

## **NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SCT4-1995, Detección, identificación, prevención y sistemas contraincendio para embarcaciones que transportan hidrocarburos, químicos y petroquímicos de alto riesgo.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.- Dirección General de Marina Mercante.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-SCT4-1995, DETECCION, IDENTIFICACION, PREVENCION Y SISTEMAS CONTRA INCENDIO PARA EMBARCACIONES QUE TRANSPORTAN HIDROCARBUROS, QUIMICOS Y PETROQUIMICOS DE ALTO RIESGO.**

PEDRO PABLO ZEPEDA BERMUDEZ, Coordinador General de Puertos y Marina Mercante, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Marítimo y Puertos, con fundamento en los artículos 36 fracciones I, XII y XVI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 38 fracción II, 40 fracciones XIII y XVI, 43, 47 fracción IV de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 1o., 7o. fracciones V y VII, y 60 de la Ley de Navegación; 4o., 6o. fracción XIII y 28 fracción XVI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### **CONSIDERANDO**

Que con fecha 13 de octubre de 1995, en cumplimiento de lo previsto en los artículos 44 y 46 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Dirección General de Marina Mercante presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Marítimo y Puertos, el anteproyecto de Norma Oficial Mexicana;

Que con fecha 17 de junio de 1998, una vez aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Marítimo y Puertos, y en cumplimiento de lo previsto del artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, el proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales posteriores a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al mencionado Comité Consultivo;

Transcurrido el plazo otorgado, no se recibieron comentarios sobre el proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana.

Que en atención a las anteriores consideraciones, contando con la aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Marítimo y Puertos, he tenido a bien expedir la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-SCT4-1995 “DETECCION, IDENTIFICACION, PREVENCION Y SISTEMAS CONTRA INCENDIO PARA EMBARCACIONES QUE TRANSPORTAN HIDROCARBUROS, QUIMICOS Y PETROQUIMICOS DE ALTO RIESGO” “Detection, identification, prevention and fire fighting systems for ships carrying hydrocarbons, highrisk chemicals and petrochemicals”**

### **INDICE**

- 1.- OBJETIVO
- 2.- CAMPO DE APLICACION
- 3.- REFERENCIAS
- 4.- DEFINICIONES
- 5.- TEORIA DEL FUEGO
- 6.- CLASIFICACION DE LOS FUEGOS
- 7.- PROGRAMAS DE PREVENCION DE INCENDIOS
- 8.- SISTEMAS DE DETECCION DE INCENDIOS
- 9.- AGENTES EXTINTORES
- 10.- SISTEMAS DE EXTINCION DE INCENDIOS
- 11.- VIGILANCIA
- 12.- BIBLIOGRAFIA
- 13.- CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
- 14.- VIGENCIA

### **PREFACIO**

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana, participaron las siguientes Dependencias, Cámaras, Asociaciones y Empresas:

Dependencias:

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL Dirección General de Normas

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES Dirección General de Asuntos Jurídicos

Dirección General de Servicios Técnicos Dirección General de Marina Mercante

SECRETARIA DE ENERGIA Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias

SECRETARIA DE MARINA. ARMADA DE MEXICO Dirección General de Construcción y Mantenimiento Navales

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA Dirección General de Infraestructura y Flota Pesquera Instituto Nacional de Ecología

Cámaras:

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL TRANSPORTE MARITIMO

Asociaciones e Instituciones:

ASOCIACION MEXICANA DE INGENIERIA PORTUARIA  
INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO  
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Empresas:

PETROLEOS MEXICANOS PEMEX-Refinación Gerencia de Transportación Marítima  
TRANSPORTACION MARITIMA MEXICANA, S.A. DE C. V.

#### 1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece las condiciones para la detección, identificación y prevención de incendios, así como los requisitos para los sistemas contraincendio a bordo de las embarcaciones que transportan hidrocarburos, químicos o petroquímicos de alto riesgo.

#### 2. Campo de aplicación

Esta Norma es aplicable a todas las embarcaciones especializadas y de carga que transportan hidrocarburos, químicos o petroquímicos de alto riesgo -tanto a granel o en algún tipo de envase o embalaje- en aguas de jurisdicción nacional sin importar que su destino sea o no puertos mexicanos.

#### 3. Referencias

Para una mejor aplicación de esta Norma, es necesario consultar la siguiente norma oficial mexicana:  
NOM-012-SCT4-1995 Lineamientos para la Elaboración del Plan de Contingencias para Embarcaciones que Transportan Mercancías Peligrosas.

#### 4. Definiciones

##### 4.1 Administración

El Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar el buque.

