el área.

Después que el grado deseado de evacuación sea completado, los guardianes deben estar aptos para calcular o de otra manera verificar que todos los empleados estén en las áreas seguras.

En edificios con varios sitios de empleo los patronos están encargados de coordinar sus planes con los otros patronos del edificio. Un plan que cubra todo el edificio o un plan estandarizado para el edificio entero es aceptable con tal que el patrono informe a sus respectivos empleados de sus deberes y responsabilidades bajo el plan. El plan estandarizado no necesita ser guardado por cada patrono en los edificios de múltiples patronos con tal que haya una localización accesible dentro del edificio donde el plan pueda ser revisado por los empleados afectados. Cuando los planes que cubren todo el edificio de múltiples patronos no están factibles, los patronos deben coordinar sus planes con los otros patronos en el edificio para asegurar que conflictos y confusión sean evitados durante casos de emergencia. En edificios de multipisos donde más de un patrono están en un piso sencillo, es esencial que estos patronos coordinen sus planes con cada uno para evitar conflictos y confusión.

4. *Orden y limpieza para prevención de incendio.* La norma aplica para el control de acumulación de desperdicios de materiales combustibles e inflamables.

Es la intención de esta norma asegurar que acumulaciones peligrosas de desperdicio de materiales combustibles sean contraladas de tal manera que un desarrollo rápido de un fuego, rápido despliegue de vapores tóxicos, o una explosión no ocurra. Esto, no necesariamente significa que cada habitación tiene que ser barrida cada día. Patronos y empleados deben estar alertas de las propiedades peligrosas de los materiales en sus sitios de trabajo y el grado de peligro que cada uno

posee. Ciertamente trapos de forma diferente que los papeles de basura generales en áreas de oficina. Sin embargo, grandes acumulaciones de desperdicios de papel o cajas de cartón corrugado, etc., pueden poseer un peligro de fuego significativo. Acumulaciones de materiales que puedan causar grandes fuegos o generar vapores densos que sea fácilmente encendidos o pueden iniciar por combustión espontánea, son los tipos de materiales a los cuales esta norma concierne. Estos materiales combustibles pueden ser fácilmente encendidos por fósforos, chispas de soldadura, cigarrillos y similares fuentes de ignición de bajo nivel de energía.

5. *Mantenimiento de equipo bajo la prevención de fuego.* Cierta equipo es a menudo instalado en sitios de trabajo para controlar fuentes de calor o para detectar escapes de combustible. Un ejemplo es un interruptor para limitar la temperatura a menudo encontrado en los freidores de comidas de grasa hondos en los restaurantes. Pueden haber interruptores similares para tanques sumergidos a altas temperaturas, o interrupción de flama y dispositivos detenedor para retroceso de la llama de hornos o equipo similar para producir calor. Si esos artefactos no son mantenidos adecuadamente o si están inoperables existe un peligro definitivo de fuego. Nuevamente, los empleados y los supervisores deben estar apercebidos del tipo específico de artefactos de control del equipo relacionado con materiales combustibles en el sitio de trabajo y deben asegurarse a través de inspecciones o pruebas periódicas de que esos controles estén operables. Recomendaciones de los fabricantes deben ser seguidas para asegurar los procedimientos de mantenimiento adecuados.

Los siguientes apéndices a la Subparte L, excepto el Apéndice E, sirven como guía no mandatorio para ayudar a los patronos en el cumplimiento con los requisitos adecuados de la Subparte L.

**§ 1910.107**

\* \* \* \* \*

(f) *Protección.* (1) *Conformidad.* En edificios que contengan sistemas automático rociador, éste, en cuarto que contengan operaciones de acabado de rocío debe ajustarse a los requisitos de la § 1910.159. En edificios que no le contienen donde los rociadores están instalados sólo para proteger áreas rociadas, las instalaciones deberán ajustarse a dichas normas hasta donde sean aplicables. Cabezas de rociadores deben estar localizadas a fin de proveer distribución de agua a través de la casilla entera.

\* \* \* \* \*

[45 FR 60703, septiembre 12, 1980]

**§ 1910.108**

\* \* \* \* \*

(g) *Extinción.* (1) *Extinguidores.* Áreas en la vecindad de tanques sumergidos deberán estar provistos con extinguidores manuales de incendio adecuados para incendios de líquidos combustibles e inflamables conforme a § 1910.157.

(2) Sistemas extinguidores de rociador de agua automático. Sistemas extinguidores de rociador de agua automáticos deberán ajustarse a la § 1910.163 y deberán ser arreglados para proteger tanques, drenajes y la existencia de drenajes.

(3) Sistemas de extinción automática de espuma. Los sistemas de extinción automática de espuma deben ajustarse a la § 1910.163 y;

(i) La espuma que produce el material seleccionado deberá ser adecuada para el uso destinado, tomando en cuenta características del líquido de tanque sumergido;

(ii) El tubo de rebase deberá ser preparado para prevenir la flotación fuera de la espuma y atestamiento por cualquiera de los siguientes:

(a) El tubo de rebase puede estar extendido a través de la pared del tanque y terminado en una L (en forma de L) de forma inclinada. La parte inferior del tubo de rebase en el punto que atraviesa la pared del tanque no deberá estar a más de dos (2) pulgadas sobre la apertura o cara de la L.

(b) La entrada del tubo de rebase puede estar provista con un cernidor removible de un cuarto (1/4) de pulgada de malla, teniendo un área de por lo menos, el doble de área que cruza la sección del tubo de rebase. Los cernidores que puedan estar atestados por ingredientes de tanques sumergidos deberán ser inspeccionados y limpiados periódicamente.

(4) Sistemas automáticos de bióxido de carbono deberán estar conforme con la § 1910.162 y deberán estar preparados para proteger tanto a tanques sumergidos como a drenajes y a no ser que los drenajes en existencia estén de otra forma protegidos con facilidades automáticas d extinción deberán también estar preparados para proteger estos drenajes en existencia.

(5) Sistema de extinción de químicos secos. Sistemas de extinción de químicos secos deberán estar conforme a la § 1910.161 y deberán estar preparados para proteger tanto a tanques sumergidos como a drenajes, y a no ser que los drenajes en existencia estén protegidos de otra forma con facilidades de extinguidores automáticos, deben también ser preparados para proteger tales drenajes en existencia.

\* \* \* \* \*

[45 FR 60703, septiembre 12, 1980]

**§ 1910.109(i)**

(7) Protección contra incendio.

(i) No más de 2,500 toneladas (2270 toneladas) de nitrato de amonia embolsado deben estar



almacenadas en un edificio o estructura no equipada con un sistema automático. Sistema pulverizadores deben ser del tipo aprobado e instalado de acuerdo con la § a910.159.

(ii) (a) Artefactos de control contra incendio adecuados tales como manguera pequeña o extinguidores de incendio portátiles deberán ser suministrados a través del almacén y en las áreas de carga y descarga. Artefactos de control contra incendio adecuados deberán cumplir con los requisitos de las § 1910.157 y § 1910.158.

(b) Suplidores de agua e hidratantes de fuego deberán estar disponibles de acuerdo con las buenas prácticas reconocidas.

\* \* \* \* \*

[45 FR 60703, septiembre 12, 1980]

#### 1910.155, ALCANCE, APLICACIÓN Y DEFINICIONES APLICABLES A ESTA SUBPARTE

(a) Alcance. Esta subparte contiene requisitos para brigadas de incendio y todos los equipos portátiles y fijos de supresión de incendio, sistemas de detección de incendio, sistemas de alarma de fuego del empleado instalado para cumplir con los requisitos de protección contra incendio de la 29 CFR Parte 1910.

(b) Aplicación: Esta subparte aplica a todos los empleos, excepto para la marina, construcción y agricultura.

(c) Definiciones aplicables a esta subparte:

(1) *“Después de la flama”* significa el tiempo que una prueba ejemplar continua ardiendo después que la fuente de incendio ha sido removida.

(2) *“Película acuosa formando espuma”* (AFFF-Aqueous Film Forming Foam) significa un surfactante fluorinado con un estabilizador de espuma el cual es diluido en agua para actuar como una barrera temporera para excluir el aire de la mezcla con el vapor del combustible desarrollando una película acuosa en la superficie del combustible de algunos hidrocarburos los cuales son capaces de suprimir la generación de vapores de combustible.

(3) *“Aprobado”* significa aceptable por el Secretario Auxiliar bajo el siguiente criterio:

(i) Si es aceptado, o certificado, o enumerado, o rotulado, o de otra manera determinado para ser seguro por una prueba de laboratorio reconocido nacionalmente, tal como, pero no limitado, Undedrwriters' Laboratories, Inc. o The Factory Mutual System; o

(ii) Con respecto a una instalación o equipo de una clase la cual ningún laboratorio de prueba

reconocido nacionalmente acepte, certifique, enumere, rotule o determine ser seguro, si es inspeccionado o probado por otra agencia federal y encontrado en consentimiento con las disposiciones del "National Fire Protection Association Fire Code" aplicables; o

(iii) Con respecto a equipo hecho a la medida o instalaciones relacionadas las cuales son diseñadas, fabricadas para, y encaminadas para uso del fabricante, en las bases de datos de prueba los cuales el patrono mantiene y hace disponible para inspección por el Secretario Auxiliar.

(iv) Para propósitos del párrafo (c)(3) de esta sección:

(a) El equipo es enumerado si éste es de una de las cuales mencionadas en una lista la cual es publicada por un laboratorio de pruebas nacionalmente reconocido el cual hace inspecciones periódicas de la producción de dicho equipo cumple con las normas nacionalmente reconocidas o ha sido probado y encontrado seguro para uso en una manera especificada;

(b) Equipo será rotulado si hay attached a él un rótulo, símbolo, u otra marca de identificación de un laboratorio de pruebas nacionalmente reconocido el cual hace inspecciones periódicas de la producción de dicho equipo y cuya etiqueta indica cumplimiento con normas reconocidas nacionalmente o pruebas que determinen uso seguro en una manera especificada;

(c) Equipo es aceptado si éste ha sido inspeccionado y encontrado conforme a planos especificados o procedimientos de códigos aplicables; y

(d) Equipo es certificado si éste ha sido aprobado y encontrado por un laboratorio de prueba nacionalmente reconocido cumplir las normas nacionalmente reconocidas o que sea seguro para uso en una manera especificada o es de una clase cuya producción es inspeccionada periódicamente reconocido, y si éste lleve una etiqueta, marbete u otro registro de certificación.

(4) "*Secretario Auxiliar*" significa el Secretario Auxiliar del Trabajo para Seguridad y Salud Ocupacional o designatario.

(5) "*Dispositivo para la detección automática de incendio*" significa un dispositivo diseñado para detectar automáticamente la presencia de incendio por calor, flama, luz, humo u otros productos de combustión.

(6) "*Dispositivo de respiración para compañero*" significa un accesorio para el equipo de respiración autocontenido el cual permite a una segunda personal compartir el mismo suministro de aire como el del usuario del aparato.

(7) "*Bióxido de Carbono*" significa un gas inerte, insoluble, inodoro, eléctricamente no conductivo (fórmula química CO<sub>2</sub> que es un medio para extinguir incendios reduciendo la concentración de oxígeno o vapor de combustible en el aire hasta el punto donde la combustión es imposible.

(8) *"Incendio Clase A"* significa un incendio que envuelva materiales combustibles ordinarios tales como papel, madera, tela, algunos materiales de goma y plástico.

(9) *"Incendio Clase B"* significa un incendio que envuelva líquidos inflamables o combustibles, gases inflamables, grasas, y materiales similares y algunos materiales de goma y plástico.

(10) *"Incendio Clase C"* significa un incendio que envuelve equipo eléctrico energizado donde la seguridad al empleado requiere el uso de un medio extinción eléctricamente no conductivos.

(11) *"Incendio Clase D"* significa un incendio que envuelve materiales combustibles tales como magnesio, titanio, zirconio, sodio, litio y potasio.

(12) *"Sustancia química en polvo"* significa un agente de extinción compuesto de partículas muy pequeñas de químicos tales como, pero no limitado a, bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, cloruro de potasio, bicarbonato de potasio a base de urea, fosfato monoamónico de suplementado por un tratamiento especial para proveer resistencia a la absorción de humedad durante el empaque (formación de depósitos), también como para proveer capacidades de flujo adecuadas. Sustancias química, en polvo no incluye polvos secos.

(13) *"Polvo Seco"* significa un compuesto usado para extinguir o controlar incendios Clase D.

(14) *"Educación"* significa el proceso de impartir conocimiento o destreza a través de instrucción sistemática. No requiere instrucción formal en salón de clases.

(15) *"Estructura cerrada"* significa una estructura con un techo o plafón y por lo menos dos paredes las cuales puedan presentar riesgos de incendio a los empleados, tales como acumulaciones de humo, gases tóxicos y calor similar a aquellos encontrados en edificios.

(16) *"Clasificación del Extinguidor"* significa la letra de clasificación dada a un extinguidor para designar la clase o clases de incendios en las cuales un extinguidor será efectivo.

(17) *"Capacidad del Extinguidor"* significa la capacidad numérica dada un extinguidor que indica el potencial de extinción de la unidad, basado de pruebas estandarizadas desarrolladas por Underwriters' Laboratories, Inc.

(18) *"Brigada contra Fuego"* (departamento privado de bomberos, departamento industrial de bomberos) significa un grupo organizado de empleados que están capacitados, adiestrados, incluidos en por lo menos operaciones básicas de combatir incendios.

(19) *"Sistema Fijo de Extinción de Incendio"* significa un sistema instalado permanentemente que lo mismo extingue o controla un incendio en el sitio del sistema.

(20) *“Resistencia a la Llama”* es la propiedad de los materiales o combinaciones de materiales componentes, para retardar la ignición y restringir la propagación de la llama.

(21) *“Espuma”* significa un agregado estable de pequeñas burbujas que fluyen libremente sobre una superficie consecuente la cual sella los vapores combustibles y así extingue el incendio.

(22) *“Agente Gaseoso”* es un agente extinguidor de incendios que está en el estado gaseoso a temperatura y presión ambiental norma. Tiene baja viscosidad, puede expandirse o contraerse con cambios en presión y temperatura, y tiene la habilidad de difundirse rápidamente y de distribuirse el mismo uniformemente a lo largo de un recinto.

(23) *“Halon 1211”* significa un gas licuado no conductor eléctricamente de olor débilmente dulce, incoloro (fórmula química  $CBrClF_2$ ) el cual es un medio para extinguir incendios inhibiendo la reacción química en cadena de combustible y oxígeno. Se conoce también broclorodifluorometano.

(24) *“Halon 1301”* significa un gas no conductor eléctricamente, incoloro e inodoro (fórmula química  $CBrF_3$ ) el cual es un medio para extinguir incendio inhibiendo la reacción química en cadena de combustible y oxígeno. Se conoce también como bromotrifluorometano.

(25) *“Casco”* es un dispositivo de protección para la cabeza compuesta de un armazón rígido, sistema de absorción de energía y barboquejo para ser usado para proveer protección para la cabeza o partes de ella, contra impacto, objetos que caen o vuelan, descarga eléctrica, penetración, calor y llama.

(26) *“Etapa Incipiente de Incendio”* significa un incendio el cual está en etapa inicial o de comienzo y que puede ser controlado o extinguido por extinguidores de incendio portátiles, columna de alimentación de agua Clase II o sistemas de manga pequeña sin la necesidad de ropa protectora o equipo de respiración.

(27) *“Inspección”* significa un cotejo visual de los sistemas de protección contra incendio y equipo para garantizar que éstos estén en su lugar cargados y listos para usarse en caso de incendio.

(28) *“Combatiendo el Incendio en Interior de Estructura”* significa la actividad física de supresión de incendio, rescate o ambos, dentro de edificios o estructuras cerradas las cuales están envueltas en una situación de incendio después de la etapa incipiente.

(29) *“Revestimiento”* significa un material permanentemente fijado al interior del forro exterior de una vestimenta para el propósito de protección termal y almohadillo.

(30) *“Sistema de Aplicación Local”* significa un sistema de supresión de incendio fijo el cual tiene un abastecimiento de agente de extinción, con boquillas arregladas para descargar automáticamente el agente de extinción directamente en el material encendido para extinguir o controlar un incendio.

(31) *“Mantenimiento”* significa la ejecución de servicios en equipo y sistema de protección de incendio para asegurar que pueden funcionar como es esperado en caso de incendio. El mantenimiento difiere de inspección ya que el mantenimiento requiere el cotejo de ajustes internos, artefactos y suministro del agente.

(32) *“Substancia Química en Polvo para usos Múltiples”* significa una substancia química en polvo la cual es aprobada para usarse en incendio Clase A, B y C.

(33) *“Forro Exterior”* Es la capa exterior de Material en la chaqueta para incendio y pantalones protectores la cual forma la barrera extrema entre el bombero y el medio ambiente. Está adherida al forro y barrera de vapor y está usualmente construida con una solapa contra el mal tiempo, cierres adecuados y bolsillos.

(34) *“Equipo de Respiración de Presión Positiva”* significa equipo de respiración autocontenido en el cual presión en la zona de respiración es positiva en relación con el ambiente inmediato durante la inhalación y exhalación.

(35) *“Alarma de Pre-descarga para los Empleados”* significa una alarma que sonará a un tiempo fijado antes de la descarga actual de un sistema de extinción, de manera que los empleados puedan evacuar el área de descarga antes de que el sistema descargue.

(36) *“Válvula de Rápida Desconexión”* significa un dispositivo que pone en marcha el flujo de aire al insertar la manga (la cual sale de la máscara) en el regulador del equipo de respiración autocontenido, y detiene el flujo de aire por la desconexión de la manga del regulador.

(37) *“Alarma para Rociadores”* significa dispositivo aprobado, instalada de tal forma que cualquier cambio en el flujo de agua de un sistema rociador igual a o mayor que aquel de un rociador automático sencillo resultará en una señal de alarma audible en el local.

(38) *“Sistema Rociador”* significa un sistema de tubería diseñado de acuerdo con las normas de ingeniería de protección del fuego e instalado para controlar o extinguir incendios. El sistema incluye un suministro adecuado y seguro de agua y una red de tuberías de especial tamaño y rociadores que estén interconectados. El sistema también incluye una válvula de control y un dispositivo para accionar una alarma cuando el sistema está en operación.

(39) *“Sistema de Columna de Alimentación de Agua”*.

(i) *"Sistema de Columna de Alimentación de Agua Clase I"* significa una conexión de manga de 2½" (6.3cm) para uso de los departamentos de incendio y aquellos adiestrados en el manejo de chorros de agua de gran magnitud.

(ii) *"Sistema de Columna de Alimentación Clase II"* significa un sistema de manga de 1½" (3.8cm) que provee un medio para el control o extinción de incendio en etapas incipientes.

(iii) *"Sistema de Columna de Alimentación de Agua Clase III"* significa un sistema de mangas combinado el cual es para el uso de empleados adiestrados en el uso de las operaciones de manga y es capaz de proveer descarga de agua efectiva durante las etapas de incendio más avanzadas (después de la etapa incipiente) en el interior de los sitios de trabajo. Bocas de salida de la manga están disponibles para mangas de 1½" (3.8cm) y de 2½" (6.3cm).

(iv) *"Sistema de Manga Pequeña"* significa un sistema de manga con un diámetro de 5/8" (1.6cm hasta 1½"-3.8cm) el cual es para el uso de empleados y el cual provee un medio para el control y la extinción de incendio en etapas incipientes.

(40) *"Sistema de Aniego Total"* significa un sistema fijo para extinción el cual está arreglado para descargar automáticamente una concentración predeterminada de agente dentro de un espacio cerrado con el propósito de extinción o control de incendio.

(41) *"Adiestramiento"* significa el proceso de Rehabilitar a través de la instrucción y la práctica en la operación del equipo, incluyendo equipo de protección respiratoria, el cual se espera sea usado, y en la ejecución de tareas asignadas.

(42) *"Barrera de Vapor"* significa aquel material usado para prevenir o inhibir sustancialmente el paso de agua, líquidos corrosivos y vapor u otros vapores calientes del exterior de una pieza de ropa hacia el cuerpo del usuario.

## **§ 1910.156 - BRIGADAS CONTRA INCENDIO**

(1) Alcance. Esta sección contiene requisitos para la organización, adiestramiento y equipo de protección personal de las brigadas de incendio siempre que sean establecidas por un patrono.

(2) Aplicación. Los requisitos de esta sección aplican a las brigadas contra incendio, departamento industriales de combatir incendios y grupos privados o contractuales de apagar incendios. Los requisitos de equipo de protección personal aplica sólo a los miembros de las brigadas contra incendio que combaten incendios en estructuras interiores. Los requisitos de esta sección no aplican a operaciones de rescate en aterrizajes violentos en los aeropuertos o cuando se combaten incendio forestales.

## (b) Organización

(1) Informe organizacional. El patrono debe preparar y mantener un informe o un de acción escrito que establezca la existencia de una brigada contra incendio; la estructura básica organizacional; el tipo, cantidad y la frecuencia de los adiestramientos que se proveerán a los miembros de las brigadas contra incendio, el número de miembros que se espera haya en las brigadas contra incendio y las funciones que la brigada contra incendio debe llevar a cabo en sitio de trabajo. El informe organizacional debe estar disponible para ser inspeccionado por el Secretario Auxiliar, por empleados o por sus representantes designados.

(2) Personal. El patrono deberá asegurarse de que los empleados que se espera que combatan incendios en el interior de una estructura estén físicamente aptos para desempeñar los deberes que podrían asignarles durante emergencias. El patrono no deberá permitir que los empleados con enfermedades del corazón, epilepsia o enfisema, participen en actividades de emergencia de brigadas contra incendio a menos que se provea un certificado médico que indiquen su condición física para participar en tales actividades. Para los empleados adscritos a las brigadas contra incendio antes del 15 de septiembre de 1980, este párrafo es efectivo el 15 de septiembre de 1990. Para los empleados adscritos a las brigadas contra incendio en o después del 15 de septiembre de 1980, este párrafo es efectivo el 15 de diciembre de 1980.

## (c) Adiestramiento y Educación

(1) El patrono deberá proveer adiestramiento y educación para todos los miembros de las brigadas contra incendio conmensurados con aquellos deberes y función es que se espera que los miembros de las brigadas contra incendio realicen tal adiestramiento y educación deberá proveérsele a los miembros de las brigadas contra incendios antes de que lleven a cabo actividades de emergencia de brigadas contra incendio. Se le deberá proveer a los líderes de brigadas contra incendios e instructores de adiestramientos, adiestramiento y educación que sea más amplia que las que les proveen a los miembros de la brigada contra incendio.

(2) El patrono deberá asegurar que el adiestramiento y la educación se dirija lo suficientemente frecuente para asegurar que cada miembro de la brigada contra incendio esté apto para llevar a cabo satisfactoriamente los deberes y en una manera segura de manera tal que no pongan en peligro a los miembros de la brigada contra incendio u otros empleados. Se le deberá proveer adiestramiento por lo menos anualmente a todos los miembros de las brigadas contra incendio. Además, se deberá proveer con una sesión de educación o adiestramiento por lo menos trimestralmente a los miembros de la brigada contra incendio que se espera combatan el incendio en la estructura interior.

(3) La calidad del adiestramiento y el programa educativo para los miembros de las brigadas contra

incendio deberá ser similar a aquellos dirigidos por las escuelas de adiestramientos contra incendios como la “Maryland Fire and Rescue Institute; Iowa Fire Service Extension; West Virginia Fire Service Extension; Georgia Fire Academy, New York State Department, Fire Prevention and Control; Louisiana State University Fire Training Program, o Washington State’s Fire Service Training Commission for Vocational Education”. (Por ejemplo, para la industria de refinería de aceite, con sus riesgos singulares, el adiestramiento y el programa educativo para aquellos miembros de brigadas contra incendio deberán ser similares a aquellos dirigidos por “Texas A&M University, Lamar University, Reno Fire School, o la Delaware State Fire School”).

(4) El patrono deberá informar a los miembros de las brigadas contra incendio sobre los riesgos especiales tales como almacenamiento, el uso de líquidos y gases inflamables, químicos tóxicos, fuentes radiactivas, sustancias reactivas con el agua, a las cuales deben estar expuestos durante incendio y otras emergencias. Los miembros de las brigadas deberán ser adiestrados de cualquier cambio que ocurra en relación a los riesgos especiales. El patrono deberá desarrollar y tener disponible para ser inspeccionado por los miembros de las brigadas contra incendio, procedimientos escritos que describan las acciones a tomarse en situaciones que envuelven riesgos especiales y deben incluir éstos en el programa de adiestramiento y educación.

(d) Equipo para combatir incendio. El patrono deberá mantener e inspeccionar, por lo menos anualmente, el equipo para combatir incendio para asegurar la condición operacional segura del equipo. Los extinguidores deberán ser inspeccionados por lo menos mensualmente. El equipo para combatir incendio que esté dañado o en condición inservible deberá ser removido del servicio y sustituido.

(e) Ropa de protección. Los siguientes requisitos aplican a aquellos empleados que combaten incendio en el interior de la estructura. Los requisitos no aplican para los empleados que usan extinguidores de incendios o sistemas de columnas de alimentación de agua para controlar o extinguir incendios sólo en la etapa incipiente.

(1) General. (i) El patrono deberá proveer sin costo alguno y asegurar el uso de ropa protección que cumpla con los requisitos de este párrafo. El patrono deberá asegurarse de que las ropas de protección ordenadas o compradas después del 1 de julio de 1981, reúnan los requisitos contenidos en este párrafo. Según se provea el equipo nuevo, el patrono deberá asegurar que todos los miembros de la brigada contra incendio utilicen el equipo cuando estén combatiendo un incendio en el interior de una estructura. Después del 1 de julio de 1985, el patrono deberá asegurar que los miembros de las brigadas contra incendio utilicen prendas de protección que reúnan los requisitos de este párrafo cuando combatan incendio en el interior de una estructura.

(ii) El patrono deberá asegurar que la ropa de protección proteja la cabeza, el cuerpo y las extremidades y que consisten por lo menos de los siguientes componentes; protección para pie y pierna; protección para las manos; protección para el cuerpo; protección para ojos, cara y cabeza.



(2) Protección para pie y pierna.

(i) La protección para pie y pierna deberá reunir los requisitos de los párrafos (e)(2)(ii) y (e)(2)(iii) de esta sección y pueden llevarse a cabo por cualquiera de los siguientes métodos:

(a) Botas extendidas completamente

(b) Zapatos y botas protectoras usados en combinación con pantalones protectores que reúnan los requisitos del párrafo (e)(3) de esta sección.

(ii) Calzado protector deberá reunir los requisitos de la sección 1910.136 para el calzado especificado en la Clase 75. Además el calzado protector deberá ser resistente al agua por lo menos 5 pulgadas (12.7cm) medidos desde el talón hacia arriba y deberá estar equipado con suelas exteriores a prueba de resbalones.

(iii) El calzado protector deberá ser probado de acuerdo con el párrafo (1) del Apéndice E y deberá proveer protección contra la penetración de la suela intermedia por un clavo común tamaño 8D cuando se aplica por lo menos 300 libras (1330 N) de fuerza estática al clavo.

(3) Protección para el cuerpo.

(i) La protección para el cuerpo deberá estar coordinada con protección para pie y pierna para asegurar protección completa de todo el cuerpo del sujeto. Esto deberá llevarse a cabo por uno de los siguientes métodos:

(a) Utilizando una capa resistente al fuego que reúna los requisitos del párrafo (3)(3)(ii) de esta sección junto con botas extendidas completamente que reúna los requisitos de los párrafos (e)(2)(ii) y (e)(2)(iii) de esta sección;

(b) Utilizando una capa resistente al fuego junto con pantalones protectores que reúnan los requisitos del párrafo (e)(3)(ii) de esta sección.

(ii) El funcionamiento, la construcción y la prueba de capas resistentes al fuego y pantalones protectores deberán ser por lo menos equivalentes a los requisitos de la "National Fire Protection Association" (NFPA) Norma NFPA No. 1971-1975, "Protective Clothing for Structural Fire Fighting", (Vea el Apéndice D para la Subparte L) con las siguientes variaciones permisibles de esos requisitos:

(a) La resistencia contra rotura de la parte exterior no deberá ser menos de 8 libras (36.5N) en cualquier dirección al probarse conforme al párrafo (2) del Apéndice E; y

(b) La tecla exterior puede descolorarse pero no deberá separarse o derretirse cuando se coloque en un horno de laboratorio de aire forzado a una temperatura de 500°F (200°C) por un período de cinco minutos. Después de enfriarse a temperatura ambiente y de utilizar el método de prueba especificado en el párrafo (3) del Apéndice E, el largo de la tela chamuscada no excederá 4.0 pulgadas (10.2 cm) y el tiempo de la post-llama no excederá 2.0 segundos.

(4) Protección para manos.

(i) Protección para las manos deberá consistir de guantes protectores o sistema de guante que puedan proveer protección contra cordura, pinchazos, y penetración de calor. Guantes o sistema de guantes deberá ser probados de acuerdo con los métodos de prueba contenidos en la publicación de 1976 del “National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)”, “The Development of Criteria for Fire Fighter’s Gloves; Vol. II, Part II; Test Methods”, (Vea Apéndice D de la Subparte L) y deberá reunir el siguiente criterio para cortadura, pinchazos y penetración de calor:

(a) Materiales usados para guantes deberá resistir el corte de superficie por una navaja con un filo que tenga un ángulo incluido de 60° y un radio de .025 mm (.001 un) bajo un a fuerza aplicada de 7.2 kg (16 libras) y a una velocidad constante mayor o igual a 2.5 cm/sec. (60 in/min);

(b) Materiales utilizados para la palma y el lado de la palma de los dedos deberá resistir la pinchadura por un penetrómetro (simulando un clavo de listón 4d), bajo una fuerza aplicada de 6 kg. (13.2 libras), y a una velocidad mayor o igual a .85 cm/sec. (20 in/min); y

(c) la temperatura dentro de la palma y la superficie de agarre de los dedos de los guantes no deberá exceder 57°C (135°F) cuando los guantes o sistema de guante estén expuestos a 500°C (932°F) por cinco segundos a una presión de 28 Kpa (4 psi).

(ii) Los materiales exteriores de los guantes deberán ser resistentes al fuego y deberán ser probados de acuerdo con el párrafo (3) del Apéndice E. El tiempo máximo permisible post-llama deberá ser de 2.0 segundos y el largo máximo de chamuscado deberá ser de 4.0 pulgadas (10.2 cm).

(iii) Cuando el diseño de la capa resistente al fuego no provea protección para las muñecas, los guantes protectores deberán tener pulsera de por lo menos 4.0 pulgadas (10.2 cm) de largo para proteger el arca de la muñeca cuando los brazos estén extendidos hacia arriba y hacia afuera del cuerpo.

(5) Protección para cabeza, ojos y cara.

(i) La protección de la cabeza deberá consistir de un dispositivo protector de cabeza con lengüetas para las orejas y una correa para la barbilla que reúna los requisitos de cumplimiento, construcción

y prueba de la “National Fire Safety and Research Office of the National Fire Prevention and Control Administrations, U.S. Department of Commerce” (conocido actualmente como “U.S. Fire Administration” que están contenidos en “Model Performance Criterio for Structural Firefighter’s Helmets” (agosto de 1977) (Vea el Apéndice D de la Subparte L).

(ii) Los dispositivos para ojos y cara que cumplen con la sección 1910.122 deberán ser usados por miembros de brigadas contra incendio cuando realicen operaciones donde los riesgos a materiales volantes o que estén cayendo que puedan causar daño en los ojos y la cara. Dispositivos protectores de ojos y cara provistos como accesorios para dispositivos protectores de cabeza careta están permitidos cuando tales dispositivos reúnen los requisitos de la sección 1910.133.

(iii) Máscaras completas, cascos o cubiertas de aparatos de respiración que reúnan los requisitos de la sección 1910.134 y del párrafo (f) de esta sección, deberán ser aceptables en reunir con los requisitos de protección de ojos y cara del párrafo (e)(5)(ii) de esta sección.

(f) Dispositivos para protección respiratoria.

(1) Requisitos generales

(i) El patrono deberá proveer sin costo alguno para el empleado y asegurar el luso de respiradores que cumplan con los requisitos de este párrafo. El patrono deberá asegurar que los dispositivos para protección respiratoria utilizados por los miembros de la brigada contra incendio reúna los requisitos contenidos en la sección 1910.134 y los requisitos contenidos en este párrafo y que estén certificados bajo el 30 CFR Parte II.

(ii) Equipo de respiración autocontenida con máscara completa o configuración aprobada de casco o capucha, deberán ser provistos para y utilizados por miembros de la brigada contra incendio mientras trabajaban dentro de los edificios o espacios confinados donde pueda haber productos tóxicos de combustión o una deficiencia de oxígeno.

Tales aparatos deberán usarse también durante situaciones de emergencia que envuelvan sustancias tóxicas.

(iii) Equipo de respiración autocontenido aprobado puede estar equipado con un aparato de respiración de acompañamiento o una válvula de rápida desconexión, aún si estos dispositivos no están certificados por NIOSH. Si estos accesorios están usados, no deberán causar daño a los equipos o restringir el flujo del aire del equipo u obstruir la operación normal del equipo.

(iv) El equipo de respiración de aire comprimido autocontenido puede usarse con cilindros aprobados de otros equipos de respiración de aire comprimido autocontenida aprobados siempre y cuando estos cilindros sean de la misma capacidad y presión establecidos. Todos los cilindros de

aire comprimido usados con equipo de respiración autocontenido deberán reunir los criterios de NIOSH y del Departamento de Transportación (DOT).

(v) Equipos de respiración autocontenido deberán tener una capacidad de vida mínima de 30 minutos de acuerdo con los métodos y requisitos de la "Mine Safety and Health Administration (MSHA) y NIOSH", excepto para equipo de respiración autocontenido (ESCBA) utilizados solamente para propósitos de escapes de emergencia.

(vi) Equipos de respiración autocontenido deberán estar provistos con un indicador que suene automáticamente una alarma audible cuando el tiempo de vida que le queda al equipo es reducido dentro de un margen de 20 a 25 por ciento del tiempo de servicio estimado.

(2) Equipos de respiración de presión positiva.

(i) El patrono deberá asegurarse que el equipo de respiración autocontenido ordenado o comprado después del 1 de julio de 1981 para usarse por miembros de la brigada contra incendio que realizan operaciones de combatir incendios en el interior de estructuras; sean de demanda a presión u otro tipo de presión positiva. Efectivo al 1 de julio de 1983, sólo el equipo de respiración autocontenido de demanda a presión u otro de presión positiva deberán usarse por miembros de la brigada contra incendios que combaten incendio en el interior de una estructura.

(ii) Este párrafo prohíbe el uso de equipos de respiración autocontenido donde el equipo pueda ser sustituido por uno de demanda a uno de presión positiva. No obstante, dicho equipo deberá estar en forma de presión positiva cuando los miembros de las brigadas contra incendio estén realizando operaciones de combatir incendios en el interior de la estructura.

(ii) Equipos de respiración autocontenido de presión negativa establecida de más de 2 horas y que tenga un factor de protección mínima de 5,000, según determinado por una prueba de ajuste cuantitativa aceptable realizada en cada individuo, es aceptable para usarse sólo durante situaciones donde se combata incendio en el interior de una estructura para la cual el patrono demuestra que es necesario equipo de respiración de larga duración. Procedimientos de pruebas de ajuste cuantitativo deberán estar disponibles para inspección por el Secretario Auxiliar o un representante autorizado. Dichos equipos de respiración de presión negativa continuarán siendo aceptables por 18 meses después de un equipo de respiración de presión positiva con una duración de servicio igual o mayor sea certificado por NIOSH. Después de este período de 18 meses, todos los equipos de respiración autocontenido usados para esta situaciones de larga duración deberán ser el tipo de presión positiva.

Equipo portátil para extinción de incendio

1910.157 - Extinguidores portátiles de incendio

(a) Alcance y aplicación: Las disposiciones de esta sección aplican a la instalación, uso, mantenimiento y pruebas de extinguidores portátiles de incendio, provistos para el uso de los empleados. El párrafo (d) de esta sección no aplica a extinguidores provistos para uso de los empleados en las afueras del edificio o estructura en las afueras del edificio o estructura del sitio de trabajo. Donde se provean los extinguidores, pero no para el uso del empleado y el patrono tenga un plan de acción de emergencia y un plan de acción de incendio el cual reúne prevención de incendio el cual reúne los requisitos de la Sección 1910.38, entonces, sólo los requisitos del párrafo (e) y (f) de esta sección aplican.

(b) Exenciones:

(1) Donde el patrono ha establecido e implementado por escrito una póliza de seguridad contra incendio la cual requiere la inmediata y total evacuación de empleados del sitio de trabajo al sonar una señal de alarma contra fuego y el cual incluye un plan de acción de emergencia y plan de prevención de incendio el cual reúne los requisitos de la Sección 1910.38, y cuando los extinguidores uno estén disponibles en el sitio de trabajo, el patrono está exento de todos los requisitos de esta sección, a menos que una norma específica en la Parte 1910m requiera que se provea un extinguido de incendio portátil.

(2) Donde el patrono tiene un plan de acción de emergencia que cumple con requisitos de la Sección 1910.38 el cual designa a ciertos empleados como los únicos empleados autorizados para usar el extinguido de incendio portátil disponible, y el cual requiere que todos los otros empleados en el área de incendio en evacuar inmediatamente el área de trabajo afectada al sonar la alarma de incendio, el patrono está exento de los requisitos de distribución en el párrafo (d) de esta sección.

(c) Requisitos generales:

(1) El patrono deberá proveer extinguidores portátiles de incendio y deberá instarlos, localizarlos e indentificarlos de tal manera que estén accesibles a los empleados sin someter al empleado a posibles lesiones.

(2) Sólo se usaron extinguidores portátiles de incendio aprobados para cumplir con los requisitos de esta sección.

(3) El patrono no deberá proveer o tener disponible en el sitio de trabajo extinguidores portátiles de incendio que utilicen tetracloruro de carbono o clorobromometano como agentes extintores.

(4) El patrono deberá asegurar que los extinguidores portátiles de incendio se mantengan en una condición operable, completamente cargados y conservados todo el tiempo en su sitio designado, excepto durante su uso.

(5) Para el 1 de enero de 1982, el patrono deberá remover permanentemente de servicio todo tipo de extinguidor portátil soldado o ribeteado en que se genere ácido de soda o espuma o agua con cartucho de gas, los cuales se operan invirtiendo el extinguido para romper el cartucho o iniciar una reacción química de generación de presión incontrolada para expulsar el agente.

(d) Selección y distribución:

(1) Se proveerán extinguidores de incendio portátiles para el uso del empleado y serán seleccionados y distribuidos tomando en consideración de la clase de incendio que se anticipa en el sitio de trabajo y en el grado de extensión de peligro, que pueda afectar su uso.

(2) El patrono deberá distribuir extinguidores portátiles de incendio para uso de empleados en incendio Clase A en tal forma que la distancia a recorrerse por los empleados hasta cualquier extinguido se de 75 pies (22.9m) o menos.

(3) El patrono podrá usar sistemas de tubería uniformemente espaciados o estaciones de manguera conectados a un sistema de rocío instalado para uso de emergencia para empleados en vez de extinguidores portátiles de incendio Clase A, siempre que tales sistemas cumplan con los respectivos requisitos de la Sección 1910.158 o Sección 1910.159, como que éstos proveen protección para el área total a ser protegida, y que los empleados son entrenados en su uso por lo menos anualmente.

(4) El patrono deberá distribuir extinguidores portátiles de incendio para ser usados por los empleados en incendio Clase B de tal forma que la distancia recorrida desde el área de peligro Clase B a cualquier extinguido sea de 50 pies (15.2m) o menos.

(5) El patrono deberá distribuir extinguidores portátiles de incendio para riesgos Clase C a base del patrón apropiado para los riesgos Clase A o Clase B existentes.

(6) El patrono deberá distribuir extinguidores portátiles de incendio u otro envase de agentes extintores Clase D para usarse por los empleados de manera tal que el recorrido desde el área de trabajo con metal combustible hasta cualquier agente o extintor sea a 75 pies (22.9m) o menos. Extinguidores portátiles de incendio para riesgos Clase D son requeridos en el área de trabajo con metal combustible donde el polvo de metal combustible, raspaduras, virutas o productos de similar tamaño, son generados por lo menos, una vez cada dos semanas.

(c) Inspección, mantenimiento y pruebas:

(1) El patrono será responsable de la inspección, mantenimiento y pruebas de todos los extinguidores de incendio portátiles en el sitio de trabajo.

(2) Extinguidores portátiles o mangas usadas en lugar de éstos bajo el párrafo (d)(3) de esta sección deberán ser inspeccionadas visualmente todos los meses.

(3) El patrono deberá asegurar que los extinguidores portátiles de incendio sean sometidos a una inspección de mantenimiento anual. Los extinguidores con presión almacenada no requieren inspección interna. El patrono deberá anotar la fecha del mantenimiento anual y retener esos récords por un año después de la última inspección o la duración del extinguido, cualquiera que sea menor. El récord deberá estar disponible para el Secretario Auxiliar cuando así se requiera.

(4) El patrono deberá asegurar que los extinguidores de químico seco con presión almacenada que requieren una prueba hidrostática de 12 años sean vaciados y sometidos a procedimientos de mantenimientos aplicables cada 6 años. Los extinguidores de químicos secos que tengan recipientes desechables que no se puedan rehusar están exentos de este requisito. Cuando se recarguen o se realicen las pruebas hidrostáticas, los 6 años requeridos empiezan esa fecha.

(5) El patrono deberá asegurar que se provea protección equivalente alterna de incendio son removidos de servicio para mantenimiento y para recargarse.

(f) Pruebas hidrostáticas:

(1) El patrono deberá asegurar que las pruebas hidrostáticas sean realizadas por personas entrenadas con facilidades y equipo de prueba adecuado.

(2) El patrono deberá asegurar que los extinguidores portátiles sean probados hidrostáticamente a los intervalos señalados en la Tabla L-1 de esta sección.

(i) Cuando la unidad ha sido reparada por acetileno, soldadura de arco, de latón o compuestos para paches;

(ii) Cuando los cilindros o la rosca del cilindro están dañados;

**Tabla L-1**

Tipo de extinguidores	Intervalos de prueba (años)
-----------------------	-----------------------------

---

Sosa y ácido (soldadura de latón) (hasta 1 1/82).....	( <sup>1</sup> )
Sosa y ácido (cilindro de acero inoxidable).....	5
Agua operada por cartucho y/o anticongelante.....	5
Agua almacenada a presión y/o anticongelante.....	5
Agente húmedo.....	5
Espuma (cilindro con soldadura de latón) (hasta 1 1/82).....	( <sup>1</sup> )
Espuma (cilindro de acero inoxidable).....	5
Película acuosa formando espuma (AFFF).....	5
Chorro de agua a presión.....	5
Reactivo seco con cilindro de acero inoxidable.....	5
Bióxido de carbono.....	5
Reactivo seco, almacenado a presión con cilindro de acero suave, de bronce soldado o caso de aluminio.....	12
Reactivo seco, operado por cartucho o cilindro de acero suave.....	12
Halon 1211.....	12
Halon 1301.....	12
Polvo seco, operado por cartucho o cilindro con casco de acero suave.....	12

---

<sup>1</sup> Extinguidores que contengan al caso construido de cobre o de

(iii) Donde haya corrosión que haya causado picadura, incluyendo corrosión bajo la placa de identidad removible.