##### 4.2 Agente extintor

Sustancia que apaga el fuego y que está disponible en forma de sólido, líquido o gas.

##### 4.3 Alarma contraincendio

###### 4.3.1 Alarma automática

Sistema activado por sensores que envían señales al centro de control localizado en el puente de mando y que accionan los dispositivos automáticos contraincendio.

###### 4.3.2 Alarma manual

Sistema activado por sensores que envían señales al centro de control localizado en el puente de mando desde el que se activan los dispositivos contraincendio.

##### 4.4 Base de fuego

Area en la cual se localiza la fuente generadora del fuego. Se determina mediante el movimiento hacia afuera del calor y gases.

##### 4.5 Bomba portátil

Bomba manual impulsada por un motor de combustión interna, eléctrico o neumático, que se utiliza en emergencias para combatir incendios. Es independiente del sistema principal contraincendio a bordo del buque.

##### 4.6 Cuarto de bombas

Espacio del buque (fuera del espacio de máquinas) en que se encuentran las bombas para el movimiento de la carga y lastre, comprendiendo también el espacio en que se encuentra la bomba de emergencia contraincendio.

##### 4.7 Detector de fuego

Equipo que acciona la alarma cuando se produce fuego en un área determinada por medio de un sensor que envía la señal de alarma al centro de control cuando es afectada por el calor, humo, flamas u otro indicio de fuego.

##### 4.8 Detector de humo

Dispositivo de muestreo de aire que detecta las partículas de humo en el área -distinguiendo entre humos ligeros y pesados- y activa la alarma contraincendio.

##### 4.9 Embarcación tanque

Embarcación de carga construida o adaptada para el transporte a granel de cargamentos que por su naturaleza pueden o no considerarse como peligrosos.

##### 4.10 Embarcación tanque quimiquera

Embarcación construida o adaptada y utilizada para el transporte a granel de cualquiera de los productos líquidos de naturaleza inflamable enlistados en el capítulo 17 del Código Internacional para la Construcción y Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel y en el capítulo VI del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar 1974/78 (SOLAS 74/78).

##### 4.11 Espuma

Cubierta de burbujas que extingue el fuego mediante la sofocación. La cubierta evita que los vapores inflamables salgan a la superficie y que el oxígeno llegue al combustible. El agua en la espuma también tiene un efecto enfriador.

##### 4.12 Espuma química

Espuma formada mezclando un álcali con un ácido en agua.

##### 4.13 Estación contraincendio

Consiste básicamente en un hidrante contra incendio (para el suministro de agua), válvula, manguera y boquilla.

**4.14 Estación de control (puestos de control)**

Espacios en los que se encuentran los aparatos de radiocomunicaciones, o los aparatos de navegación, o el equipo electrogenerador de emergencia, o en los que está centralizado el equipo detector y extintor de incendios.

**4.15 Extinguidor semiportátil**

Aparato con mayor capacidad que el portátil desde el cual se puede acercar una manguera al área de fuego.

**4.15.1 Extinguidor para fuego**

Unidad autónoma, portátil o semiportátil, que consta de una cantidad de agente extintor, un gas que hace que se expela (si el aparato no está a presión) y una manguera con una boquilla.

**4.15.2 Extinguidor portátil para fuego**

Aparato que puede llevarse al área de fuego para atacarlo rápidamente. Contiene una cantidad limitada de agente extintor.

**4.15.3 Extinguidor semiportátil**

Aparato con mayor capacidad que el portátil desde el cual se puede acercar una manguera al área de fuego.

**4.16 Flama**

Reverberación de la llama.

**4.17 Fuego**

Reacción química u oxidación rápida que produce calor y luz en forma de llamas, gases y humo. Se manifiesta en cuatro clases diferentes: A, B, C y D.

**4.18 Gas inerte**

Un gas o mezcla de gases (como el gas de la combustión), conteniendo una cantidad de oxígeno que resulta insuficiente para apoyar la combustión de hidrocarburos.

**4.19 Incendio**

Un incendio (o combustión) es una oxidación rápida; la sustancia de quemado se combina en forma acelerada con el oxígeno liberando energía en forma de calor y luz. Dado que esta producción de energía es muy rápida, se puede sentir y ver la luz en forma de flamas. En cuanto a la sustancia de quemado, el combustible sólido deja residuos o cenizas que continúan quemándose durante algún tiempo, mientras que el combustible líquido se consume totalmente. El gas se consume con mayor intensidad que los sólidos o los líquidos al encontrarse ya en estado gaseoso, lo cual facilita el proceso de oxidación. Los gases se queman sin dejar residuos.