(iv) Cuando el extinguido se haya quemado en un fuego; o

(v) Cuando se haya usado un agente extintor de cloruro de calcio en un casco de acero inoxidable.

(3) En adicción a una inspección visual externa, el patrono deberá asegurar que los cilindros y cascos a ser probados, se inspeccionarán internamente antes de la prueba hidrostática.

(4) El patrono deberá asegurar que los extinguidores portátiles de incendio sean probados



hidrostáticamente siempre que éstos muestren nueva evidencia de corrosión o avería mecánico, excepto bajo las condiciones enumeradas en el párrafo (f)(2)(i)-(v) de esta sección.

(5) El patrono deberá asegurar que se realicen pruebas hidrostáticas en el sistema de mangas de extinción equipadas con un boquilla de cierre en el extremo de descarga de la manga. El intervalo de prueba deberá ser el mismo según se especifica para los extinguidores en los cuales la manga está instalada.

(6) El patrono deberá asegurar que los sistemas de mangas para bióxido de carbono con una boquilla de cierre sean probadas hidrostáticamente a 1,250 psi (8.620 kPa).

(7) El patrono deberá asegurar que los sistemas de mangas para químicos secos y polvo seco con una boquilla de cierre sea probada hidrostáticamente a 300 psi (2.070 kPa).

(8) Los sistemas de mangas que pasen una prueba hidrostática no requieren ningún tipo de registro o de estampado.

(9) El patrono deberá asegurar que los sistemas de mangas para extinguidores de bióxido de carbono que requieren una prueba hidrostática sean probados dentro de un aparato enjaulado protector.

(10) El patrono deberá asegurar que los extinguidores de bióxido de carbono y nitrógeno o cilindros de bióxido de carbono usados en extinguidores con ruedas sean probados cada 5 años a 5/3 de la presión de servicio estampada en el cilindro. Cilindros de nitrógeno que cumplen con 49 CFR 173.34(e)(15) pueden ser probados hidrostáticamente cada 10 años.

(11) El patrono deberá asegurar que todos los extinguidores con presión almacenada y extinguidores tipo Halon 1211 sean hidrostáticamente probados a la presión de prueba del fabricante que no exceda dos veces la presión de servicio.

(12) El patrono deberá asegurar que extinguidores del tipo propio-generadores aceptables de ácido-soda y de espuma son probados a 350 psi (2,410 kPa).

(13) No se podrá usar aire o gas a presión para pruebas hidrostáticas.

(14) Conchas de extinguidores, cilindros o cartuchos que cedan a una prueba de presión hidrostática o que puedan probarse serán removidos de servicio y del sitio de trabajo.

(15)(i) El equipo para probar cilindros de gas comprimido deberá ser del tipo de camisa de agua. El equipo deberá expansión que opere con una precisión entre 1% de la expansión total o 0.001 cc de líquido.

(ii) El equipo para probar cilindros de gases no comprimidos deberá consistir de lo siguiente:

(A) Una bomba de prueba hidrostática operada a mano o por energía capaz de producir una presión no menor de 150% de la presión de prueba que deberá incluir las válvulas de retención adecuadas.

(B) Una conexión flexible para conectarse los dispositivos de prueba a la boquilla del extinguido, casquete de prueba o boca de manguera como sea aplicable; y

(C) Una caja protectora o barrera para protección personal del operador, diseñado para poder observar el extinguido bajo prueba.

(16) El patrono deberá mantener y proveer la solicitud del Secretario Auxiliar evidencia de que la prueba hidrostática requerida de los extinguidores de incendio ha sido realizada en el intervalo de tiempo señalado en la Tabla L-1. Tal evidencia deberá incluir la fecha de la prueba, la presión de la prueba usada, y la persona o agencia que realizó la prueba. Tales récords deberán conservarse hasta que el extinguido sea probado de nuevo hidrostáticamente en Tabla L-1 o hasta que el extinguido sea puesto fuera de servicio, lo que sea menor.

(g) Adiestramiento y educación:

(1) Donde el patrono haya provisto extinguidores portátiles de incendio para el uso de los empleados en el sitio proveer un programa educacional para familiarizar a los empleados con los principios generales del uso de extinguidores de incendio y los riesgos envueltos con combatir el incendio en etapas incipientes.

(2) El patrono deberá proveer la educación requerida en el párrafo (g)(1) de esta sección al inicio del empleo y por lo menos, anualmente después.

(3) El patrono deberá proveer empleados quienes hayan sido designados para usar equipo de combatir incendios como parte de un plan de acción de emergencia con adiestramientos en el uso del equipo apropiado.

(4) El patrono deberá proveer los adiestramientos requeridos en el párrafo (g)(3) de esta sección como asignación inicial para el grupo de empleados designados y por lo menos, anualmente de ahí en adelante.

### **§ 1910.158 Sistemas de mangas y de columna de agua**

(a) *Alcance y aplicación.* (1) *Alcance.* Esta sección aplica a todas las mangas pequeñas Clase II y sistemas de columna de agua Clase III instalados bajo los requisitos de una norma de OSHO en

particular.

(2) *Excepción.* Esta sección no aplica a sistemas de columna de agua Clase I.

(c) *Equipo.* (1) *Carretes o portamangas.* Los carretes o portamangas, donde se provean para resguardar que éstos sean diseñados para facilitar el uso rápido de las válvulas de las mangas, las mangas, y otro equipo en el momento de un incendio u otra emergencia. El patrono deberá asegurarse que los carretes y portamangas estén conspicuamente identificados y que sean usados sólo para equipo de incendio.

(2) *Bocas de salida y conexiones para las mangas.* (i) El patrono deberá asegurar que las bocas de salida de las mangas y conexiones estén localizadas lo suficientemente alto sobre el piso para evitar que sean obstruidas y para que estén accesibles a los empleados.

(ii) El patrono deberá normalizar las roscas de tornillo o proveer adaptador apropiado a través del sistema y asegurar que las conexiones de las mangas sean compatibles con aquellas usadas en el equipo de incendio.

(3) *Mangas.* (i) El patrono deberá asegurar que cada boca de 1 1/2" (3.8cm) o menor usada con una manga conectada y lista para usarse. En áreas extremadamente frías donde tales instalaciones puedan resultar en daño del equipo; la manga podrá almacenarse en otro sitio siempre que esté rápidamente disponible y pueda ser conectada cuando se necesite.

(ii) Sistemas de columna instalados después del 1 de enero de 1981, para uso por empleados, deberán ser equipados con manga forrada. Mangas sin forros podrán permanecer en uso en sistemas existentes. De cualquier forma, después de la fecha de efectividad de estas normas, las mangas sin forrar que se dañen deberán ser substituidos con manga forradas.

(iii) Empezando el 1 de enero de 1981, el patrono deberá proveer mangas de tal longitud que la pérdida por fricción resultante del flujo de agua a través de la manga no pueda disminuir la presión en la boca de salida bajo 30 libras por pulgada cuadrado (psi) (210kPa). La presión dinámica en la boca será entre 30 psi (210 kPa) y 125 psi (860 kPa).

(4) *Boquillas.* Empezando el 1 de julio de 1981, el patrono deberá asegurar que la manga en la columna de agua esté equipada con un tipo de boquilla de cierre.

(d) *Abastecimiento de agua.* La cantidad mínima de agua provista para sistemas de columna y de mangas, provistos para el uso de los empleados, deberá ser suficiente para proveer 100 galones por minuto (6.3 l/s) por un período de, por lo menos, 30 minutos.

(e) *Pruebas y mantenimiento.* (i) El patrono deberá asegurar que la tubería Clase II y Clase III

instaladas después del 1 de enero de 1981, incluyendo tubería de patio sea probada hidrostáticamente por un período de, por lo menos, 2 horas a no menos de 200 psi (1380 kPa), o por lo menos 50 psi (340 kPa) en exceso de la presión normal cuando tal presión es mayor de 150 psi (1030 kPa).

(ii) El patrono deberá asegurar que las mangas en todos los sistemas de columnas instaladas después del 1 de enero de 1981, sean probados hidrostáticamente con acoplamientos en sitio, a una presión no menor de 200 psi (1380 kPa), antes de que sea puesto en servicio. Esta presión deberá mantenerse por lo menos, 15 segundos y no más de un minuto; durante ese tiempo la manga no debe filtrar, ni debe ningún hilo de la capa romperse durante la prueba.

(2) *Mantenimiento.* (i) El patrono deberá asegurar que los tanques de abastecimiento de agua se mantengan llenos hasta un nivel adecuado excepto durante las reparaciones. Cuando se usan tanques a presión al patrono deberá asegurar que se mantenga la presión adecuada todo el tiempo excepto durante las reparaciones.

(ii) El patrono deberá asegurar que las válvulas en las conexiones de la tubería principal a la fuente automática de abastecimientos de agua se mantengan completamente abiertos todo el tiempo, excepto durante las reparaciones.

(iii) El patrono deberá asegurar que los sistemas de mangas sean inspeccionados por lo menos anualmente y después de cada uso, para asegurar que todo lo del equipo y mangas está en su sitio, disponible para usarse, y en condiciones utilizables.

(iv) Cuando el sistema o cualquier parte de éste se encuentre que no sirve, el patrono deberá removerlo de servicio inmediatamente y reemplazarlo con protección equivalente tal como extinguidores y vigilantes de incendio.

(v) El patrono deberá asegurar que el cáñamo o manga forrada en los sistemas existentes esté estirada, inspeccionado físicamente para deterioro y doblada usando un patrón de dobles diferente por lo menos, anualmente. El patrono deberá asegurar que las mangas defectuosas sean reemplazados conforme al párrafo (c)(d)(ii).

(vi) El patrono deberá designar personas adiestradas para realizar todas las inspecciones requeridas bajo esta sección.

### **§ 1910.159 Sistemas automáticos rociadores**

(a) *Alcance y aplicación.* (1) Los requisitos de esta sección aplican a todos los sistemas automáticas rociadores instalados en cumplimiento con una norma de OSHO en particular.

(2) Para sistemas automáticos rociadores usados en cumplimiento con los requisitos de OSHO e instalados antes de la fecha de efectividad de esa norma, conforme con las normas de la Asociación

Nacional de Protección contra Incendios (NFPA) o la Junta Nacional de Seguros contra Incendio (NBFU) en efecto de la instalación de los sistemas, será aceptado como en cumplimiento con esta sección.

(b) *Exenciones*. Los sistemas automáticos instalados en el sitio de trabajo, pero no requeridos por OSHO, están exentos de los requisitos de esta sección.

(c) *Requisitos generales*. (1) *Diseño*. (i) El diseño de todo rociador automático usado en cumplimiento con estas normas deberá proveer el patrón de descarga necesario, densidad, y características del flujo de agua para cubrir totalmente un sitio de trabajo en particular o una subdivisión zonificado del sitio de trabajo.

(ii) El patrono deberá asegurar que sólo el equipo y aparatos aprobados sean usados en el diseño e instalación de sistemas automáticos rociadores usados en cumplimiento con esta norma.

(2) *Mantenimiento*. El patrono deberá mantener adecuadamente un sistema automático rociador que se instale en cumplimiento con esta sección. El patrono deberá asegurar que la prueba de descarga principal sea realizada anualmente en cada sistema. La válvula de prueba de inspector deberá abrirse por lo menos cada dos años para asegurar que el sistema de rociador opera correctamente.

(3) *Prueba de aceptación*. El patrono deberá realizar pruebas de aceptación adecuados en sistemas rociadores instalados para la protección del empleado después de enero 1, 1981, y llevar récord de las fechas de esas pruebas. Pruebas de aceptación adecuadas incluye lo siguiente:

(i) limpieza de las conexiones bajo tierra;

(ii) pruebas hidrostáticas de tuberías en el sistema;

(iii) pruebas con aire en sistemas de tuberías vacías;

(iv) operación de válvulas de tubería vacía; y

(v) pruebas de facilidades de drenaje.

(4) *Suplidores de agua*. El patrono deberá asegurar que cada sistema automático rociador sea provisto con, por lo menos, un suplidor de agua automático capaz de proveer flujo de agua, por lo menos por 30 minutos. Un suplir de agua auxiliar o protección equivalente deberá proveerse cuando el suplidor de agua automático está fuera de servicio, excepto para sistemas de 20 columnas o menos.

(5) *Conexiones de mangas para usarse en la extinción de incendio*. El patrono deberá instalar conexiones de manga para usarse en la extinción de incendio a sistemas de rociadores de columna mojada siempre que el abastecimiento de agua satisfaga la demanda de diseño combinado para

tubería y rociador.

(6) *Protección de tubería.* El patrono deberá asegurar que la tubería de los sistemas automáticos rociadores sea protegida contra congelación y corrosión exterior de la superficie.

(7) *Desagüe (Drenaje).* El patrono deberá asegurar que todas las tuberías secas del rociador y las conexiones sean instalados de tal forma que los sistemas puedan drenarse totalmente.

(8) *Rociadores.* (i) El patrono deberá asegurar que sólo se usen rociadores aprobados en los sistemas.

(ii) El patrono no podrá usar rociadores de estilo antiguo para reemplazar rociadores normales sin una revisión técnica completa de la parte del sistema alterado.

(iii) El patrono deberá asegurar que los rociadores estén protegidos contra daños mecánicos.

(9) *Alarmas para rociadores.* En todos los sistemas de rociadores que tengan más de veinte (20) rociadores, el patrono deberá asegurar que se provea una alarma local de flujo de agua que emita una señal audible en el área del flujo de agua a través del sistema, igual al flujo de un sólo rociador.

(10) *Separación de rociadores.* El patrono deberá asegurar que los rociadores estén separados en tal forma que proveen un área de protección máxima por rociador, un mínimo de interferencia en el patrón de descarga por edificios o miembros estructurales o partes de edificios y sensibilidad adecuada para posible riesgo de fuego. El espacio vertical mínimo entre rociadores y material bajo será 18 pulgadas.

(11) *Sistemas diseñados hidráulicamente.* El patrono deberá asegurar que los sistemas automáticos de rociadores diseñados hidráulicamente o partes de éstos sean identificados y que la localización, número de rociadores en la sección diseñado hidráulicamente y las bases del diseño estén indicados. Se podían usar récords centrales en lugar de letreros en las válvulas de rociadores siempre que los récords estén disponibles para inspección y copia por el Secretario Auxiliar.

#### **§ 1910.160 Sistemas fijos de extinción de incendios, generales.**

(a) *Alcance y aplicación.* (1) Esta sección aplica a todo sistema de extinción fijo instalado en cumplimiento con una norma de OSHO en particular, excepto para sistemas automáticos rociadores los cuales están cubiertos por la § 1910.159.

(2) Esta sección también aplica a sistemas fijos instalados en conformidad con ninguna norma de OSHO en particular, pero el cual por ser forma de operar, puede exponer a los empleados a posibles riesgos, muerte, o consecuencia adverso a su salud causado por los agentes extinguidores. Tales sistemas están sujetos sólo a los requisitos del párrafo (b)(4) hasta el (b)(7) y (c) de esta

sección.

(b) *Requisitos generales.* (1) Los componentes de sistemas de extinción y agentes fijos deberán diseñarse y aprobarse para uso en los riesgos de incendio específicos que se espera que éstos controlen o extinguen.

(2) Si por alguna razón un sistema extinguido fijo deja de funcionar, el patrono deberá notificar a los empleados y tomar las precauciones necesarias temporeras para asegurar su seguridad hasta que el sistema sea restablecido operacionalmente. Cualquier defecto o deterioro deberá ser corregido propiamente por personal adiestrado.

(3) El patrono deberá proveer una alarma distintiva o sistema de señal conforme con la § 1910.165 y sea capaz de ser percibido sobre el ruido del ambiente o niveles de luz, en todos los sistemas de extinción en aquellas áreas del sitio de trabajo cubierto por el sistema de extinción para indicar cuando el sistema de extinción está descargando. Alarmas de descarga no son requeridos en sistemas donde la descarga sean inmediatamente reconocible.

(4) El patrono deberá proveer resguardas de seguridad efectivos para prevenir a los empleados contra la entrada en áreas de descarga donde la atmósfera permanezca peligrosa para la salud o seguridad de los empleados.

(5) El patrono deberá colocar avisos de peligro o señales de precaución en la entrada y dentro de áreas protegidas por sistemas de extinción fijos, los cuales usan agentes en concentraciones que se conocen que son peligrosas para la seguridad y salud de los empleados.

(6) El patrono deberá asegurar que los sistemas fijos sean inspeccionados anualmente por una persona con conocimiento en el diseño y función del sistema para asegurar que el sistema es mantenimiento en buenas condiciones operacionales.

(7) El patrono deberá asegurar que el peso y presión de envases recargables sea comprobada por lo menos semanalmente. Si el envase muestra una pérdida neta en contenido o peso de más de un 5%, o una pérdida en presión de más de 10%, deberá someterse a mantenimiento.

(8) El patrono deberá asegurar que los envases no recargables cargados en la fábrica que no tienen medios para indicar la presión sean pesadas por lo menos semianualmente. Si un envase muestra una pérdida en peso neto o más de un 5%, será reemplazado.

(9) El patrono deberá asegurar que las fechas de inspección y mantenimiento sean grabadas en los envases, anotadas en una tarjeta pegada al envase, o en un sitio central. La última inspección semianual deberá conservar hasta que el envase inspeccionado nuevamente o por la vida útil del envase, el cual sea menor.

(10) El patrono deberá adiestrar empleados designados para inspeccionar, mantener, operar, o reparar sistemas de extinción fijos y anualmente repasar sus adiestramientos para mantenerlos al día en las funciones que ellos están realizando.

(11) El patrono no deberá usar clorobromometano o tetracloruro de carbono como agente extintor donde los empleados puedan estar expuestos.

(12) El patrono deberá asegurar que los sistemas instalados en la presencia de atmósferas corrosivas estén construidas de materiales no corrosivos o de otra manera protegidos contra corrosión.

(13) Equipo automático de detección debe ser aprobado, instalado y mantenido conforme a la § 1910.164.

(14) El patrono deberá asegurar que todos los sistemas diseñados e instalados en, áreas con extremos climáticos deben operar efectivamente a las temperaturas extremas esperadas.

(15) El patrono deberá asegurar que se provean menos, una estación manual para la activación de descarga de cada sistema de extinción fija.

(16) El patrono deberá asegurar que los aparatos de operación manual sean identificados en cuanto a riesgos contra los cuales proveen protección.

(17) El patrono deberá proveer y asegurar el uso del equipo de protección personal necesario para el rescate inmediato de empleados atrapados en atmósferas peligrosas creadas por la descarga de un agente.

(c) *Sistemas de inundación total con riesgos potenciales para la seguridad y salud de los empleados.* (1) El patrono deberá proveer un plan de acción de emergencia de acuerdo con la § 1910.38 para cada área entre un sitio de trabajo que es protegido por un sistema de inundación total que provee concentraciones de agentes, excediendo los niveles máximos de seguridad establecido en los párrafo (b)(5) y (b)(6) de la § 1910.162.

(2) Sistemas instalados en áreas donde los empleados no pueden entrar durante o después de la operación de los sistemas, están exentos de los requisitos del párrafo (c) de esta sección.

(3) En todos los sistemas de inundación total el patrono deberá proveer una alarma que avise a los empleados antes de la descarga, la cual cumple con la § 1910.165 y es capaz de ser percibida sobre la luz ambiental o niveles de ruido antes de la descarga del sistema, que de tiempo a los empleados para una salida segura desde el área de descarga antes de que el sistema descargue.



(4) El patrono deberá proveer acción automática de sistemas de inundación totales por medio de un aparato de detección de fuego aprobado, instalado e interconectado con un sistema de alarma de pre-descarga para los empleados; para dar a los empleados tiempo para una salida segura antes de que el sistema descargue.

#### **§ 1910.161 Sistemas fijos de extinción de incendio con sustancias químicas en polvo seco**

(a) *Alcance y aplicación.* Esta sección aplica a todos los sistemas fijos de extinción usando químicos en polvo seco como agente extintor, instalados en conformidad con una norma particular de OSHO. Estos sistemas deben también cumplir con § 1910.160.

(b) *Requisitos específicos.* (1) El patrono deberá asegurar que los agentes químicos secos sean compatibles con cualquier espuma o agente húmedo con los cuales ellos se usan.

(2) El patrono no podrá mezclar juntos agentes extintores de químicos secos de diferentes composiciones. El patrono deberá asegurar que los sistemas de químicos secos sean recargados con el químico establecido en la placa o en un material compatible equivalente.

(3) Cuando la descarga del químico seco pueda obscurecer la visión, el patrono deberá proveer una alarma pre-descarga para el cual pueda dar el empleado tiempo para una salida segura desde el área de descarga antes de que el sistema descargue.

(4) El patrono deberá probar el abastecimiento de químico seco de todos los sistemas de presión almacenados por lo menos anualmente para asegurar que el químico seco esté libre de humedad, la cual puede causar que el químico pueda aglutinarse o formar una masa.

(5) El patrono deberá asegurar que el ritmo de aplicación de químicos secos sea tal que la concentración designada del sistema pueda ser aclamada dentro de los 30 segundos de descarga inicial.

#### **§ 1910.162 Sistema fijos de extinción de incendio, con agentes gaseosos**

(a) *Alcance y aplicación.* (1) *Alcance.* Esta sección aplica a todos los sistemas fijos de incendio, usando un gas como el agente extintor, instalado conforme a una norma en particular de OSHA. Estos sistemas deben también cumplir con la § 1910.160. En algunos casos el gas puede estar en estado líquido durante el almacenamiento.

(2) *Aplicación.* Los requisitos de los párrafos (b)(2) y (b)(7) aplicarán sólo a sistemas de inundación total.

(b) *Requisitos específicos.* (1) Agentes usados para abastecimiento inicial y recargado deberán ser del tipo aprobado para la aplicación del sistema. Bióxido de carbono obtenido por conversión de

hielo seco a líquido no es aceptable, a menos que sea procesado para remover exceso de agua y aceite.