**4.20 Humo**

Producto de una combustión incompleta formado por sólidos que no se quemaron y que quedan en suspensión. El humo contiene vapores de agua, ácidos y otros productos químicos que pueden ser venenosos o irritantes cuando se inhalan o que pueden estar tan calientes que la exposición a los mismos provoca quemaduras.

**4.21 Llama**

Masa gaseosa, luminosa y caliente que se desprende de los cuerpos en combustión.

**4.22 Manguera**

Tubo flexible usado para conducir un fluido desde una fuente hasta una salida.

**4.23 Polvo químico seco**

Agente extintor creado exclusivamente para controlar o extinguir fuegos en metales combustibles (fuego clase D).

**4.24 Producto químico seco**

Mezcla de productos químicos en forma de polvo que poseen propiedades para la extinción del fuego. Uno de los más comunes es el monofosfato de amonio.

**4.25 Puerta automática contra incendio**

Puerta resistente al fuego (normalmente cerrada), la cual al abrirse retorna a la posición cerrada mediante un dispositivo especial.

**4.26 Punto de inflamación**

En un combustible líquido o sólido volátil, es la temperatura a la cual se desprende la cantidad de vapor necesaria para formar una mezcla inflamable o explosiva con el aire, capaz de encender por una fuente de ignición, pero que normalmente no es suficiente para sostener la combustión.

**4.27 Sistema de gas inerte (IGS)**

Consta de una planta de gas inerte, un sistema de distribución del gas junto con medios para impedir el retroflujo de gases de la carga a los espacios de maquinaria, instrumentos de medición fijos y portátiles y dispositivos de control.

**4.28 Sistema extinguidor de incendios**

Medio para apagar fuegos que está integrado por una cantidad del agente extintor, un dispositivo impulsor (manual o automático), tuberías, válvulas y boquillas.

**4.29 Sistema principal contra incendio**

Sistema que proporciona agua a todas las áreas del buque; está compuesto de bombas contraincendio, tuberías principales y ramales, válvulas de control, mangueras y boquillas.

#### **4.30 Sistema seco**

Sistema automático de rociador que tiene aire bajo presión por toda la tubería y está instalado en áreas que podrían estar sujetas a temperaturas congelantes.

#### **4.31 Temperatura de ignición**

En una sustancia sólida, líquida o gaseosa, es la temperatura más baja en la que se ocasionará la combustión sostenida sin la aplicación de chispa o flama.

#### **4.32 Zafarrancho**

Simulacro de contingencia (incendio, abandono de buque, etc.) con acciones en las que participan cada uno de los miembros de la tripulación.

### **5. Teoría del fuego**

#### **5.1 El triángulo del fuego**

Se requieren tres elementos para la combustión: el combustible propiamente dicho (para la vaporización y quemado), el oxígeno (para combinarse con el gas combustible) y el calor (para aumentar la temperatura del gas combustible hasta su punto de ignición).

En relación con la prevención y extinción de incendios, si falta uno de los lados del triángulo no se podrá iniciar el fuego; si se elimina cualquiera de los lados del triángulo, el fuego se extinguirá.

#### **5.2 Tipos de combustibles**

##### **5.2.1 Combustibles sólidos**

La velocidad de quemado de un combustible sólido depende de la forma en que se encuentre. Los combustibles finamente divididos tienen una mayor superficie expuesta al calor, por lo que el calor se absorbe con mayor rapidez y la vaporización se efectúa de la misma forma. Por otra parte, un combustible voluminoso durará más tiempo encendido que uno dividido finamente.

Cuando una nube de polvo inflamable se mezcla con el aire y se enciende, se quema con extrema rapidez y a veces con fuerza explosiva, toda vez que está formada por partículas muy pequeñas.

##### **5.2.2 Combustibles líquidos**

Los líquidos inflamables liberan el vapor en forma muy similar a la de los combustibles sólidos, pero la velocidad de liberación de vapor es mayor en el caso de los líquidos. Una vez que se está quemando un líquido inflamable ligero o pesado, la retroalimentación de la radiación y la reacción en cadena aumentan la producción de flamas.

El vapor producido por un líquido inflamable es más pesado que el aire, lo cual provoca que el vapor sea muy peligroso porque buscará los lugares bajos, se disipará lentamente y se desplazará hacia un punto distante de ignición. Los líquidos inflamables, al derramarse, dejan al descubierto una gran área de superficie, liberan una gran cantidad de vapor y, por ende, generan grandes cantidades de calor al encenderse.

##### **5.2.3 Combustibles gaseosos**

Los combustibles gaseosos se encuentran en el estado de vapor requerido; sólo se necesita la mezcla adecuada de oxígeno y la cantidad suficiente de calor para que se enciendan.