(2) Excepto durante el reacondicionamiento, el patro deberá asegurar que la concentración calculada de agentes gaseosos sea mantenida hasta que el fuego haya sido extinguido o esté bajo control.

(3) El patrono deberá asegurar que los empleados no estén expuestos a niveles tóxicos de agentes gaseosos o sus productos de descomposición.

(4) El patrono deberá asegurar que la concentración extintiva calculada sea alcanzada en 30 segundos de descarga inicial excepto para sistemas Halon los cuales deberán alcanzar la concentración calculada en 10 segundos.

(5) El patrono proveer una alarma pre-descarga para los empleados distintiva capaz de ser percibida sobre luz ambiental o niveles de ruido cuando concentraciones calculadas exceden el nivel de seguridad máximo para exposición de los empleados. Una alarma pre-descarga para avisar a los empleados antes de que el sistema descargue, deberá proveerse en sistemas de Halo 1211 y bióxido de carbono con una concentración calculada de 4 por ciento o mayor y para sistemas de Halon 1301 con concentración calculado de 10 por ciento o mayor. La alarma predescarga deberá proveer al empleado tiempo para la salida segura del área de descarga antes de que el sistema descargue.

(6)(i) Donde la salida de un área no puede alcanzarse dentro de un minuto, el patrono no deberá usar Halon 1301 en concentraciones mayores de 7 por ciento.

(ii) Donde la salida toma más de 30 segundos, pero menos de un minuto, el patrono no deberá usar Halon 1301 en una concentración mayor de 10 por ciento.

(iii) Concentraciones de Halon 1301 mayores del 10 por ciento son permitidas sólo en áreas normalmente no ocupadas por empleados teniendo en cuenta que cualquier empleado en el área pueda escapar dentro de 30 segundos. El patrono deberá asegurar que ningún empleado no protegido entre en el área durante la descarga del agente.

### **§ 1910.163 Sistemas fijos de extinción de incendios con rocío de agua y espuma**

(a) *Alcance y aplicación.* Esta sección aplica a todos los sistemas fijos de extinción, usando agua o solución de espuma como el agente extintor, instalado en cumplimiento con una norma particular de OSHO. Estos sistemas deberán también cumplir con la §1910.160. Esta sección no aplica a sistemas automáticos de rociadores los cuales están cubiertos bajo la §1910.159.

(b) *Requisitos específicos.* (1) El patrono deberá asegurar que los sistemas de espuma y rociadores

de agua sean diseñados para ser efectivos en, por lo menos, controlar incendios en el área protegida o en el equipo protegido.

(2) El patrono deberá asegurar que el drenaje de sistemas de rociadores de agua sea dirigido fuera de áreas donde empleados estén trabajando y que ninguna salida de emergencia sea permitida a través del recorrido del drenaje.

#### **§ 1910.164 Sistemas de detección de incendio**

(a) *Alcance y aplicación.* Esta sección aplica a todos los sistemas automático de detección de incendio instalado conforme a los requisitos de una norma en particular de OSHO.

#### **§ 1910.164 Sistemas de detección de incendio**

(a) *Alcance y aplicación.* Esta sección aplica a todos los sistemas automáticos de detección de incendio instalado conforme a los requisitos de una norma en particular de OSHO.

(b) *Instalación y restauración.* (1) El patrono deberá asegurar que todos los aparatos y equipos construidos e instalados para en cumplimiento con esta norma sean aprobadas para el propósito para el cual están diseñados.

(2) El patrono deberá restaurar todos los sistemas de detección de incendio y componentes a condiciones normales de ración tan pronto como sea posible después de cada prueba o alarma. Dispositivos y componentes de detección y que son normalmente destruidos en el proceso de detección de incendio deberán estar en reserva disponibles en el local o en un suplidor local en suficiente cantidad y localización para rápida restauración del sistema.

(c) *Mantenimiento y pruebas.* (1) El patrono deberá mantener todos los sistemas en condiciones operables excepto durante reparaciones o mantenimiento.

(2) El patrono deberá asegurar que los detectores de incendio y sistemas de detección de incendio sean probados y ajustados tan pronto como sea necesario para mantener la confiabilidad y condiciones de operación, excepto que el detector calibrado en la fábrica no necesite ser ajustado después de la instalación.

(3) El patrono deberá asegurar que sistemas de detección neumáticos e hidráulicos, instalados después de enero 1, 1981 sean equipados con sistemas supervisados.

(4) El patrono deberá asegurar que el servicio, mantenimiento y pruebas de sistemas de detección de incendio, incluyendo limpieza y ajustes de sensibilidad necesarios, sean realizados por una persona adiestrada con conocimiento en las operaciones y funciones del sistema.

(5) El patrono deberá asegurar que necesitan ser limpiados de polvo, sucio u otras partículas para poder ser completamente funcional sean limpiados a intervalos periódicos regulares.

(d) *Protección de los detectores de incendio.* (1) El patrono deberá asegurar que los equipos de detección de incendio instalados afuera o en la presencia de atmósferas corrosivas sean protegidas contra la corrosión. El patrono deberá proveer un toldo, capucha, u otra protección adecuada para equipo de detección que requiera protección contra la intemperie.

(2) El patrono deberá localizar o de otra manera proteger los equipos de detección en forma tal que estén protegidos contra el impacto mecánico o físico que pueda dañarlo.

(3) El patrono deberá asegurar que los detectores sean sostenidos independientemente de sus amarres o alambre o tuberías.

(e) *Tiempo de rendimiento.* (1) El patrono deberá asegurar que los sistemas de detección de incendio instalados con el propósito de activar extinguidores de incendio o sistemas de supresión deberán ser diseñados para operar a tiempo para controlar extinguir un incendio.

(2) El patrono deberá asegurar que los sistemas de detección de incendios instalados con el propósito de avisar a los empleados y evacuación sean diseñados e instalados para proveer un aviso para acciones de emergencia y escape seguro de los empleados.

(3) El patrono deberá retardar alarmas o aparatos iniciados por la actuación de detectores de incendio por más de 30 segundos, salvo que sea necesario retardarlo para la seguridad inmediata de los empleados. Cuando sea necesario retardarlo, deberá ser informado en un plan de acción cumpliendo los requisitos de la § 1910.38.

(i) Número, localización y separación de aparatos detectores. El patrono deberá asegurar que el número, separación y localización de detectores de incendio esté basado en datos de diseño obtenidos del campo de experiencia o pruebas, encuestas tecnológicas, recomendaciones del fabricante o listado de pruebas de un laboratorio reconocido.

### **§ 1910.165 Sistemas de alarma para avisar a los empleados**

(a) *Alcance y aplicación.* (1) Esta sección aplica a todas las alarmas de emergencia para avisar a los empleados en cumplimiento con una norma en particular de OSHO. Esta sección no aplica a aquellas alarmas de descargas o de supervisión requeridas en varios sistemas fijos de extinción o para alarmas de supervisión en supresión de fuego, alarma o sistema de detección a menos que sean para avisar a los empleados.

(2) Los requisitos en esta sección que atañen al mantenimiento, pruebas e inspección deben aplicar

a todos los sistemas de señales de alarma contra incendio locales usados para avisar a los empleados independientemente de las otras funciones del sistema.

(3) Todas las alarmas pre-descarga para empleados instalados en conformidad con una norma en particular de OSHA deberán cumplir con los requisitos de los párrafos (b)(1) hasta (b)(4), (c) y (d)(1) de esta sección.

(b) *Requisitos generales.* (1) El sistema de alarma para los empleados deberá proveer aviso necesario para acción de emergencia según requerido en el plan de acción de emergencia, o para tiempo de reacción para escape seguro de los empleados del sitio de trabajo del área de trabajo inmediato, o ambos.

(2) La alarma para los empleados deberá ser capaz de ser percibida sobre el ruido del ambiente a los niveles de luz por todos los empleados en la parte afectada del sitio de trabajo. Aparatos tangibles podrán usarse para alertar aquellos empleados quienes de otra manera no pueden reconocer la alarma audible o visual.

(3) La alarma para empleados deberá ser distintiva y reconocible como una señal de evacuar el área de trabajo o para realizar acciones designadas bajo el plan de acción de emergencia.

(4) El patrono deberá explicar a cada empleado el medio preferido de reportar las emergencias, tales como cajas de alarma con manivela manual, sistemas de altoparlantes, radio o teléfono. El patrono deberá indicar los números de teléfonos de emergencia cerca de teléfonos, o pizarras de noticias a los empleados y otros sitios visibles cuando los teléfonos sirven como un medio para reportar las emergencias. Donde un sistema de comunicación sirve también como el sistema de alarma para los empleados, todos los mensajes de emergencia deberán tener prioridad sobre todos los mensajes que no sean de emergencia.

(5) El patrono deberá establecer procedimientos para sonar las alarmas de emergencia en el sitio de trabajo. Para aquellos patronos con 10 empleados o menos en un sitio de trabajo particular, la comunicación directa de voces es un procedimiento aceptable para dar la alarma tendiendo en cuenta que todos los empleados puedan oír la alarma. Tales sitios de trabajo no necesitan tener sistemas de comprobación.

(c) *Instalación y restauración.* (1) El patrono deberá asegurar que todos los aparatos, componentes, combinaciones de aparatos o sistemas construidos e instalados en conformidad con estas normas sean aprobados. Silbatos de vapor, bocinas de aire, luces estroboscópicas o aparatos de iluminación similares, o aparatos tangibles que cumplan con los requisitos de esta sección, son considerados como que cumplen con estos requisitos para aprobación.

(2) El patrono deberá asegurar que todos los sistemas de alarma para empleados sean restaurados a condiciones normales de operación tan pronto como sea posible después de cada prueba o alarma. Artefactos de respuesta para alarma y componentes expuesto al uso o destrucción deberán estar disponibles en cantidades suficientes y lugares para la restauración rápida del sistema.

(d) *Mantenimiento y prueba.* (1) El patrono deberá asegurar que todos los sistemas de alarma para empleados se mantengan en condiciones de trabajo excepto cuando estén en reparación o mantenimiento.

(2) El patrono deberá asegurar que una prueba de la veracidad y adecuacidad de los sistemas de alarma para empleados no supervisados sea realizado cada dos meses. Un aparato de activación diferente deberá ser usado en cada prueba de un sistema de aparato con dispositivo de acción múltiple de modo que no se usen aparatos individuales para dos pruebas consecutivas.

(3) El patrono deberá mantener o reponer suplidores de energía tan pronto como sea necesario para asegurar una condición de operación completa. Medios de comprobación de alarma, tales como empleados corredores o teléfonos, deberán proveerse cuando los sistemas estén fuera de servicio.

(4) El patrono deberá asegurar que el circuito de alarma para empleado instalado después de enero 1, 1981, que pueda ser supervisado, sea supervisado y que pueda proveer aviso positivamente el personal asignado siempre que exista una falla en el sistema. El patrono deberá asignar que todos los sistemas supervisados de alarma para empleados sean probados, por lo menos, anualmente para veracidad y calidad del sistema.

(5) El patrono debe asegurarse que el servicio, mantenimiento y pruebas de alarmas de empleados sean realizados por personas adiestradas en las operaciones designadas y funciones necesarias para veracidad y operaciones seguras del sistema.

(e) *Operación manual.* El patrono debe asegurar que aparatos que actúan por operación manual para usarse en conjunción con alarmas de empleados estén desobstruidos, visibles, y accesibles enseguida.

Apéndice A de la subparte L

Protección de incendio

§ 1910.156 *Brigadas contra incendio*

1. *Alcance.* Esta sección no requiere un patrono para organizar una brigada de incendio. Sin embargo, si un patrono decide organizar una brigada de incendio, los requisitos de esta sección

aplican.

2. *Planificación previa al incendio.* Está sugerido que la planificación previa al incendio sea conducida por el Departamento de Incendio local y/o la brigada de incendio del sitio de trabajo para que ellos se familiaricen con el sitio de trabajo y causas de riesgos. El involucramiento con el Departamento de Incendio local o Negociado de Prevención de Incendio es provocado para facilitar la coordinación y cooperación entre miembros de la brigada de incendio y aquellos quienes pueden ser llamados para asistencia durante una emergencia de incendio.

3. *Situación de organización.* En adición a la información requerida en la situación de organización, (párrafo 1910.156(b)(1)), está sugerido que la situación de organización también incluye la siguiente información: una descripción de los deberes de los miembros de la brigada de incendio las cuales se espera realicen, la línea de autoridad de cada oficial de brigada de incendio; el número de los oficiales de brigada de incendio y número de instructores de adiestramientos; y una lista y descripción de los tipos de premios o reconocimientos que los miembros de la brigada pueden ser elegibles para recibir.

4. *Capacidad física.* El requisito de capacidad física aplica solamente a aquellos miembros de brigada de incendio quienes realizan combate de incendio estructural interior. Empleados quienes no pueden cumplir el requisito de capacidad física pueden a pesar de eso, ser miembros de la brigada de incendio tanto como tales empleados no realicen combate de incendio estructural interior.

Está sugerido que miembros de la brigada de incendio quienes sean incapaces de realizar combate de incendio estructural interior sean asignados a deberes de la brigada de incendio de menos tensión y menos demanda física, e.g., ciertos tipos de adiestramientos, mantenedor de archivos, inspección y mantenimiento de la prevención de incendio y operaciones de bomba de incendio. Apto físicamente puede ser definido como ser competente para realizar aquellos deberes específicos en los requisitos de adiestramiento de la sección 1910.156(c). Apto físicamente puede ser también determinado por pruebas de realización física o por exámenes físicos cuando el médico examinador está enterado de los deberes de los miembros de la brigada de incendio los cuales se espera que realicen.

Es también recomendado que miembros de la brigada de incendio participen en un programa de adaptabilidad física. Hay muchos beneficios los cuales pueden ser atribuidos para ser hábil físicamente. Se cree que la adaptabilidad física puede ayudar a reducir el número de lesiones por fatiga y torceduras tan bien como contribuir al mejoramiento del sistema cardiovascular.

5. *Adiestramiento y educación.* El párrafo en adiestramiento y educación no contiene requisitos específicos de adiestramiento y educación porque el tipo, cantidad, y frecuencia de adiestramiento y educación puede ser tan variado como son los propósitos para los cuales las brigadas de incendio están organizadas. De cualquier modo, el párrafo requiere que adiestramiento y educación sean

adecuados con aquellas funciones de la brigada de incendio las cuales se espera que realicen; i.e., aquellas funciones especificadas en el informe de organización. Dicho cumplimiento de requisitos provee la flexibilidad necesaria para diseñar un programa de adiestramiento el cual cumple con las necesidades de las brigadas de incendio individuales.

Como un mínimo, un adiestramiento manual es requerido a ser llevado a cabo anualmente para todos los miembros de la brigada de incendio. Sin embargo, para aquellos miembros de la brigada de incendio de quienes se espera realicen un combate de incendio estructural interior, algunos tipos de adiestramiento o sesión educativa debe proveerse por lo menos trimestralmente.

En adición al adiestramiento manual requerido, es fuertemente recomendado que miembros de la brigada reciban otros tipos de adiestramiento y educación tales como: instrucción en salón de clase, repaso de los procedimientos de acción de emergencia, planificación previa al incendio, repaso de los riesgos especiales en el sitio del trabajo, y práctica en el uso de los aparatos de respiración autocontenido.

No es necesario para los patronos duplicar el mismo adiestramiento o educación que un miembro de la brigada de incendio recibe como miembro de una sociedad voluntaria del departamento de incendio, rescate, patrulla u organizaciones similares. Sin embargo, tales adiestramiento o educación debieron haber sido provistos a los miembros de la brigada de incendio dentro del pasado año y debe documentarse que el miembro de la brigada de incendio ha recibido el adiestramiento o educación. Por ejemplo: no es necesario para un miembro de la brigada de incendio, recibir otra clase de incendio, recibir otra clase de práctica en el uso de aparatos de respiración autocontenido de presión positiva si el miembro de la brigada de incendio ha completado recientemente tales adiestramientos como un miembro del departamento de incendio de la comunidad. En lugar de eso, el miembro de la brigada de incendio debe recibir adiestramiento o educación que cubra otros equipos importantes o deberes de la brigada de incendio como relacionados con los riesgos en el sitio de trabajo, facilidades y procesamientos.

Es generalmente reconocido que la efectividad de los adiestramientos y educación de la brigada de incendio depende de lo experimentado de los que están proveyendo el adiestramiento y la educación, así como la motivación de los miembros de la brigada de incendio. Los instructores de adiestramiento de brigada de incendio deben recibir un nivel más alto de adiestramiento y educación que los miembros de la brigada de incendio a quienes estarán adiestrando. Esto incluye más enterado de las funciones que van a ser realizadas por la brigada de incendio y los riesgos envueltos. Los instructores deben estar cualificados para adiestrar miembros de la brigada de incendio y demostrar habilidad en comunicación, métodos de enseñanza y motivación. Es importante para los instructores e igualmente los miembros de la brigada de incendio estar motivados hacia las metas de la brigada de incendio y estar conscientes de la importancia del servicio que ellos están proveyendo para la protección de otros empleados y el sitio del trabajo.

Está sugerido que publicaciones de la "International Fire Service Training Association" la



“National Fire Protection Association” (NFPA-1041), la “International Society of Fire Service Instructors” y otras fuentes de adiestramientos de incendio, sean consultados para cualificaciones recomendadas de los instructores de adiestramiento de brigadas de incendio.

Con el propósito de ser efectivas, las brigadas de incendio deben tener supervisión y liderazgo competentes. Esto es importante para aquellos quienes supervisan la brigada de incendio durante situaciones de emergencia, e.g., para recibir el adiestramiento y educación necesaria para supervisar las actividades de la brigada de incendio durante esas situaciones arriesgadas y tensas. Estos miembros de la brigada de incendio con responsabilidades de dirección deben demostrar habilidad en estrategia y tácticas, supresión de incendio y técnicas de prevención, principios de primacía, planificación previa al incendio y prácticas de seguridad. Está sugerido otra vez que las fuentes de adiestramiento para el servicio de incendio sean consultados para determinar los tipos de adiestramientos y educación que son necesarios para aquellos con responsabilidades de liderazgo de la brigada de incendio.

Con el propósito de ser efectivas, las brigadas de incendio deben tener supervisión y liderazgo competentes. Esto es importante para aquellos quienes supervisan la brigada de incendio durante situaciones de emergencia, e.g., jefes de brigada de incendio, líderes, etc., para recibir el adiestramiento y educación necesaria para supervisar las actividades de la brigada de incendio durante esas situaciones arriesgadas y tensas. Estos miembros de la brigada de incendio con responsabilidades de dirección deben demostrar, supresión de incendio y técnicas de prevención, principios de primacía, planificación previa al incendio y prácticas de seguridad. Esta sugerido otra vez que las fuentes de adiestramiento para el servicio de incendio sean consultados para determinar los tipos de adiestramientos y educación que son necesarios para aquellos con responsabilidades de liderazgo de la brigada incendio.

Está sugerido además, de que la brigada de incendio e instructores de la brigada de incendio reciban adiestramiento y educación más formalizada en una base continua asistiendo a clases provistas por tales fuentes de adiestramiento como universidades y servicios universitarios de extinción de incendio.

Las siguientes recomendaciones no deben considerarse ser todo de los elementos necesarios de un programa de adiestramiento comprensivo completo, pero la información puede ser útil como una guía en el desarrollo de un programa de adiestramiento de la brigada de incendio. Todos los miembros de la brigada de incendio deben estar familiarizados con las facilidades de salida y su localización, rutas de escape de emergencia para trabajadores impedidos y el “plan de acción de emergencia” del sitio de trabajo.

En adición, miembros de la brigada de incendio que se espera que controlen y apaguen el fuego en las etapas incipientes deben, como un mínimo ser adiestrados en el uso de extinguidores de incendio, columna de alimentación de agua y otros equipos de incendio que se les ha asignado

usar.

Ellos también deben estar enterados de los procedimientos médicos de primeros auxilios y procedimientos para tratar con riesgos especiales a los cuales pueden estar expuestos. Adiestramiento y educación deben incluir ambos, instrucciones en salón de clase y operación actual del equipo bajo condiciones de emergencia simuladas. Adiestramientos de tipo manual deben realizarse, por lo menos, anualmente pero algunas funciones deben ser revisadas más a menudo.

En adición a los adiestramientos arriba mencionados, los miembros de la brigada de incendio de quienes se espera, realicen rescate de emergencia y combate de incendio estructural interior deben, como un mínimo, estar familiarizados con las técnicas adecuadas de rescate y procedimientos de apagar fuego. Adiestramiento y educación deben incluir cursos de protección de incendio, adiestramientos en salón de clase, situaciones de incendio simuladas incluyendo “maniobras húmedas” y, cuando es posible, abolición de simulación de incendio. La frecuencia de adiestramientos o educación deben ser, por lo menos trimestralmente, pero algunas maniobras o adiestramientos en salón de clase deben ser conducidos tan frecuentemente como mensualmente o por lo menos semanalmente para mantener la habilidad de los miembros de la brigada de incendio.

Hay muchas fuentes excelentes de adiestramientos y educación que el patrono quiere poder usar en el desarrollo de un programa de adiestramiento para la brigada de incendio del sitio de trabajo. Estas fuentes incluyen publicaciones, seminarios, y cursos ofrecidos por universidades.

Hay también excelentes cursos escolares de incendio con tales facilidades como la “Texas A and M University”, “Delaware State Fire School”, “Lamar University” y “Reno Fire School” que tratan con aquellos riesgos únicos los cuales pueden ser encontrados por las brigadas de incendio en la industria química y de aceite. Estas escuelas, y otras, también ofrecen excelentes cursos de adiestramientos, los cuales pueden ser beneficiosos a las brigadas de incendio en otros tipos de industrias. Estos cursos también ser una continuación del programa de adiestramiento y los patronos están fuertemente estimulados para tomar ventaja de estos excelentes recursos.

Es también importante que los miembros de la brigada de incendio sean informados sobre los riesgos especiales a los cuales ellos pueden estar expuestos durante el fuego y otras emergencias. Tales riesgos como áreas de almacenamiento y uso de líquido y gases inflamables, tóxicos químicos, sustancias que reaccionan en agua, etc. pueden plantear problemas difíciles. Debe haber procedimientos escritos desarrollados que describan las acciones que serán tomadas en situaciones que envuelven riesgos especiales. Miembros de la brigada de incendio deben ser adiestrados en el manejo de estos riesgos especiales, así como estar al tanto de cualesquiera cambios que ocurran en relación a esos riesgos especiales.

6. *Equipo para combatir el incendio.* Es importante que los equipos para combatir el incendio

que estén en condiciones inservibles o dañados sean removidos de servicio y repuestos. Esto puede evitar que los miembros de la brigada de incendio usen equipo inseguro por error. El equipo para combatir el incendio, excepto los extinguidores portátiles de incendio debe ser inspeccionado por lo menos anualmente. Se requiere que los extinguidores de incendio y respiradores sean inspeccionados, por lo menos, mensualmente.

7. *Ropa protectora. (A) General.* El párrafo (e) de la sección 1910.156 no requiere que todos los miembros de la brigada de incendio usen ropa protectora, o es la intención de estas normas requerir a los patronos que provean un conjunto completo de ropa protectora para cada miembro de la brigada de incendio sin consideración, dado al tipo de ambiente peligroso al cual los miembros de la brigada de incendio puede estar expuesto. Es la intención de estas normas requerir protección adecuada para aquellos miembros de la brigada de incendio quienes pueden estar expuestos a incendios en una etapa avanzada, vapores, gases tóxicos y altas temperatura. Por ésto, los requisitos de la ropa protectora sólo aplican a aquellos miembros de la brigada de incendio quienes realizan operaciones de combatir incendios en estructuras internas.

Adicionalmente, los requisitos de ropa protectora usada durante operaciones de combatir incendios afuera (incendios en bosques y maleza, operaciones en equipo de catástrofes) u otras actividades especiales para combatir el incendio. Es importante que la ropa protectora a ser usada durante este tipo de operaciones para combatir el incendio refleje los riesgos, los cuales se espera que sean encontrados por los miembros de la brigada de incendio.

(B) *Protección de los pies y las piernas.* La sección 1910.156 permite una alternativa para obtener protección de pies y piernas.

La sección reconoce la interdependencia de ropa protectora para cubrir una o más partes del cuerpo. Por ésto, es dada una alternativa tal que los miembros de la brigada de incendio puedan cumplir con los requisitos de pies y piernas por cuales quiera: usando larga resistente al fuego en combinación con botas completamente extendidas o usando capas cortas resistentes al fuego en combinación con calzón protector y zapatos protectores o botas cortas.

(C) *Protección del cuerpo.* El párrafo (e)(3) de la §1910.156 provee una alternativa para los miembros de la brigada de incendio para obtener protección del cuerpo. Los miembros de la brigada de incendio pueden usar una capa resistente al fuego en combinación con botas completamente extendidas o una capa resistente al fuego en combinación con calzón protector.

Capas resistentes al fuego y calzones protectores que cumplan todos los requisitos contenidos en la NFPA 1917-1975 “Ropa Protectora para Combatientes de Incendios en Estructuras” son aceptables como cumplimiento de los requisitos de estas normas.

Es requerido que el forro esté permanentemente unido al armazón exterior. Sin embargo, está permitido pegar el forro al material del armazón exterior rematando en un área tal como en el

cuello. Cinta fijadora o cierre pueden ser usadas para asegurar el resto del forro al armazón exterior para facilitar la limpieza. La referencia de forro normalmente no se refiere a un forro de invierno el cual es un forro extra desmontable usado para dar protección adicional al que lo usa contra los efectos del tiempo frío y el viento.

(D) *Protección de las manos.* Los requisitos del párrafo de protección de las manos pueden ser cumplidas por guantes protectores o un sistema de guantes. Un sistema de guantes consiste de una combinación de diferentes guantes. Los componentes usuales de un sistema de guantes consiste de un par de guantes, el cual provee aislamiento terminal a las manos usado en combinación con un segundo par de guantes el cual provee protección contra lamas, cortaduras y pinchazos.

Está sugerido que los guantes protectores destrezas y una sensación de sensibilidad por los objetos. Métodos de prueba y criterio para habilidad están contenidos en las publicaciones de NIOSH, el “Development of Criteria for Firefighters, Gloves; Vol. I,: Glove Requirements” y “Volume II: Glove Criteria and Test Methods”. Estas publicaciones de NIOSH también contienen una versión modificada permisible de “Federal Test Method 191, Method 5903”, (párrafo (3) del Apéndice E) para resistencia a flama cuando los guantes, en vez del material de los guantes, son probados para resistencia de la flama.

(E) *Protección de la cabeza, ojos y cara.* Artefactos para proteger la cabeza, que cumplen con los requisitos contenidos en la NFPA Núm. 1972 son aceptados como que cumplen los requisitos de estas normas para protección de la cabeza.

Se requiere que los artefactos para proteger la cabeza estén provistos con tapas en la orejas, tal que las tapas de las orejas puedan estar disponibles si se necesitan. Se recomienda que la protección de orejas siempre sea usada mientras se combate juegos de estructura exterior.

Muchos artefactos protectores de la cabeza están equipados con protectores de cara para proteger los ojos y la cara. Estos protectores de la cara son permisibles en tanto cumplan con los requisitos de protección de la cara y los ojos de ese párrafo tanto como tal protector de cara cumplan con los requisitos de la Sección 1910.133 de las Normas Generales de Justicia.

Adicionalmente, piezas de la cara completa, cascos o cubiertas de aparatos de respiración aprobados que cumplan los requisitos de la § 1910.134 y el párrafo (f) de la § 1910.156 son también aceptables si cumplen con los requisitos de protección de la cara y los ojos.

Es recomendado que un protector de cabeza resistente a la flama cubriendo ésta como un caso o redcilla el cual no afectará adversamente el cierre de una pieza de la cara de respiración durante operaciones para combatir el fuego de estructura interior para proteger los lados de la cara y el pelo.

8. *Artefactos protectores de la respiración.* Es requerido que protección de la respiración sea usada por los miembros de la brigada de incendio mientras trabajan dentro de edificios o espacios confinados donde productos tóxicos de combustión o una deficiencia de oxígeno es probable que esté presente; los respiradores también van a ser usados durante situaciones de emergencia que envuelven sustancias tóxicas. Cuando miembros de la brigada de incendio respondan a situaciones de emergencia, pueden estar expuestos a contaminantes desconocidos en concentraciones desconocidas. Por ésto, es imperativo que miembros de la brigada de incendio usen aparatos protectores de respiración adecuados durante estas situaciones. Adicionalmente, hay muchas instancias donde productos tóxicos de combustión están presentes durante operaciones de la brigada de incendio deben continuar usando respiradores durante es tipo de operaciones. No es requerido que el aparato de respiración auto-contenido esté equipado con cualquiera de los dos un artefacto de respiración de camarada o una válvula de rápida desconexión. Sin embargo, estos accesorios pueden er muy útiles y son aceptables siempre y cuando tales accesorios no causen daño al aparato, restrinjan el flujo de aire del aparato u obstruya la operación normal del aparato.

Artefactos de respiración de camarada son útiles para situaciones de emergencia donde una víctima u otro miembro de la brigada de incendio puede compartir la misma fuente de aire con el que está cuando el aparato para propósitos de escape de emergencia.

El patrono está alertado para proveer a los miembros de la brigada de incendio con un medio alternativo de protección de respiración para ser usado solo para propósitos de escape de emergencia si el aparato de respiración auto-contenido se vuelve inoperable. Tales medios alternativos de protección de respiración puedan ser tanto un artefacto de respiración auto-contenido de escape (ESCBA). El ESCBA es un artefacto protector de respiración de corta duración el cual es aprobado sólo para propósitos de escape de emergencia. Est sugerido que si unidades ESCBA son usadas, que sean de por lo menos 5 minutos de vida de servicio.

Las válvulas de desconexión rápida son artefactos los cuales inician el flujo de aire por inserción de la boquilla la cual sale a la pieza de la cara dentro del regulador del aparato de respiración auto-contenido y detiene el flujo de aire desconectando la boquilla del regulador. Estos artefactos son particularmente útiles para aquellos aparatos de respiración auto-contenida de presión positiva los cuales no tienen capacidad de ser enchufados desde la demanda a la vía de presión positiva.

El uso de un aparato de respiración auto-contenido donde el aparato puede ser enchufado desde una demanda a una vía de presión positiva es aceptable tanto como el aparato esté en la vía positiva de presión cuando están en estructuras interiores. También son aceptables artefactos protectores de respiración aprobados los cuales han sido convertidos al tipo de presión positiva cuando tal modificación es realizada por personas adiestradas y con experiencia usando equipos o partes aprobados por la NIOSH y provista por el fabricante y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Hay situaciones las cuales se requiere el uso de respiradores que tienen una duración de 2 horas o

más. En el presente no hay aparatos de presión positiva aprobados on una vida de servicio nominal de más de 2 horas. Consecuentemente, los aparatos de respiración auto-contenidos de presión negativa con una vida de servicio nominal de más de 2 horas y los cuales tienen un factor de protección mínimo de 5,000 como determinado por una prueba adecuada cuantitativa aceptable en cada individuo, puede ser aceptable para usarse durante situaciones las cuales requieren aparatos de larga duración. Aparatos de larga duración pueden ser necesarios en tales momentos como trabajando en tales momentos como trabajando en túneles, sistemas subterráneos, etc. Tales aparatos de respiración de presión negativa pueden continuar siendo aceptables por un máximo de 18 meses después que un aparato de presión positiva con el mismo o mayor servicio de vida normal de más de 2 horas está certificado por la NIOSH/MSHA. Después de estos 18 meses de período de fase, todos los aparatos de respiración auto-contenidos usados para estas situaciones de larga duración tendrá que ser del tipo de presión positiva.

Factores de protección (algunas veces llamados factor de ajuste) es definido como la proporción (razón) de las concentraciones contaminante dentro de la pieza de la cara del respirador.

$$FP = \frac{\text{Concentración fuera del respirador}}{\text{Concentración dentro de la pieza de la cara}}$$

Factores de protección son determinados por prueba de ajuste cuantitativas. Una prueba de ajuste cuantitativa aceptable debe incluir los siguientes elementos:

1. Un miembro de la brigada de incendio quien es física y médicamente capaz de usar respiradores, y quien está adiestrado en el uso de respiradores, colocarse un aparato de respiración auto-contenido equipado con un artefacto que detectará la concentración de un contaminante dentro de la pieza de la cara.
2. El miembro de la brigada de fuego que realice una prueba de ajuste cualitativo para asegurar lo mejor posible la cara a la pieza de la cara, sellada como sea posible. Una prueba de ajuste cualitativo puede consistir de una prueba de presión negativa, prueba de presión positiva, prueba de vapor de acetato (aceite de banana) o una prueba de humo irritante. Para más detalle en el ajuste de respiradores vea el folleto de NIOSH titulado "A Guide to Industrial Respiratory Protection" June 1976, y Hew publication No. (NIOSH) 76-189.
3. El que lo use debe entonces realizar una actividad física la cual refleje el nivel de actividad de trabajo el cual se puede esperar durante las actividades de combatir el fuego. La actividad física debe incluir una actividad de trabajo simulada de alimentador conectado a tierra o ejercicio físico tal como correr una prueba de pasos, etc.
4. Sin reajustar el aparato, el que lo usa es situado en una atmósfera de prueba conteniendo un contaminante no tóxico con una concentración constante conocida.

El factor de protección es entonces determinado dividiendo la concentración conocida del contaminante en la atmósfera de prueba por la concentración del contaminante dentro de la pieza de la cara cuando los siguientes ejercicios sean realizados .

- (a) Respiración normal con movimiento de la cabeza por un minuto;
- (b) Respiración profunda con movimiento de la cabeza por 30 segundos.
- (c) Volviendo la cabeza lentamente de lado a lado mientras se respira normalmente, descansando por lo menos dos respiraciones antes de cambiar de dirección. Continuar durante por lo menos, un minuto;
- (d) Moviendo la cabeza lentamente hacia arriba y hacia abajo, mientras se respira normalmente, descansando por lo menos dos respiraciones antes de cambiar de dirección. Continuar durante por lo menos, dos minutos;
- (f) Respiración normal con la cabeza sin mover durante, por lo menos, un minuto.

El factor de protección el cual es determinado debe ser por lo menos 5,000. Las pruebas de ajuste cuantitativas deben ser llevadas a cabo por lo menos tres veces. Es aceptable llevar a cabo todas las tres pruebas el mismo día. Sin embargo, debe haber por lo menos, una hora entre las pruebas para reflejar la protección suministrada por lo menos durante diferentes veces al día.

Los elementos antes mencionados no se proponen ser una descripción técnica amplia de un registro de una prueba de ajuste cuantitativa los cuales incluyen esos elementos, son aceptables para determinar los factores de protección. Es requerido que los procedimientos para una prueba de ajuste cuantitativo estén disponibles para inspección por el Secretario Auxiliar o representante autorizado.

Organizaciones tales como los “Alamos Scientific Laboratory”, “Lawrence Livermore Laboratory, NIOSH”, y “American National Standards Institute” (ANSI) con excelentes recursos para información adicional concerniente a pruebas de ajuste cuantitativas y cualitativas.

#### *§ 1910.157 Extinguidores portátiles de incendio*

1. *Alcance y aplicación.* El alcance y aplicación de esta sección están incorporados para aplicar a tres tipos básicos de sitio de trabajo. Primero, aquí están aquellos sitios de trabajo donde el patrono ha escogido para evacuar todos los empleados del sitio de trabajo en el momento de una emergencia de incendio. Segundo, aquí están aquellos sitios de trabajo donde el patrono ha escogido para permitir a ciertos empleados combatir el fuego y evacuar todos aquellos empleados no esenciales en el momento de una emergencia de incendio. Tercero, aquí están aquellos sitios

de trabajo donde el patrono ha escogido para permitir a todos los empleados en el sitio de trabajo usar extinguidores de fuego portátiles para combatir el incendio.

La sección también dirige dos clases de áreas de trabajo. El sitio de trabajo entero puede ser dividido entre áreas de trabajo (exterior) y área de trabajo (interior). Esta división del sitio de trabajo entre dos áreas es realizada en reconocimiento a los diferentes tipos de riesgos a los cuales pueden estar expuestos los empleados durante las operaciones para combatir el fuego. Fuegos en las áreas de trabajo interior, poseen un peligro mayor para los empleados; éstos pueden producir mayor exposición a cantidades de humos, gases tóxicos, y calor por la capacidad de un edificio o estructura de contener esos productos de combustión hasta que el edificio pueda ser ventilado. Áreas de trabajo exterior, normalmente abierto al medio ambiente, son algo menos peligrosas, porque los productos de combustión son generalmente llevados fuera por la columna térmica del fuego. Empleados también tienen una mayor selección de rutas de evaluación si es necesario abandonar los esfuerzos para combatir el incendio.

En reconocimiento del grado de riesgo presente en los dos tipos de áreas de trabajo, las normas para áreas de trabajo exterior son algo menos restrictivas en lo concerniente a distribución de extinguidores. El párrafo (a) explica esto especificando cuales párrafos en esta sección aplican. 2. *Exenciones de los extinguidores de fuego portátiles.* En reconocimiento de las tres opciones dadas los patronos en lo concerniente a la cantidad de evacuación del empleado a ser llevada a cabo, las normas permiten ciertas basadas en el número de empleados que se espera usen los extinguidores de fuego.

Donde el patrono ha escogido evacuar totalmente el sitio de trabajo en el momento de una emergencia de fuero y cuando los extinguidores no son provistos, los requisitos de esta sección no aplican a ese sitio de trabajo.

Cuando el patrono ha escogido evacuar parcialmente el sitio de trabajo o el área afectada en el momento de una emergencia de fuego y ha permitido a ciertos empleados designados permanecer atrás para manejar operaciones de la planta crítica o combatir fuegos con extinguidores, entonces el patrono está exento de los requisitos de distribución de esta sección. Empleados quienes estarán restantes atrás para realizar extinción de fuego incipiente o miembros de una brigada de fuego deben ser adiestrados de sus deberes. El adiestramiento debe resultar en que el empleado se familiarice con la localización de los extinguidores de fuego. Por esto, el patrono debe situar los extinguidores en localizaciones convenientes donde los empleados sepan que pueden ser encontrados. Por ejemplo, podrían estar montados en el camión de fuego o carro que la brigada de fuego usa cuando responde a una emergencia de fuego. También pueden ser distribuidos como "establecido" en la "National Fire Protection Association's Standard No. 10", "Portable Fire Extinguisher".

Cuando el patrono ha decidido permitir a todos los empleados en el sitio de trabajo usar



extinguidores de fuego, entonces la normas completas de OSHA aplican.

3. *Montaje de extinguidores portátiles de incendio.* Normas previas para el montaje de extinguidores de incendio han sido criticadas por requerir sitios de montaje específicos. En reconocimiento de esta censura, la norma ha sido escrita para permitir mayor flexibilidad en montaje de extinguidores como es aceptable para asegurar que los extinguidores de fuego estén disponibles cuando sean necesarios y que los empleados no estén sujetos a riesgos de lesiones cuando traten de obtener un extinguido.

Es la intención de OSHA permitir el montaje de extinguidores en cualquier localización que sea accesible a los empleados sin el uso de artefactos portátiles tal como una escalera. Esta limitación es necesaria porque los artefactos portátiles pueden ser movidos o tomados del sitio donde son necesarios y, entonces, no estarían disponibles en el momento de una emergencia.

Los patronos están dando tanto flexibilidad como es posible para asegurar que los empleados puedan obtener extinguidores tan pronto como sea posible. Por ejemplo, un método aceptable de montaje de extinguidores en áreas donde montecargas o unidades de arrastre son usados, es mantener las unidades en galería retractable la cual, por medio de contrapeso, puede ser levantada sobre el nivel donde ellos pueden ser golpeados por el tráfico de vehículos. Cuando sea necesario, pueden ser bajados rápidamente para su uso. Este método de montaje puede también reducir el vandalismo y el uso no autorizado de extinguidores. Los extinguidores pueden también ser montados como estipulados en la "National Fire Protection Association's Standard No. 10", "Portable Fire Extinguishers".

4. *Selección y distribución.* El patrono es responsable de la selección distribución adecuadas de los extinguidores de fuego y la determinación del grado necesario de protección. La selección y distribución de los extinguidores de fuego debe reflejar el tipo y clase de los riesgos de trabajo en particular.

Los extinguidores para protección de riesgo Clase A pueden ser seleccionados de los siguientes tipos: agua, espuma, corriente de presión, o químico seco de múltiples propósitos. Los extinguidores para protección de riesgos Clase B pueden ser seleccionados de los siguientes tipos: Halon 1301, Halon 1211, bióxido de carbono, químicos secos, espuma, o corriente de presión. Extinguidores para riesgos Clase C pueden ser seleccionados de los siguientes tipos: Halon 1301, Halon 1211, bióxido de carbono o químicos secos.

Los fuegos de metal combustible (riesgos Clase D) plantean un tipo diferente de problemas de incendio en el sitio de trabajo. Los extinguidores que usan agua, gas o ciertos químicos secos no pueden extinguir o combatir este tipo de incendio. Por ésto, ciertos metales tienen agentes extinguidores de polvo seco específicos los cuales pueden extinguir o controlar este tipo de fuego. Estos agentes los cuales han sido específicamente aprobados para usarse en ciertos incendio de

metal proveen la mejor protección; sin embargo, hay también algunos agentes tipo “universal” los cuales pueden ser usados efectivamente en una variedad de incendio de metal combustible si es necesario. Los agentes tipo “universal” incluyen: “Foundry flux, Lith-X power, TMB líquida, pyromet powder, TEV powder, dry talc, dry graphite powder, dry sand, dry sodium chloride, dry soda ash, lithium chloride, zirconium silicato and dry dolomite”.

El agua no es aceptada generalmente como un agente extinguido efectivo para incendios de metales. Cuando aplica a metales quemados calientes, el agua puede descomponerse en sus átomos básicos de oxígeno e hidrógeno. Esta descomposición química contribuye a la combustión del metal. Sin embargo, el agua es también un buen enfriador universal y puede ser usado en algunos metales combustibles, pero sólo bajo condiciones y aplicación adecuadas para reducir la temperatura del metal ardiendo bajo el punto de ignición. Por ejemplo, sistemas de inundación automáticos en plantas de magnesio pueden descargar tales cantidades de agua en magnesio ardiendo que el fuego pueda ser combatido. La “National Fire Protection Association” tiene normas específicas para este tipo de sistema automático rociador. Más información en el control de incendios de metales con agua puede ser encontrada en “The National Fire Protection Association’s Fire Protection Handbook”.

Una excelente fuente de criterio de selección y distribución es encontrada en la “National Fire Protection Association’s Standard No. 10”. Otras fuentes de información incluyen el “National Safety Council” y el conductor de seguros contra incendios del patrono.

5. *Substitución de sistemas de alimentación de agua para extinguidores portátiles de incendio.* Al patrono se le permite substituir sistemas de columnas de alimentación de agua aceptable para extinguidores portátiles de incendio bajo ciertas circunstancias. Es necesario asegurar que cualquier substitución puede proveer la misma cobertura que las provistas por las unidades portátiles. Esto significa que las mangas de incendio, debido a su potabilidad limitada, deben estar en un sitio a lo largo del área protegida de tal forma que puedan extenderse alrededor de obstrucciones tales como columnas, maquinarias, etc. y tal que puedan extenderse dentro de closets y otras áreas cerradas.