Los gases, al igual que los líquidos inflamables, siempre producen una flama visible; no prenden sin flama. Para que el gas se vaporice no se requiere la retroalimentación de la radiación.

#### **5.3 El tetraedro del fuego**

El triángulo del fuego es un medio sencillo de ilustrar los tres requisitos del fuego, pero no explica su naturaleza. El tetraedro del fuego, por su parte, ilustra cómo se alimenta y se sostiene la combustión por medio de la reacción en cadena. Si se elimina el combustible, el oxígeno o el calor, el fuego se extinguirá, pero si se interrumpe la reacción en cadena, la reducción de vapor y calor extinguirán el fuego. De esta forma, al aplicar los diferentes agentes o sistemas de extinción de incendios se buscará atacar directamente y descomponer la secuencia de la reacción en cadena.

#### **5.4 Expansión del fuego**

Si se ataca oportunamente un incendio, se puede aislar fácilmente el área donde se haya iniciado, pero si se le permite continuar por no haberse detectado a tiempo, puede generar grandes cantidades de calor que se propagarán lejos del área de inicio provocando fuegos adicionales en los lugares donde haya combustible y oxígeno. Los mamparos, cubiertas de acero y demás barreras contraincendio pueden detener o demorar la transmisión del calor aunque no en su totalidad.

El calor de un incendio se transmite por una o más formas: conducción (transferencia de calor a través de un cuerpo sólido), radiación (transferencia de calor proveniente de una fuente a través de un espacio intermedio sin la presencia de alguna sustancia material) o convección (transferencia de calor a través del movimiento de la materia calentada).

#### **5.5 Consecuencias de la combustión**

Los incendios producen flamas, calor, gases y humo, y cada uno de estos productos de la combustión pueden provocar lesiones de gravedad o muerte. Las flamas pueden ocasionar quemaduras de gravedad y daños serios a las vías respiratorias. El calor puede provocar deshidratación, fatiga, quemaduras y obstrucción de las vías respiratorias además de inducir un mayor ritmo cardíaco. Los gases como el monóxido de carbono y el dióxido de carbono provocan una insuficiencia de oxígeno en el cerebro y el cuerpo que

puede conducir a un estado de inconsciencia e incluso la muerte. El humo reduce la visibilidad dentro y por encima del área del incendio además de que irrita los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones.

## **6. Clasificación de los fuegos**

El conocimiento de las clases de fuego es esencial para alcanzar la eficacia en las operaciones destinadas al combate de incendios, así como para identificar las propiedades de quemado de los materiales que se encuentran a bordo de los barcos.

El propósito fundamental de esta clasificación es ayudar a los miembros de la tripulación a seleccionar adecuadamente los agentes de extinción, mismos que se deben aplicar adecuadamente siguiendo las técnicas del combate contraincendio. De esta forma, los fuegos quedan clasificados, de acuerdo con los materiales involucrados.

### **6.1 Fuegos clase "A"**

Son aquellos que involucran materiales combustibles comunes -productores de ceniza- que se pueden extinguir mediante el uso de agua o soluciones acuosas (por su propiedad de enfriamiento). Los materiales clasificados en esta categoría son la madera y artículos de madera -textiles y fibras-, el papel, el hule y ciertos tipos de plásticos.

### **6.2 Fuegos clase "B"**

Son aquellos que involucran líquidos combustibles o inflamables, gases o grasas inflamables y otros productos similares. La extinción del incendio se acompaña de la eliminación del suministro de oxígeno o evitando que se desprendan gases inflamables.

### **6.3 Fuegos clase "C"**

Son aquellos que involucran equipos eléctricos energizados, conductores o aparatos eléctricos. Se debe hacer uso de agentes de extinción que eviten el paso de la corriente eléctrica para protección de los miembros de la tripulación.

### **6.4 Fuegos clase "D"**

Son aquellos que involucran metales combustibles tales como el sodio, el potasio, el magnesio, el titanio y el aluminio. La extinción se logra mediante el uso de agentes extintores que absorben el calor, tales como ciertos polvos secos que no reaccionan con metales incendiados.

## **7. Programas de prevención de incendios**

### **7.1 Elementos del programa**

Toda embarcación debe estructurar y planificar un programa de prevención de incendios que desarrolle la actitud y cooperación de la tripulación, de acuerdo con el tipo y las necesidades del barco. El programa debe estar sujeto a revisiones constantes asegurándose de incluir los siguientes elementos:

#### **7.1.1 Entrenamiento**

La instrucción de la tripulación debe ser un proceso continuo que incluya tanto sesiones de entrenamiento formales como charlas informales, buscando siempre desarrollar una conciencia acerca de la seguridad contraincendio. El entrenamiento formal debe llevarse a cabo con regularidad durante cada viaje, y las sesiones de práctica se programarán de tal manera que durante ellas se hagan los zafarranchos correspondientes. El aspecto informal se cubrirá con pláticas o charlas propiciando un intercambio libre de ideas.