6. *Inspección, mantenimiento y pruebas.* La última responsabilidad para la inspección, mantenimiento y prueba de extinguidores portátiles de incendio corresponde al patrono. La inspección actual, mantenimiento y prueba puede sin embargo, ser conducido por contratistas de afuera con quien el patrono haya hecho arreglos para hacer el trabajo. Cuando se contrata para tales trabajos, el patrono debe asegurarse que el contratista sea capaz de realizar el trabajo que es necesario para cumplir con esa norma.

Si el patrono debe elegir para realizar la inspección, mantenimiento, y requisitos de prueba de esta sección en el establecimiento, entonces el patrono debe asegurarse que esas persona haciendo el

trabajo hayan sido adiestradas para hacer el trabajo y para reconocer áreas problemáticas las cuales puedan causar que un extinguido sea inoperable. El “National Fire Protection Association” provee excelentes pautas en su norma para extinguidores portátiles de incendio. El patrono puede también cotejar con el fabricante de la unidad que ha sido comprada y obtener pautas de inspección, mantenimiento y pruebas. Pruebas hidrostáticas es un proceso que debe permitir a los contratistas o individuos usando facilidades adecuadas y obteniendo el adiestramiento necesario para realizar el trabajo.

Cada vez que el patrono remueva un extinguido de servicio para ser cotejado o reparado, protección equivalente alterna debe ser provista. Protección equivalente alterna puede incluir substituir el extinguido con una o más unidades teniendo igual o equivalente capacidad, empleando un guardia de incendio, restringiendo el área sin protección de la exposición de los empleados, o proveyendo un sistema de manguera listo para operar.

7. *Pruebas hidrostáticas.* Como se estableció antes, el patrono puede contratar para pruebas hidrostáticas. Sin embargo, el patrono desea proveer el servicio de prueba, cierto equipo y facilidades deben estar disponibles. Los empleados deben estar apercibidos de los riesgos asociados con las pruebas hidrostáticas y la importancia de usar resguardos y presiones de agua adecuadas. Daño severo puede resultar si las correas de extinguidores caen violentamente bajo presión hidrostática.

Los patronos están animados a usar contratistas que puedan realizar un servicio adecuado y seguro. Firms, las cuales han sido certificadas por la “Materials Transportation Board (MTB)” del Departamento de Transportación (DOT) de los Estados Unidos o firmas con licencia del Estado para dar servicio a los extinguidores o reconocidos por el “National Association of Fire Equipment Distributors” en Chicago, Illinois, son generalmente aceptables para realizar este servicio.

8. *Adiestramiento y educación.* Esta parte de la norma es de mayor importancia para patronos y empleados si el riesgo de daño o muerte debido a los extinguidores usados va ser reducido. Si un patrono va a permitir a un empleado combatir un incendio en el sitio de trabajo de cualquier tamaño, el patrono debe confirmar que el empleado conozca todo lo necesario para asegura la seguridad de los empleados.

El adiestramiento y la educación pueden ser obtenidos a través de muchos canales. A menudo, los departamentos de incendios locales en ciudades grandes tienen negociado de prevención de incendio u organizaciones similares las cuales pueden proveer programas básicos de adiestramientos de prevención de incendios. Las compañías de seguros contra incendios pueden obtener datos e información disponible. La “National Fire Protection Association” y el “National Safety Council” pueden proveer a un bajo costo, publicaciones que pueden ser usadas en un programa de prevención de incendio.

Los adiestramientos actuales de combate de incendios, pueden ser obtenidos de varias fuentes en la

ciudad. La “Texas A & M University”, el “University of Maryland’s Fire and Rescue Institute”, “West Virginia University’s Fire Service Extension”, “Iowa State University’s Fire Service Extension” y otras escuelas de adiestramiento del Estado y colegios de donación del país tienen programas de combatir incendio dirigido a aplicaciones industriales. Algunos fabricantes de extinguidores, tales como la “Ansul Company” y “Safety First”, conducen escuelas de incendio para clientes en el uso adecuado de extinguidores. Algunas corporaciones grandes han tomado tiempo para desarrollar sus propios programas de adiestramientos en el establecimiento los cuales exponen a los empleados al actual “sentimiento” de combate de incendios. Incendios simulados para adiestramientos de empleados en el uso son también una parte aceptable de un programa de adiestramiento.

Al cumplir los requisitos de esta sección, el patrono puede también proveer materiales educativos, sin instrucción de salón de clase, a través del uso de campañas de avisos a empleados usando hojas de instrucción o volantes o tipos similares de programas informales. El patrono debe asegurar que los empleados sean adiestrados y educados para reconocer no sólo qué tipo de incendio está siendo combatido y como combatirlo, pero también cuando es tiempo de salirse de él y dejar la supresión del fuego a bomberos con más experiencia.

*§ 1910.158 Sistema de columna alimentadora de agua y mangas. 1. Alcance y aplicación.* Esta sección ha sido escrita para proveer el alcance adecuado de aquellos sistemas de columnas alimentadoras de agua y mangas que un patrono puede instalar en el sitio de trabajo para cumplir los requisitos de una norma particular de OSHA. Por ejemplo, OSHA permite la substitución de sistemas de mangas para extinguidores portátiles de incendio en la § 1910.157. Si el patrono escoge proveer sistemas de mangas en vez de extinguidores portátiles de incendio Clase A, entonces esos sistemas de mangas usados para substitución tienen que cumplir los requisitos aplicables de la § 1910.157. Todos los otros sistemas de columnas de alimentación de agua y mangas no usadas como un substituto deben estar exentos de estos requisitos.

La sección exige específicamente sistemas de mangas grandes Clase I. Por sistemas de mangas grandes, OSHA quiere decir aquellas líneas de mangas de 2 ½” que están usualmente asociadas con departamento de incendio del tamaño que proveen su propio abastecimiento de agua a través de aparatos de incendio. Cuando el incendio llega al tamaño en que es necesaria protección externa de ese grado, OSHA cree que en la mayoría de las industrias los empleados pueden ser evacuados del área de incendio y los bomberos profesionales tomarán el control.

*2. Protección de columnas de alimentación de agua.* Los patronos deben asegurarse de que las columnas de alimentación de agua estén protegidas de tal forma que se pueda contar con ellos durante una emergencia de incendio. Esto significa proteger los tubos de daño físico y mecánico. Hay varios medios para proteger el equipo tales como, pero no limitado a, incluir el tubo suplidor en la construcción del edificio, localizando la columna de alimentación de agua en un área que sea inaccesible a vehículos, o localizar la columna de alimentación de agua en un vacío de escalera.

3. *Cubierta de mangas y gabinetes.* El patrono debe mantener el equipo de mangas de protección de incendio en gabinetes o dentro de envolturas protectoras las cuales puedan protegerlas de los elementos del tiempo, sucio u otras fuentes dañinas. El uso de envolturas protectoras deben ser fácilmente removidas o abiertas para asegurar que las mangas y boquillas estén accesibles. Cuando el patrono coloca la manga en un gabinete, debe asegurarse que la manga y boquilla estén accesibles a los empleados sin exponerlos a lesión. Para asegurarse que el equipo está accesible, el patrono debe también asegurarse que los gabinetes usados para almacenar el equipo se mantengan libre de obstrucciones y otro equipo que pueda interferir con la distribución rápida de la manga de incendio almacenada en el gabinete.

4. *Salidas de mangas y conexiones.* El patrono debe asegurarse que los empleados que usan columnas de alimentación de agua y sistemas de mangas puedan alcanzar el sostén de la manga y la válvula de la manga sin el equipo portátil tales como escaleras. Se estimula el uso de carretes de mangas par que el empleado pueda recobrar la manga, cargarla, y ponerla en servicio sin mucha dificultad.

5. *Manga.* Cuando el patrono elige proveer mangas pequeñas en lugar de extinguidores portátiles de incendio, esas estaciones de mangas usadas para la substitución deben tener mangas conectadas y listas para servicio. Sin embargo, si se provee más de la cantidad necesaria de salidas de manga pequeña la manga no tiene que ser conectada a esas salidas que pueden proveer cobertura redundante. Más adelante, donde la instalación de salidas de manga puede exponer la manga a climas extremadamente fríos, el patrono puede almacenar la manga en casas o áreas de protección similares y conectarlas a las salidas cuando sea necesario.

Hay mangas forradas aprobadas disponibles que pueden ser usadas para reponer la manga sin forrar la cual está almacenada en ganchos en gabinetes. La manga forrada está construida de manera tal que puede ser recogida y situada en gabinetes en la misma manera como la manga sin forrar.

La manga se considera inservible cuando se deteriora al extremo que no puede llevar más agua a la presión requerida y proporción de flujo. Manguera podrida o manguera de hilo o de cáñamo podrida, empalme con rosca dañada y manguera con huecos son ejemplos de mangueras inservibles.

6. *Boquillas.* El flujo variable de boquillas puede proveer variaciones útiles en el flujo e agua y en los patrones de rocío durante operaciones de extinción de incendio y ellos son recomendados para uso del empleado. Se recomienda que las boquillas de presión de 100 psi sean usadas para proveer buenos patrones de flujo para boquillas de flujo variable. Las características más convenientes para los boquillas es la capacidad del operador de la boquilla para interrumpir el flujo

de agua en la boquilla cuando es necesario. Esto puede ser llevado a cabo de muchas maneras. Por ejemplo, un interruptor de boquilla con una palanca o rotación de boquilla para detener el flujo puede ser efectivo, pero en otros casos una simple válvula esférica localizada entre una boquilla de flujo recto y la manga pueden servir para el mismo propósito. Para boquillas de flujo recto se recomienda presión de boquilla de 50 psi. El propósito de esta norma es proteger al empleado de fuga de boquillas si se hace necesario desistir de una línea de manga sobrepresionada y retirar el frente de fuego y otros peligros relacionados.

7. *Designación e instalación.* Columnas de alimentación de agua y sistemas de mangueras diseñadas e instaladas de acuerdo con la norma de NFPA Núm, 14-1976, "Tuberías y Sistemas de Mangas", se consideran que están de acuerdo con esta norma.

§1910.159 *Sistemas rociadores automáticos.* 1. *Alcance y aplicación.* Esta sección contiene los requisitos mínimos para diseñar, instalar, y el mantenimiento de los sistemas rociadores que son necesarios para la seguridad de los empleados. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional está enterada del hecho que "The National Board of Fire Underwriters" ya no es una organización activa, sin embargo, aún existen sistemas de rociadores fueron diseñados e instalados de acuerdo con las normas de la organización. Por lo tanto, OSHA puede reconocer los sistemas rociadores diseñados para, y mantenidos de acuerdo con las anteriores normas NBFU y NFPA.

2. *Exenciones.* En un esfuerzo por asegurar que los patronos puedan continuar usando sistemas rociadores automáticos como el principal sistema de protección de incendio en los sitios de trabajo, OSHA está exenta de cubrir esos sistemas no requeridos por una norma particular de OSHA y la cual ha sido instalada en sitios e trabajo solitarios para el propósito de proteger la propiedad. Muchos de estos tipos de sistemas son instalados en áreas o edificios con poca o ninguna exposición de empleados. Un ejemplo es de aquellos almacenes donde los empleados pueden ocasionalmente entrar para hacer inventario o mover material. Algunos patronos pueden decidir interrumpir aquellos sistemas los cuales no son específicamente requeridos por OSHA en vez de requerirles cumplir con las normas. OSHA no intenta regular aquellos sistemas que están instalados para cumplir con una norma particular de OSHA.

3. *Diseño.* Hay dos tipos básicos de diseño de sistema rociador. Los sistemas diseñados con listado de tubería están basados en tablas de listado de tuberías desarrolladas para proteger de peligros con tubería de tamaño normal, número de rociadores, y la longitud de las tuberías. Sistemas diseñados hidráulicos están basados en un diseño técnico de tamaño de tubería que pueda producir una densidad de agua dada o medida del caudal en cualquier punto particular en el sistema. Ambos diseños pueden usarse para cumplir con esta norma.

La norma Núm. 13 de la Asociación Nacional de Protección de Incendio, "Sistemas Rociadores Automáticos" contienen las tablas necesarias para diseñar e instalar ambos tipos de sistemas. El abastecimiento mínimo de agua, densidades, y tamaño de las tuberías son dados para todo tipo de

ocupaciones.

El patrono puede cotejar con un respetable consultor de ingeniería de protección de fuego o una compañía de sedeño de rociadores cuando esté evaluando los sistemas existentes o diseñando una nueva instalación.

Con la llegada de nuevos materiales de construcción para la fabricación de tubos de rociar, materiales o que no sean diferentes al acero han sido aprobados para usarse como tubería debe ser hecho sobre las bases del tipo de instalación y la aceptabilidad del material para fuego local y edificios oficiales donde tales sistemas pueden servir a más de un propósito.

Antes que nuevos sistemas de rociadores sean puestos en servicio, se debe llevar a cabo una prueba de aceptación. El patrono debe invitar al instalador, al diseñador, al representante de seguros, y a un oficial de incendio local para servir de testigo de la prueba. Los problemas encontrados durante la prueba van a ser corregidos antes que el sistema sea puesto en servicio.

4. *Mantenimiento.* Es importante que cualquier mantenimiento del sistema rociador sera realizado solo cuando hay exposición mínima de empleados a los peligros de incendio. Por ejemplo, si hay que hacer reparaciones o cambios al sistema deben realizarse durante las horas que los empleados no estén trabajando o no estén ocupando esa parte del sitio de trabajo protegido por la parte del sistema el cual ha sido desconectado.

Los procedimientos para realizar una prueba de flujo a través de una prueba de desagüe principal o por el uso de una válvula de prueba de inspectores puede ser obtenida de la compañía de seguro contra incendio de los patronos o de la norma Núm. 13A, "Mantenimiento de los Sistemas Rociadores" de la Asociación Nacional de Protección contra Incendio.

5. *Suministros de aguas.* El suministro de agua para un sistema rociador es uno de los factores más importantes que debe considerar un patrono cuando evalúa un sistema. Obviamente, si no hay un suministro de agua, el sistema es inútil. Los suministros de agua pueden perderse por varias razones tales como válvulas cerradas inadecuadamente, excesiva demanda, tomas principales de agua y bombas de agua rotas. El patrono debe estar capacitado para determinar si, o cuándo existen estos tipos de condiciones tanto por medio de una prueba de desagüe principal o inspección visual. Otro problema puede ser un suministro de agua inadecuado. Por ejemplo, un riesgo de ocupación leve puede, a través de rehabilitación o cambios en inquilinos, convertirse en un riesgo de ocupación ordinario o grande. En tales casos, el suplidor de agua existente puede no ser capaz de proveer la presión o duración necesaria para protección adecuada. Los patronos deben asegurar que el diseño y pruebas adecuadas sean realizadas para asegurar un suministro de agua adecuado. Estas pruebas pueden arreglarse a través del seguro de incendio del patrono o a través de una compañía de mantenimiento rociadora local o a través de la organización local de prevención de incendio.

En cualquier momento el patrono debe desconectar el suministro primario de agua para un sistema rociador, la norma requiere que se provea protección equivalente. La protección equivalente puede incluir un velador de incendio con extinguidores o línea de mangueras en sitio y manera, o un suministro secundario de agua tal como un camión tanque o bomba o un tanque o alberca de incendio con bombas de incendio para proteger el área donde el suministro principal de agua es limitado o cortado. El patrono puede requerir también la evacuación del sitio de trabajo y tener un plan de acción de emergencia el cual especifique tal acción.

6. *Protección de tuberías.* Tuberías que estén expuestas a atmósferas corrosivas, tanto química o natural, pueden tornarse defectuosas al extremo de que sean inservibles. Los patronos deben asegurar que las tuberías estén protegidas de corrosión por su material de construcción, e.g., acero inoxidable, o por una capa protectora, e.g., pintura.

7. *Rociadores.* Cuando un patrono encuentra que es necesario reponer componentes de un sistema rociador o de otra manera cambiar un diseño de rociador, el patrono debe hacer una encuesta de ingeniería de protección de incendio completa de esa parte del sistema que está siendo cambiada. Ese repaso debe asegurar que los cambios al sistema no alteren la efectividad del sistema como está diseñado actualmente. Suministros de agua, densidades y características del flujo deben mantenerse.

8. *Protección de rociadores.* Todos los componentes del sistema deben ser protegidos de daño de impacto mecánico. Este puede ser alcanzado con uso de custodia mecánica o mallas protectoras o colocando componentes en áreas donde el contacto sea imposible o limitado.

9. *Alarmas rociadoras.* La alarma rociadora más reconocida es el gongo del motor de agua empieza a fluir a través del sistema. Esto no es sin embargo, el único tipo aceptable de alarma de flujo de agua. Cualquier alarma que de una indicación de que el agua está fluyendo a través del sistema es aceptable. Por ejemplo, puede ser aceptable una sirena, un silbido, una luz intermitente o artefactos de aviso similar que puedan transmitir una señal a las personas necesarias. El propósito de la alarma es alertar a las personas de que el sistema está operando y que algún tipo de acción parecida es necesaria.

10. *Espaciamiento de rociadores.* Para que un sistema rociador sea efectivo debe haber una descarga adecuada de agua rociada de un rociador. Cualquier obstrucción que estorbe la densidad designada o patrón del rocío del agua pueda crear áreas sin protección que pueden causar esparcimiento del incendio. Hay algunos rociadores que por el diseño del sistema están apartados a áreas específicas. Este tipo de obstrucción es aceptable si el diseño del sistema lo toma en consideración en proveer cobertura adecuada.

*§ 1910.160 Sistemas generales de extinción fijos*



1. *Alcance y aplicación.* Esta sección contiene los requisitos generales que son aplicables a todos los sistemas fijos de extinción instalados para cumplir las normas de OSHA. Esto también aplica a aquellos sistemas fijos de extinción, generalmente inundación total, las cuales no son requeridas por OSHA, pero la cual por la descarga del agente, puede exponer a los empleados a concentraciones peligrosas de agentes de extinción o combustión de productos secundarios. Los empleados que trabajan alrededor de sistemas de extinción fijos deben estar advertidos de los posibles peligros asociados con el sistema y su agente. Por ejemplo, sistemas fijos de extinción de químicos secos pueden generar una nube suficientemente larga de partículas químicas secas que los empleados pueden volverse visualmente desorientados. Algunos agentes gaseosos pueden exponer a los empleados a peligros de productos secundarios de combustión cuando el agente se pone en contacto con metal caliente u otra superficie caliente. Algunos agentes gaseosos pueden estar presentes en concentraciones peligrosas cuando el sistema se ha descargado totalmente por una concentración extra seca es necesaria para extinguir fuegos con asiento profundo. Ciertos sistemas aplicación local pueden ser diseñados para descargar sobre la superficie de llama de un líquido, y es posible que el líquido pueda salpicar cuando choca con el agente descargante. Todos estos peligros deben ser determinados antes que el sistema sea puesto en operación, y debe ser discutido con los empleados.

Basados en los efectos tóxicos conocidos de agentes tales como tetracloruro de carbono y clorobromo metano, OSHA no permite el uso de esos agentes en áreas donde los empleados puedan ser expuestos al agente o sus efectos secundarios. Sin embargo, el clorobrometano ha sido aceptado y puede usarse como un agente de supresión de explosión en espacios desocupados. OSHA está permitiendo el uso de este agente solo en áreas donde los empleados no puedan ser expuestos.

2. *Señales de alarmas distintivas.* Una señal de alarma distintiva es requerida para indicar que un sistema fijo está descargándose. Tal señal es necesaria en aquellos sistemas donde no es inmediatamente claro que el sistema esté descargando. Por ejemplo, ciertos agentes gaseosos producen ruido alto cuando se descargan. En ese caso no se necesita señal de alarma. Sin embargo, donde los sistemas están localizados en sitios remotos o fuera del área general de trabajo y donde sea posible que un sistema pueda descargar sin que nadie sepa lo que está haciendo, entonces es necesaria una alarma distintiva para prevenir a los empleados de los peligros que puedan existir. La alarma puede ser una campana, gonga, silbido, cuerno, luz destellante, o cualquier combinación de señales tan grandes como para que sea identificable como una descarga de alarma.

3. *Mantenimiento.* El patrono es responsable por el mantenimiento de todos los sistemas fijos, pero esa responsabilidad no excluye el uso de contratistas de afuera para hacer tal trabajo. Nuevos sistemas deben estar sujetos a una prueba de aceptación antes de ponerlas en servicio. El patrono debe invitar al instalador, diseñador, representante de seguro y a otros a testificar la prueba. Los problemas encontrados durante la prueba necesitan ser cogidos antes de que el sistema sea

considerado operacional.

5. *Equipo protector personal.* Se requiere que el patrono provea el equipo protector personal necesario para rescatar empleados que puedan estar atrapados en un ambiente totalmente inundado que pueda ser peligroso para su salud. El equipo normalmente de incluir un aparato de respiración de presión positiva autocontenido y cualquier equipo necesario de primeros auxilios. En casos donde el patrono pueda asegurar la llegada rápida del departamento de incendio local o personal de emergencia de la planta el cual pueda proveer el equipo, éste puede ser considerado como cumplir con la normas.

#### *§ 1910.161 Sistemas de extinción fijos, substancias químicas en polvo*

1. *Alcance y aplicación.* Los requisitos de esta sección aplican sólo a sistemas de reacciones secas. Estos requisitos van a ser usados junto con los requisitos § 1910.160.

2. *Mantenimiento.* El patrono es responsable de asegurar que sistemas de reacciones secas puedan operar efectivamente. Para hacer ésto es necesario el mantenimiento periódico. Una prueba que debe ser realizada durante el cotejo de mantenimiento es una que pueda determinar si el agente ha permanecido libre de humedad. Si un agente absorbe cualquier humedad, puede, tender a aglutinarse y de ese modo obstruir el sistema. Una prueba fácil para contenido de humedad aceptable es tomar un pedazo de químico seco del envase y tirarlo de una altura de 4 pulgadas. Si el pedazo se desmorona en finas partículas, el agente es aceptable.

#### *§ 1910.162 Sistemas de extinción fijos, agentes gaseosos*

1. *Alcance y aplicación.* Esta sección aplica sólo a aquellos sistemas los que usan agentes gaseosos. Los requisitos § 1910.160 también aplican a los sistemas de agentes gaseosos cubiertos en esta sección.

2. *Concentraciones de diseño.* Sistemas gaseosos inundados totalmente están basados en el volumen de gas que debe ser descargado para producir una cierta concentración de gas diseñada en una área encerrada. La concentración necesaria para extinguir un incendio depende varios factores incluyendo el tipo de peligro incendio y la cantidad de gas que se espera que salga fuera del área durante la descarga. A veces es necesario “supersaturar” un área de trabajo para proveer fugas esperadas del área encerrada. En tales casos los patronos deben asegurar que el área inundada haya sido ventilada antes que se les permita a los empleados la reentrada en el área de trabajo sin ropa protectora y respiradores.

3. *Descomposición de tóxicos.* Ciertos hidrocarburos halogenados pueden romperse o descomponerse cuando estén combinados con altas temperaturas encontradas en el ambiente

incendio. Los productos de la descomposición pueden incluir elementos tóxicos o compuestos. Por ejemplo, cuando Halon 1211 es puesto en contacto con metal caliente puede descomponerse y formar bromuros o humos fluorados. El patrono debe encontrar que productos tóxicos pueden resultar de la descomposición de un agente particular del fabricante, y tomar las precauciones necesarias para prevenir la exposición de los empleados al peligro.

*§ 1910.163 Sistemas de extinción fijos, espuma y agua rociada.*

1. *Alcance y aplicación.* Esta sección aplica a aquellos sistemas que usan agua rociada o espuma. Los requisitos de § 1910.160 aplican también a este tipo de sistema.

2. *Características de las espumas.* Cuando se selecciona el tipo de espuma para un peligro específico, el patrono debe considerar las siguientes limitaciones de algunas espumas.

a. Algunas espumas no están para usarse en incendio que envuelven gases inflamables y licuados con puntos de ebullición bajo las temperaturas de ambiente del sitio de trabajo. Otras espumas no son efectivas cuando se usan en fuegos que envuelven líquidos solventes polares.

b. Cualquier agente que use agua como parte de la mezcla no debe usarse en incendio que envuelvan metales combustibles a menos que sea aplicado bajo condiciones adecuadas para reducir la temperatura de incendio de metal bajo la temperatura de ignición. El patrono debe usar sólo aquellas espumas que han sido probadas y aceptadas para esta aplicación por un laboratorio de prueba independiente reconocido.

c. Ciertos tipos de espumas pueden ser incompatibles y descomponerse cuando se mezclados juntos.

d. Para fuegos que envuelvan solventes mezclables de agua, los patronos deben usar sólo aquellas espumas probadas y aprobadas para tal uso. Las espumas de proteína regular no pueden ser efectivas en tales solventes.

Siempre que el patrono provea una espuma o sistema de rocío de agua se deben proveer facilidades de desagüe para sacar el agua contaminada o el derrame de espuma fuera del área de trabajo del empleado y de las rutas de salida. Este sistema de desagüe debe drenar a un área de embalse (represa) central donde pueda ser recogido y desechado adecuadamente. Otras agencias gubernamentales con las consideraciones ambientales.

*§ 1910.164 Sistemas de detección de incendios.*

1. *Instalación y restauración.* Los sistemas de detección de incendio deben ser diseñados por ingenieros conocimiento u otros profesionales, con experiencia en sistemas de detección de incendio, y cuando los sistemas son instalados, debe haber una prueba de aceptación realizada en

el sistema para asegurar que opera correctamente. Las recomendaciones del fabricante para el diseño de sistema debe ser consultado. Mientras sistemas completos no puedan ser aprobados se requiere que cada componente usado en el sistema sea aprobado. Sistemas de detección de incendio particulares deben ser diseñados por ingenieros eléctricos o conocedores de la protección de incendio que estén familiarizados con los riesgos y condiciones del sitio de trabajo. Algunos sistemas pueden sólo tener uno o dos detectores individuales para un sitio de trabajo pequeño, pero aún es importante buen diseño e instalación. Debe realizarse una prueba de aceptación en todos los sistemas, incluyendo estos sistemas más pequeños.

OSHA tiene el requisito de que componentes de respuesta usados para reemplazar aquellos que puedan ser destruidos durante una situación de alarma, estén disponibles en cantidades y localizaciones suficientes para la pronta restauración del sistema. Esto no significa que las partes o componentes tenga que ser almacenados en el sitio de trabajo. Si el trabajo puede asegurar que el suministro de partes está disponible en la localidad local o en el área metropolitana general del sitio de trabajo, entonces los requisitos para almacenamiento y disponibilidad se han cumplido. Esto es para asegurar que el sistema de alarma sea completamente operacional cuando los empleados estén en el sitio de trabajo, y que cuando el sistema opera, éste pueda ser devuelto al servicio completo el próximo día o antes.

2. *Supervisión.* Los sistemas de detección de incendio deben ser supervisados. El propósito de la supervisión es detectar algún fallo en el circuito, y el patrono debe usar algún método que pueda asegurar que los circuitos del sistema son operacionales. Sensores operados eléctricamente para presión de aire, presión de fluido, o circuitos eléctricos, pueden proveer un programa de detección efectiva y son los tipos típicos de supervisión.

3. *Protección de los detectores de incendio.* Los detectores de incendio deben ser protegidos de corrosión ya sea por cobertura protectora, por estar fabricado de materiales no-corrosivos o por localización. Los detectores también deben estar protegidos de daños por impacto mecánico, ya sea por jaula adecuada o resguardo de metal donde tales riesgos estén presentes, o localizándolos sobre o fuera de contacto con materiales o equipos que pueden causar daño.

4. *Número, localización y distanciamiento de los detectores.* Esta información puede ser obtenida por el listado de aprobación para detectores o normas de la NFPA. También puede ser obtenida de ingenieros de protección de incendio o consultores o fabricantes de equipo los cuales tengan acceso al listado de aprobación y métodos de diseños.

#### *§ 1910.165 Sistemas de alarma para empleados*

1. *Alcance y aplicación.* Esta sección intenta ser aplicada a sistemas de alarma para empleados lados para todos tipos de emergencias de los empleados excepto aquellas las cuales ocurren tan rápido y a tan rápida velocidad (e.g., explosión) que cualquier acción por el empleado está extremadamente limitada siguiendo la detección.

En sitios de trabajo pequeños con 10 o menos empleados el sistema de alarma puede ser por comunicación verbal directa (gritería) donde cualquier individuo puede rápidamente alertar a todos los otros empleados. El radio puede usarse para transmitir alarmas de sitios de trabajo remotos donde no esté disponible el servicio telefónico, provistos estos mensajes por radio pueden ser detectados por servicios de emergencia, tales como fuego, policía u otros, para asegurar que las alarmas sean transmitidas y recibidas.

2. *Alternativas de señales de alarma.* En reconocimiento de individuos físicamente impedidos, OSHA está aceptando varios métodos de dar señales de alarma. Por ejemplo, señales de alarma visual, tácticas o audibles son métodos aceptables para dar alarma a los empleados. Luces intermitentes o artefactos vibratorios pueden usarse en áreas donde el patrono ha contratado empleados son impedimentos visuales o auditivos. Artefactos vibratorios ventiladores de aire, u otros artefactos táctiles pueden ser usados donde trabajan empleados con impedimentos visuales y auditivos. Se le ha advertido a los patronos que se alega que ciertas frecuencias de luces intermitentes inician ataques epilépticos en algunos empleados y que este hecho debe considerarse cuando se selecciona un artefacto de alarma. En lugares de trabajo remotos o donde no haya teléfonos disponibles las comunicaciones de equipo emisor y receptor serán las más adecuadas para transmitir alarmas de emergencia.

3. *Alarmas informantes.* Las alarmas de empleados pueden requerir diferentes medios de informar, dependiendo el sitio de trabajo envuelto. Por ejemplo, en sitios de trabajo pequeños, un simple grito por todo el sitio de trabajo puede ser suficiente para prevenir a los empleados de un incendio u otra emergencia. En sitios de trabajo grandes es necesario equipo más sofisticado para que las plantas enteras o los edificios altos de escalar no sean evacuados por una emergencia pequeña. En áreas remotas, tales como plantas de bombear, es necesario radio comunicación con una estación de base central. El objetivo de esta norma es asegurar que todos los empleados quienes necesitan saber las salidas de emergencia puedan ser notificados de la emergencia. El método de transmitir la alarma debe reflejar la situación encontrada en el sitio de trabajo.

Transmisores de radio personales, llevados por un individuo, pueden ser usados donde el individuo esté trabajando en un sitio remoto. Tales radios transmisores personales deben enviar una señal distintiva y deben indicar claramente quién está teniendo la emergencia, el sitio y la naturaleza de la emergencia. Todos los radios transmisores necesitan un sistema de retroalimentación para asegurar que la alarma de emergencia se envía a la persona que pueda brindar ayuda.

Para edificios múltiples pisos o edificios de un solo piso con paredes interiores con subdivisiones se recomienda los sistemas de alarmas más tradicionales para estos tipos de sitios de trabajo. Teléfonos supervisados o alarmas manuales de fuego o estaciones de caja de acceso con sistemas de comunicación para transmitir mensajes por todo el edificio es el sistema de alarma recomendado. Las estaciones de caja de alarma deben estar disponibles dentro una distancia

vijada de 200 pies. La detección de flujo de agua en un sistema rociador, sistema de detección de incendios (estación de guardia de supervisión) o señales de inspección (servicio de vigilante) u otros sistemas relacionados pueden ser parte del sistema total. El sistema de comunicación puede ser usado para operaciones que no sean de emergencia siempre y cuando los mensajes de emergencia y sus usos tengan prioridad sobre todos los otros usos del sistema.

4. *Supervisión.* Los requisitos para supervisar el circuito del sistema de alarma de los empleados y el suministro de energía puede ser llevado a cabo de varias maneras. Típicamente sensores operados eléctricamente por presión de aire, presión de fluido, presión de vapor, o continuidad eléctrica de circuitos pueden usarse para monitorear continuamente el sistema, para asegurar que es operacional y para identificar problemas en el sistema y dar una señal de aviso.

## Apéndice B de la Subparte L

### Normas de Consenso Nacional

La siguiente tabla contiene una lista de contra-referencia de aquellas normas de consenso nacional corrientes, las cuales contienen información y pautas que pueden considerarse al cumplir con requisitos en las secciones específicas de la Subparte L.

Sección de la Subparte L	Normas de consenso nacional
1910.156.....	ANSI/NFPA No. 1972, Structural Fire Helmets. ANSI Z88.5 American National Standard, Practice for Respirator Protection for the Fire Service. ANSI/NFPA No. 1971, Protective Clothing for Structural Fire Fighters. NFPA No. 1041, Fire Service Instructor Professional Qualifications.
1910.157.....	ANSI/NFPA No. 10, Portable Fire Extinguishers.
1910.158.....	ANSI/NFPA No. 18, Wetting Agents. ANSI/NFPA No. 20, Centrifugal Fire Pumps. NFPA No. 21, Steam Fire Pumps. ANSI/NFPA No. 22, Water Tanks. NFPA No. 24, Outside Protection. NFPA No. 26, Supervision of Values. NFPA No. 13E, Fire Department Operations in Properties Protected by Sprinkler, Standpipe Systems. ANSI/NFPA No. 194, Fire Hose Connections. NFPA No. 197, Initial Fire Attack, Training for. NFPA No. 1231, Water Supplies for Suburban and Rural Fire Fighting.
1910.159.....	ANSI/NFPA No. 13, Sprinkler

1910.160.....	Systems. NFPA No. 13A, Sprinkler Systems, Maintenance. ANSI/NFPA No. 18, Wetting Agents. ANSI/NFPA No. 20, Centrifugal Pipe Pumps. ANSI/NFPA No. 22, Water Tanks. NFPA No. 24, Outside Protection. NFPA No. 26, Supervision of Valves. ANSI/NFPA No. 72B, Auxiliary Signaling Systems. NFPA No. 1231, Water Supplies for Suburban and Rural Fire Fighting. ANSI/NFPA No. 11, Foam Systems. ANSI/NFPA No. 11A, High Expansion Foam Extinguishing Systems. ANSI/NFPA No. 11B, Synthetic Foam and Combined Agent Systems. ANSI/NFPA No. 12, Carbon Dioxide Systems. ANSI/NFPA No. 12A, Halon 1301 Sytems. ANSI/NFPA No. 12B, Halon 1211 Systems. ANSI/NFPA No. 15, Water Spray Systems. ANSI/NFPA No. 16, Foam Water Spray Systems. ANSI/NFPA No. 17, Dry Chemical Systems.
---------------	--

Sección de la Subparte L	Normas de consenso nacional
1910.161.....	ANSI/NFPA No. 69, Explosion Supression Systems. ANSI/NFPA No. 11B, Synthetic Foam Combined Agent Systems.
1910.162.....	ANSI/NFPA No. 17, Dry Chemical Systems. ANSI/NFPA No. 12, Carbon Dioxide Systems. ANSI/NFPA No. 12A, Halon 1211 Systems. ANSI/NFPA No. 12B, Halon 1301 Systems. ANSI/NFPA No. 69, Explosion Supression Systems.

Sección de la Subparte L	Normas de consenso nacional
1910.163.....	ANSI/NFPA No. 11, Foam Extinguishing Systems. ANSI/NFPA No. 11A, High Expansion Foam Extinguishing Systems. ANSI/NFPA No. 11B, Synthetic Foam and Combined Agent Systems. ANSI/NFPA No. 15, Water Spray Fixed Systems. ANSI/NFPA No. 16, Foam Water Spray Systems. ANSI/NFPA No. 18, Wetting Agents. NFPA No. 26, Supervision of Valves.
1910.164.....	ANSI/NFPA No. 71, Central Station Signaling Systems. ANSI/NFPA No. 72A, Local Protective Signaling Systems. ANSI/NFPA No. 72B, Auxiliary Signaling Systems. ANSI/NFPA No. 72D, Proprietary Protective

1910.165.....	Central Station Signaling	Signaling Systems. ANSI/NFPA No. 72E, Automatic Fire Detectors. ANSI/NFPA No. 101, Life Safety Station. ANSI/NFPA No. 71, Systems. ANSI/NFPA No. 72A, Local Protective Signaling Systems. ANSI/NFPA No. 72B, Auxiliary Protective Signaling Systems. ANSI/NFPA No. 72 C, Remote Station Protective Signaling Systems. ANSI/NFPA No. 72D, Proprietary Protective Signaling Systems. ANSI/NFPA No. 101, Life Safety Code.
Metric Conversion.....	National	ANSI/NFPA No. E380, American Standard for Metric Practice.

Las normas NFPA están disponibles en la Asociación Nacional de Protección de Incendio, 470 Atlantic Avenue, Boston, MA 03210.

Las normas ANSI están disponibles en el Instituto de Normas Nacional Americana, 1430 Broadway, New York, NY 10018.

## Apéndice C de la Subparte L

### Referencias de Protección contra Incendios para mayor información

1. *Referencias generales del Apéndice.* Las siguientes referencias proveen información que pueden ser de ayuda en la comprensión de los requisitos contenidos en todas las secciones de Subparte L:

A. *Fire Protection Handbook*, National Fire Protection Association; 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

B. *Accidente Prevention Manual for Industrial Operations*, National Safety Council; 425 North Michigan Ave., Chicago, Il. 60611.

C. Hay varias asociaciones que también publican información que puede ser útil para comprender esta norma. Ejemplos de estas asociaciones son: Fire Equipment Manufacturers Association (FEMA) of Arlington, VA 22204 and the National Association of Fire Equipment Distributors (NAFED) of Chicago, Il. 60601.

II. *Referencias del Apéndice Aplicables a Secciones Individuales.* Las siguientes referencias están agrupadas de acuerdo a las secciones individuales incluidas en la Subparte L. Estas referencias proveen información que puede ser útil en la comprensión e implementación de las normas de cada sección de la Subparte L.

A. § 1910.156 Brigadas Contra Incendios:



1. *Private Fire Brigades*, NFPA 27; National Fire Protection Association 470 Atlantic Avenue, Boston, MA 02210.
2. *Initial Fire Attack*, Training Standard On, NFPA 197; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.
3. *Fire Fighter Professional Qualifications*, NFPA 1001; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Avenue, Boston, MA 02210.
4. *Organization for Fire Services*, NFPA 1201; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.
5. *Organization of a Fire Department*, NFPA 1201; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.
6. *Protective Clothing for Structural Fire Fighting*, ANSI/NFPA 1971; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.
7. *American National Standard for Men's Safety-Toe Footwear*, ANSI Z4.1; American National Standards Institute, New York, NY 10018.
8. *American National Standard for Occupational and Educational and Eye and Face Protection*, ANSI Z87.1; American National Standards Institute, New York, NY 10018.
9. *American National Standard, Safety Requirements for Industrial Head Protection*, ANSI Z89.1; American National Standards Institute, New York, NY 10018.
10. *Specifications for Protective Headgear for Vehicular uses*, ANSI Z90.1; American National Standards Institute, New York, NY 10018.
11. *Testing Physical Fitness*; Davis and Santa María, *Fire Command*. April 1975.
12. *Development of a Job-Related Physical Performance Examination for Fire Fighters*; Dotson and Others. Un informe en síntesis para National Fire Prevention and Control Administration. Washington, DC., March 1977.
13. *Proposed Sample Standards for Fire Fighter's Protective Clothing and Equipment*; International Association of Fire Fighters, Washington, DC.

14. *A Study of Facepiece Leakage of Self-Contained Breathing Apparatus by DOP Man Test*; Los Alamos Scientific Laboratory, Los Alamos, NM.
  15. *The Development of Criteria for Fire Fighter's Gloves*; Vol. II: Glove Criteria and Test Methods; National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH, 1976.
  16. *Minimum Performance Criteria for Structural Fire Fighter's Helmets*; National Fire Prevention and Control Administration, Washington, DC, 1977.
  17. *Firefighter's*; Job Safety and Health Magazine, Occupational Safety and Health Administration, Washington, DC., June 1978.
  18. *Eating Smoke-The Dispensable Diet*; Utech, H.P. The Fire Independent, 1975.
  19. *Project Monoxide-A Medical Study of an Occupational Hazard of Fire Fighter's*; International Associations of Fire Fighters, Washington, DC.
  20. *Occupational Exposure to Carbon Monoxide in Baltimore Firefighters*; Radford, Baltimore, Md. Journal of Occupational Medicine, Septiembre, 1976.
  21. *Fire Brigades*; National Safety Council, Chicago, Il., 1966.
  22. *American National Standard, Practice for Respiratory Protection for the Fire Service*; ANSI Z88.5; American National Standards Institute, New York, NY 10018.
  23. *Respirator Studies for the Nuclear Regulatory Commission*; Oct. 1, 1977-Sept. 30, 1978. Evaluation and Performance of Open Circuit Breathing Apparatus. NUREG/CR-1235. Los Alamos Scientific Laboratory; Los Alamos, NM. 87545, January, 1980.
- B. §1910.157. *Extintidores de Incendio Portátiles*:
1. *Standard for Portable Fire Extinguishers*. ANSI/NFPA 10; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.
  2. *Methods for Hydrostatic Testing of Compressed Gas Cylinders, -1*; Compressed Gas Association, 500 Fifth Avenue, New York, NY 10036.
  3. *Recommendations for the Disposition of Unserviceable Compressed Gas Cylinders, C-2*; Compressed Gas Association, 500 Fifth Avenue, New York, NY 10036.
  4. *Standard for Visual Inspection of Compressed Gas Cylinders, C-6*; Compressed Gas

Association, 500 Fifth Ave., New York, NY 10036.

5. *Portable Fire Extinguishers Selection Guide*, National Association of Fire Equipment, Distributors; 111 East Wacker Drive, Chicago, Il. 60601.

C. § 1910.158. *Sistemas de Mangueras y de Columnas de Alimentación de Agua:*

1. *Standard for the Installation of Sprinkler Systems*, ANSI/NFPA 13; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

2. *Standard of the Installation of Standpipe and Hose Systems*, ANSI/NFPA 14; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

3. *Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pumps*, ANSI/NFPA 20; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

4. *Standard for Water Tanks for Private Fire Protection*, ANSI/NFPA 22; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

5. *Standard for Screw Threads and Gaskets for Fire Hose Connections*, ANSI/NEPA 194; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

6. *Standard for Fire Hose, NFPA 196*; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

7. *Standard for the Care of Fire Hose, NFPA 198*; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

D. § 1910.159, *Sistemas Automáticos Rociadores:*

1. *Standard of the Installation of Sprinkler Systems*, ANSI/NFPA 13; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

2. *Standard for the Care and Maintenance of Sprinkler Systems*, ANSI/NFPA 13A; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

3. *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems*, ANSI/NFPA 14; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

4. *Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pumps*, ANSI/NFPA 20; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

5. *Standard for Water Tanks for Private Fire Protection*, ANSI/NFPA 22; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

6. *Standard for Indoor General Storage*, ANSI/NFPA 231; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

7. *Standard for Rock Storage of Materials*, ANSI/NFPA 231C; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

E. § 1910.160, *Sistema Fijos de Extinción de Incendio—Información General:*

1. *Standard for Foam Extinguishing Systems*, ANSI/NFPA 11; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

2. *Standard for Hi-Expansion Foam Systems*, ANSI/NFPA 11A; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

3. *Standard on Synthetic Foam and Combined Agent Systems*, ANSI/NFPA 11B; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

4. *Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems*, ANSI/NFPA 12; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

5. *Standard on Halon 1211*, ANSI/NFPA 12A; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

6. *Standard on Halon 1211*, ANSI/NFPA 12B; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

7. *Standard for Water Spray Systems*, ANSI/NFPA 15; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

8. *Standard for Foam-Water Sprinkler Systems and Foam-Water Spray Systems*, ANSI/NFPA 16; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

9. *Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems*, ANSI/NFPA 17; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

F. § 1910.161, *Sistemas Fijos de Extinción Químico Seco:*

1. *Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems*, ANSI/NFPA 17; National Fire Protection

Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

2. *National Electrical Code*, ANSI/NFPA 70; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

3. *Standard for the Installation of Equipment for the Removal of Smoke and Grease-Laden Vapor from Commercial Cooking Equipment*, NFPA 96; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

G. § 1910.162. *Sistemas Fijos de Extinción—Agentes Gaseosos:*

1. *Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems*, ANSI/NFPA 12; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

2. *Standard on Halon 1301*, ANSI/NFPA 12B; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

3. *Standard on Halon 1211*, ANSI/NFPA 12; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

4. *Standard on Explosion Prevention Systems*, ANSI/NFPA 69; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

5. *National Electric Code*, ANSI/NFPA 70; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

6. *Standard on Automatic Fire Detectors*, ANSI/NFPA 72E; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

7. *Designation of Halon 1301/1211 Threshold Extinguishing Concentrations Using the Cup Burner Method; Riley and Olson*, Ansul Repor AL-530-A.

H. § 19101.163. *Sistemas Fijos de Extinción—Agentes de Espuma y de Rociado de Agua:*

1. *Standard for Foam Extinguisher Systems*, ANSI/NFPA 11; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

2. *Standard for High Expansion Foam Systems for Fire Protection*, ANSI/NFPA 11A; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

3. *Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection*, ANSI/NFPA 15; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

4. *Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler Systems and Foam-Water Spray Systems*, ANSI/NFPA 16; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

I. § 1910.164. *Sistemas de Detección de Incendio:*

1. *National Electrical Code*, ANSI/NFPA 70; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

2. *Standard for General Station Signaling Systems*, ANSI/NFPA 71; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

3. *Standard on Automatic Fire Detectors*, ANSI/NFPA 72E; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

J. § 1910.165. *Sistemas de Alarmas para Empleados:*

1. *National Electrical Code*, ANSI/NFPA 70; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

2. *Standard for Central Station Signaling Systems*, ANSI/NFPA 71; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

3. *Standard for Local Protective Signaling Systems*, ANSI/NFPA 72A; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

4. *Standard for Auxiliary Protective Signaling Systems*, ANSI/NFPA 72B; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

5. *Standard for Remote Station Protective Signaling Systems*, ANSI/NFPA 72C; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

6. *Standard for Proprietary Protective Signaling Systems*, ANSI/NFPA 72D; National Fire Protection Association, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210.

7. *Vocal Emergency Alarms in Hospitals and Nursing Facilities; Practice and Potential*; National Bureau of Standards, Washington, DC., July 1977.

8. *Fire Alarm and Communications Systems*, National Bureau of Standards, Washington, DC., April 1976.

**Apéndice D de la Subparte L—Disponibilidad de Publicaciones Incorporadas por Referencias en la Sección 1910.156 Brigadas contra Incendio**

La norma final para brigadas contra incendio sección 1910.156 contiene disposiciones, las cuales incorporan ciertas publicaciones por referencias. Las publicaciones proveen métodos de criterio y prueba para ropa protectora usada por aquellos miembros de la brigada de incendio, de quienes se espera que combatan el incendio de la estructura anterior. La norma menciona las publicaciones como la fuente principal de información para determinar si la ropa protectora brinda los niveles de protección requeridos.

Es apropiado notar que la norma final no requiere a los patronos adquirir una copia de las publicaciones referidas.

Designación del párrafo	Publicación de referencia	Disponible de
1910.156(e)(3)(ii).....	“Ropa Protectora para combatir Incendio Estructural”	Asociación Nacional de Protección contra Incendio, 470 Atlantic Ave., Boston, MA 02210
1910.156(e)(4)(i).....	“Desarrollo de Criterio para los guantes de los Combatientes de Incendio” Vol. II, Parte II: Método de Prueba (1976).	Oficina de Imprenta del Gobierno de Estados Unidos; Washington, DC., 20402, Stock Núm. por Vol. II es: 071-033-0201-1.
1910.156(e)(5)(i).....	“Criterio de Modelo para Capacetes de Los Combatientes de Incendio Estructural” (1977).	Administración de Incendio E.U., Oficina Nacional de Recurso y Seguridad de Incendio, Washington, DC., 20230.

Las publicaciones referidas (o una microficha de las publicaciones) están disponible para repaso en muchas universidades y librerías públicas a través del país. Estas publicaciones pueden también ser examinadas en el Centro de Datos Técnicos de OSHA. Habitación N2439-Posterior, Departamento del Trabajo de Estados Unidos, Ave. Constitución 200, N.W., Washington, DC., 20210 (202-523-9700), o a cualquier Oficina Regional de OSHA (ver el directorio telefónico bajo el Departamento del Trabajo del Gobierno de los Estados Unidos).

**Apéndice E de la Subparte L—Métodos de Pruebas para Ropa Protectora:**

Este Apéndice contiene métodos de prueba los cuales pueden ser usados para determinar si la ropa protectora cumple los niveles requeridos de protección como está especificado en § 1910.156, brigadas de incendio.

(1) *Método de Prueba de Resistencia de Perforación para Protección en los pies:*

A. *Aparatos.* La prueba de resistencia de perforación debe ser realizada en una máquina de prueba que tenga una plataforma móvil ajustada para moverse a ¼ pulgada por minuto. Dos bloques de madera dura, metal o plástico deben ser preparados como sigue: los dos bloques deben ser de tal tamaño y espesor como para asegurar un conjunto de pruebas rígidas adecuadas y permitir, por lo menos, la penetración de una pulgada del final puntiagudo de un clavo 8D. Un bloque debe tener un hueco taladrado para sujetar un clavo común de 8D Firmemente a un ángulo de 98 ½. El segundo bloque debe tener un hueco taladrado de ½ pulgada de diámetro máximo a través de él, tal que el orificio puede permitir paso libre del clavo después que penetre la plantilla durante la prueba.

B. *Procedimiento.* La prueba conjunta que consiste de la unidad de muestra, los dos bloques preparados, un pedazo de cuero fuera del suelo (outsole) 10 a 11 hierros de espesor y un clavo nuevo 8D, debe ser colocada como sigue: el clavo 8D en el orificio, la muestra del material en existencia fuera del suelo superimpuesto sobre el clavo el área de la solera inferior a ser probado colocado fuera del suelo y el segundo bloque con orificio colocado como para permitir el paso libre de el clavo después que pase a través del material en existencia fuera del suelo y la solera inferior, en ese orden. La máquina debe ser encendida y la presión, en libras requeridas para el clavo penetrar completamente la parte de afuera y la solera inferior, registrada a las cinco libras más cercanas.

Dos determinaciones deben ser hechas en cada solera inferior y tomar el promedio de los resultados. Un clavo nuevo debe ser usado para cada determinación.

C. *Fuente.* Los requisitos de la prueba están contenidos en “Especificaciones Militares para Botas de Bomberos”, MIL-B-2885D (1973 y fecha de enmienda 1975) y están reproducidas para su conveniencia.

*(2) Métodos de Prueba para Determinar la Fuerza de la Tela por Precipitación Método Trapezoide.*

A. *Muestra de Prueba.* La muestra debe ser un rectángulo de la tela de 3 pulgadas por 6 pulgadas. La dimensión larga debe ser paralela a la comba para la prueba de comba y paralela al terraplén para las pruebas de relleno. Dos muestras para prueba de comba no deben contener la misma comba, ni debe ninguna de las dos muestras para pruebas de relleno contener el mismo relleno. La muestra debe ser un rectángulo de tela de 3 pulgadas por 6 pulgadas. La dimensión larga debe ser paralela a la comba para prueba de comba y paralela de terraplén para la pruebas de relleno. Dos muestras para prueba de comba no deben contener el mismo comba ni debe ninguno de las dos muestras para pruebas de relleno contener el mismo relleno. La muestra debe ser tomada no más cerca del borde que 110 el ancho de la tela. Un trapecio isósceles que tenga una altura de 3 pulgadas y bases de 1 y 4 pulgadas de longitud, respectivamente, debe ser marcado en



cada espécimen, preferiblemente con la ayuda de una plantilla. Un corte aproximadamente de  $\frac{3}{8}$  pulgadas en longitud debe entonces hacerse en el centro de una perpendicular a una pulgada del borde.

B. *Aparatos.* (i) Grapas a tensión de seis onzas de peso deben ser usadas diseñadas de tal manera que las seis onzas de peso sean distribuidas igualmente a través de la anchura completa de la muestra.

(ii) La máquina debe consistir de tres partes principales: Mecanismo de tensión, grapas para sostener la muestra, y mecanismos de registro de elongación y carga.

(iii) Debe ser usado una máquina en donde la muestra esté sujeta entre dos grapas y estirada por un movimiento uniforme de la grapa que empuja.

(iv) La máquina debe ser ajustada tal que la grapa que empuja tenga una velocidad de  $12 \pm 10.5$  pulgadas por minuto.

(v) La máquina debe tener dos grapas con dos mandíbulas en cada grapa. El diseño de las dos grapas debe ser tal que una superficie de agarre o mandíbula pueda ser una parte integral de la estructura rígida de la grapa o ser fijada para permitir un débil movimiento vertical, mientras la otra superficie agarrada o mandíbula debe ser completamente movable. La dimensión de la mandíbula inmóvil de cada grapa paralela a la aplicación de la carga debe medir una pulgada y la dimensión de la mandíbula perpendicular a esa dirección debe medir tres pulgadas o más/ la cara de la mandíbula móvil de cada grapa debe medir una pulgada por tres pulgadas. Cada cara de la mandíbula debe tener una superficie de agarre lisa y suave. Todos los bordes los cuales puedan causar una acción cortante deben ser redondeados a un radio de no más de  $1/64$  de pulgada. En casos donde una tela tiende a soltarse cuando está siendo probada, las mandíbulas pueden ser enfrentadas con una goma u otro material para prevenir resbalamiento. La distancia entre las mandíbulas (longitud de la escala) debe ser una pulgada al principio de la prueba.

(vi) *Manómetro Calibrado*; escala o diagrama debe ser usado para indicar la presión y deformación aplicada. La máquina debe ser ajustada o instalada, tal que la máxima presión requerida para romper la muestra pueda permanecer indicada en el manómetro calibrado o escala después que la muestra de prueba haya roto.

(vii) La máquina debe ser de tal capacidad que la máxima presión requerida para romper la muestra no debe ser mayor que el 85% o menos que el 15% de la capacidad nominal.

(viii) El error de la máquina que debe exceder más de 2 por ciento e incluyendo una presión de 50 libras y un por ciento sobre una presión de 50 a cualquier lectura dentro de su fluctuación'n de carga.

(ix) Todos los ajustes de la máquina para determinar la máxima presión deben ser soltadas durante esta prueba.

C. *Procedimiento.* (i) La muestra debe ser grapada en la máquina a lo largo de los lados no paralelos del trapecio tal que esos lados caigan a lo largo del borde mas bajo de la grapa más alta y el borde más alto de la grapa más baja con el corte a la mitad entre las dos grapas. La base corta del trapecio debe ser agarrada tendida y la base larga del trapecio debe caer en los pliegues.

(ii) La máquina debe estar encendida a la fuerza necesaria para desgarrar la tela debe ser observada por medio de un aparato de resero autográfico. La velocidad de la grapa de empuje debe ser de 12 pulgadas  $\pm$  0.5 pulgadas por minuto.

(iii) Si una muestra se suelta entre las mandíbulas, se rompen dentro o en los bordes de las mandíbulas, o si por cualquier razón atribuible a fallo técnico, una medida individual cae marcadamente bajo los resultados de la prueba promedio para la unidad muestra, tal resultado debe ser descartado y otra muestra debe ser probada.

(iv) La resistencia de rompimiento de la muestra debe ser el promedio de las cinco cargas más altas de resistencia registrada por 3 pulgadas de separación de la desagarradera.

D. *Informe.* (i) Cinco pruebas en cada comba y dirección de relleno deben ser probadas de cada unidad de la muestra.

(ii) La resistencia de rompimiento de la unidad muestra debe ser el promedio del resultado obtenido de las muestras probadas en cada comba y dirección de relleno y debe ser informada separadamente a la 0.1 más cercana.

E. *Fuente.* Estos requisitos de prueba están contenidos en la "Norma 191 de Método de Prueba Federal", "Método de Prueba Federal", "Método 5136" y están reproducidas para su conveniencia.

(3) *Método de Prueba para Determinar Resistencia a Llama de la Tecla; Vertical.*

A. *Muestra de Prueba.* La muestra debe ser un rectángulo de la tela de 2  $\frac{3}{4}$  pulgadas (7.0 cm) por 12 pulgadas (30.5 cm) con la dimensión larga paralela a cualquiera de los dos: la comba o la dirección de relleno de la tela. Dos muestras de comba y dos rellenos de muestras no deben contener el mismo hilado de relleno.

B. *Número de Determinaciones.* Cinco muestras de cada comba y dirección de relleno deben ser probadas de cada unidad de muestra.

C. *Aparatos.* (i) Armarios. Un armario y los accesorios deben ser fabricados de acuerdo con los requisitos en la Figuras L-1, L-2, y L-3. Hojas de metal galvanizada u otro metal adecuado de ser usado. La pared posterior entera por dentro del armario debe ser pintada de negro para facilitar la visión de la muestra de la prueba y llama piloto.

(ii) Quemador. El quemador debe ser equipada con un orificio variable para ajustar la altura de la llama, un cañón que tenga un diámetro interior de  $\frac{3}{8}$  pulgada (9.5 cm) y una luz indicadora.

(a) El quemador puede ser construido combinando un cañón de diámetro interior  $\frac{3}{8}$  pulgada (9.5 mm),  $3 \pm \frac{1}{4}$  pulgadas ( $76.2 \pm 6.4$ mm) de longitud de un quemador de orificio fijo con una base de un quemador de orificio variable.

(b) El tubo de luz indicadora debe tener un diámetro de aproximadamente  $\frac{1}{16}$  de pulgada (1.6mm) y debe estar distanciada  $\frac{1}{8}$  de pulgada (3.2mm) fuera del extremo del quemador con una llama indicadora de  $\frac{1}{8}$  de pulgada (3.2mm) de largo.

(c) La conexión necesaria de gas y la bomba aplicable debe estar como se especifica en la Figura L-4 excepto que una válvula solenoide pueda ser usada en lugar de una válvula de paso a la cual el quemador está atado. La válvula de paso o válvula solenoide cualquiera que sea usada, debe ser capaz de ser completamente abierta o completamente cerrada en 0.1 segundo.

(d) Al lado del cañón del quemador opuesto a la luz indicadora debe haber una varilla de metal aproximadamente  $\frac{1}{8}$  de pulgada (3.2mm) de diámetro espaciado  $\frac{1}{2}$  de pulgada (12.7mm) cañón y extendiéndose sobre el quemador. La varilla debe tener dos puntos de  $\frac{5}{16}$  de pulgada (7.9mm) marcando las distancias de  $\frac{3}{4}$  de pulgada (19mm) y  $1 \frac{1}{2}$  pulgada (38.1mm) sobre el tope del quemador.

(e) El quemador debe estar fijado en una posición tal que el centro del cañón del quemador esté directamente debajo del centro de la muestra.

(iii) Debe haber un sistema de control de válvula con un tipo flujo nominal diseñado para suplir gas al quemador bajo una presión de  $2 \frac{1}{2} \pm \frac{1}{4}$  libras ( $1.1\text{kg} \pm 0.1\text{kg}$ ) por pulgada cuadrada en la entrada del quemador (ver (g)(3)(vi)(A)). El flujo nominal que los fabricantes recomiendan el sistema de válvula debe ser incluido en la presión requerida.

(iv) Una mezcla de gas sintético debe ser de la siguiente composición entre los límites siguientes: (analizado a condiciones normales):  $55 \pm 3$  por ciento de hidrógeno,  $24 \pm 1$  por ciento de metano,  $3 \pm 1$  por ciento de etano y  $18 \pm 1$  por ciento de dióxido de carbono el cual dará una gravedad específica de  $0.365 \pm 0.018$  (aire=1) y un B.T.U. contenido de  $540 \pm 20$  por pie cúbico (bases secas) a  $69.8^\circ\text{F}$  ( $21^\circ\text{C}$ ).

(v) Debe haber ganchos de metal y pesas para producir una serie de cargas totales para determinar la longitud de quemadura o chamuscado. Los ganchos de metal deben consistir de hilo de acero de grueso Núm. 19 o su equivalente y deben ser hechos de 3 pulgadas (76.2mm) de longitud de válvula y doblados ½ pulgada (12.7mm) de un extremo y formando un gancho a 45 grados. Un extremo del gancho debe ser amarrado alrededor del cuello de los pesos a ser usadas.

(vi) Debe haber un cronómetro u otro artefacto para medir el tiempo de combustión a 0.2 segundo.

(vii) Debe haber una escala, graduada en 0.1 pulgada (mm) para medir la longitud de chamuscado.

D. *Procedimiento.* (i) El material bajo prueba debe ser evaluado por las características de tiempo después de la llama y longitud de chamuscado en cada muestra.

(ii) La muestra a ser probada debe estar en equilibrio de humedad bajo condiciones atmosféricas normales de acuerdo con el párrafo (3)C de ese apéndice. Cada muestra a ser probada debe ser expuesta a la prueba de la llama dentro de los 20 segundos después de removerlo de la atmósfera normal. En caso de disputa, todas las pruebas pueden ser conducidas bajo condiciones atmosféricas normales de acuerdo con el párrafo (3)C de este apéndice.

(iii) La muestra en su sostén debe ser suspendida verticalmente en el gabinete en tal manera que la longitud completa de la muestra sea expuesta y el extremo más bajo sea de ¾ de pulgada (19mm) sobre a parte superior del quemador de gas. El aparato debe ser montado en un área libre de corrientes de aire.

(iv) Antes de insertar la muestra, la llama piloto debe ser ajustada aproximadamente, 1/8 de pulgada (3.2mm) de altura, medido de su punto más bajo a la punta más alta.

La llama del quemador debe ser ajustada por medio de la válvula en la base del quemador para dar una altura de llama de 1½ pulgadas (38.1mm) con la llave de paso completamente abierta y el suministro de aire al quemador cerrado y enrollado con cinta. La altura de la llama de 1½ pulgada (38.1mm) es obtenida ajustando la válvula de manera que la parte superior de la llama sea nivelada con las puntas de metal (vea figura L-2) especificado para ajuste de altura de la llama. Es un aspecto importante de la evaluación que la altura de la llama sea ajustada con la punta del nivel de la llama con las puntas de metal. Después de insertar la muestra, la llave de paso debe ser completamente abierta, y la llama del quemador aplicada verticalmente a la mitad del extremo más bajo de la muestra por 12 segundos y el quemador apagado. Las puertas del gabinete deben permanecer cerradas durante la prueba.

(v) La llama posterior debe ser el tiempo que la muestra continúe ardiendo después que la llama del quemador ha sido apagada.

(v) Después que cada muestra es removida, el gabinete de prueba debe ser disipado de humos y gases antes de probar la próxima muestra.

(vii) Después que ambos, llama y calentamiento han cesado, la longitud de chamuscado debe ser medida. La longitud de chamuscado debe ser la distancia sobre el extremo de la muestra, la cual fue expuesta a la llama, al extremo de una rasgadura (hecho longitudinalmente) de la muestra a través del centro del área chamuscada como sigue: La muestra debe ser doblada longitudinalmente y plegada a mano a lo largo de una línea a través del pico más alto del área chamuscada. El gancho debe ser insertada en la muestra (o un orificio de ¼ pulgada (6.4mm) de diámetro o menos, cortado por el gancho) a un lado del área chamuscada de ¼ pulgada (6.4mm) del extremo exterior adyacente y ¼ pulgada (6.4mm) en el extremo más bajo. Un peso de suficiente tamaño tal que el peso y el gancho juntos deban igualar la resistencia de rompimiento total requerida en Tabla L-2 de esta sección, debe ser atachado al gancho.

(viii) Una resistencia de rompimiento debe ser aplicada sumamente a la muestra, agarrando la esquina de la tela en el borde opuesto a la chamuscadura desde la carga y levantando la muestra y la carga libre de la superficie de soporte. El extremo de la rajadura debe ser marcado fuera, en el borde y la medida de longitud de chamuscado realizada a lo largo del extremo no dañado.

Cargas para determinar longitud de chamuscado aplicable al peso de la tela prueba debe ser como muestra la Tabla L-2.

Peso especificado por yarda cuadrada de tela antes que cualquier tratamiento retardador de incendio o revestimiento-onzas	Peso total aprendido para determinar la longitud de chamuscado-libras
2.0 a 6.0.....	0.25
sobre 6.0 a 15.0.....	0.50
sobre 15.0 a 23.0.....	0.75
sobre 23.0.....	1.0

(ix) El tiempo de la llama posterior de la muestra debe ser registrada a lo más 0.2 segundos más cercanos y la longitud de chamuscado a la 0.1 pulgada (1mm) más cercana.

E. *Informe.* (i) El tiempo de llama posterior y la longitud de chamuscado de la muestra debe ser el promedio de los resultados obtenidos de las muestras individuales probadas. Todos los valores obtenidos de la muestra individual deben ser registrados.

(ii) El tiempo de llama posterior debe ser reportado en los 0.2 segundos más cercanos y la longitud de chamuscado a la 0.1 pulgada (1mm) más cercana.

F. *Fuente.* Estos requisitos de prueba están contenidos en la “Norma 191 de Método de Prueba

Federal, Método 5903 (1971)” y están reproducidos para su conveniencia.

(Sec. 4, 6, 84 Stat. 1592, 1593, 1599 (29 U.S.C. 653, 655, 657); Orden Núm. 8-76 del Secretario el Trabajo (41 FR 25059); 29 CFR Parte 1911).