El programa de entrenamiento debe enfocarse en la prevención de incendios como objetivo primario, y posteriormente al aislamiento y extinción de pequeños incendios. Los temas básicos serán la teoría de los incendios, las diferentes clases de incendios, el mantenimiento y uso de extinguidores portátiles, la limpieza a bordo, la eliminación y control de las fuentes de ignición, la preparación para las emergencias y el conocimiento de la carga.

#### **7.1.2 Inspecciones periódicas**

El propósito de las inspecciones será encontrar y eliminar los combustibles y fuentes de ignición que pueden causar incendios, para lo cual todo miembro de la tripulación debe constituirse en un inspector informal, a reserva de que el capitán organice una inspección formal de todo el barco, por lo menos una vez a la semana, en forma sistemática, aplicando una lista de verificación.

#### **7.1.3 Mantenimiento preventivo y reparaciones**

Los elementos básicos de un programa de mantenimiento preventivo son:

lubricación y cuidado en la maquinaria y equipo, calderas y accesorios, tuberías y conexiones y chumaceras. pruebas e inspecciones en el equipo de protección contraincendio y en los sistemas fijos de extinción. reparaciones o cambios (realizados por personas competentes y calificadas). control de registros para cada pieza principal de la maquinaria.

#### **7.1.4 Reconocimientos**

A fin de motivar la participación continua de los oficiales y tripulantes en los programas de seguridad, se otorgarán reconocimientos, ya sea en forma individual o por barco, a los esfuerzos desplegados para la prevención de incendios a bordo de los buques.

## **8. Sistemas de detección de incendios**

### **8.1 General**

Un detector de incendios es un aparato que emite una señal de advertencia, cuando se presenta un incendio en su área de cobertura, pudiendo también activar el sistema de extinción de incendios en un tiempo predeterminado.

La detección temprana de un incendio es esencial para confinarlo, controlarlo y extinguirlo en sus etapas iniciales antes de que salga de control y ponga en peligro la embarcación y las vidas de los que se encuentran a bordo.

El sistema de detección de incendios debe estar bien diseñado, con una instalación y mantenimiento adecuados, y su funcionamiento comprendido por todos aquellos que deben interpretar las señales que emite (mismas que serán distintas a las de cualquier otro sistema no indicador de incendios). El sistema debe estar dispuesto de tal manera que en caso de incendio se reciba una señal tanto visible como audible en el puente de mando o en la estación de control de incendios indicando tanto su ocurrencia como ubicación a bordo.

#### **8.2 Sistemas automáticos de detección de incendios**

Estos sistemas están compuestos por fuentes de alimentación normal y de emergencia, una unidad de control de detección de incendios, los detectores de incendios y las señales de luz y campanas de alarma. Los detectores contraincendio activados por calor captan y se activan por medio del calor generado por un incendio; los tipos principales de dispositivos activados por calor son los detectores de temperatura fija y los detectores de tasa de aumento (aunque puede haber una combinación de ambos).

#### **8.3 Sistemas de detección de humo**

Son sistemas compuestos, en general, por un medio para muestrear en forma continua el aire circundante de los espacios protegidos, un medio para realizar pruebas del aire en busca de contaminación de humo de todos colores y tamaño de partículas, y un medio visual (o visual y audible) para indicar la presencia de humo.

#### **8.4 Sistemas manuales de alarma contraincendio**

Están compuestos por fuentes de alimentación normal y de emergencia, una unidad de control de incendios para recibir la señal y traducirla en alarma visible y audible, y las estaciones contraincendio necesarias.

#### **8.5 Sistemas de detección de gases**

Si bien no son sistemas de detección de incendios, sí detectan la presencia de situaciones que pueden dar origen a explosiones o incendios. En los barcos se utilizan dos tipos de sistemas para prevenir concentraciones peligrosas de gases combustibles: el de detección catalítica y el monitor de gases por rayos infrarrojos.

### **9. Agentes extintores**

#### **9.1 General**

Los agentes extintores son sustancias que extinguen los incendios suprimiendo uno o más lados del tetraedro del fuego por medio de las siguientes acciones:

- Enfriamiento: reducción de la temperatura del combustible por abajo de su temperatura de ignición.
- Sofocación: separación de los vapores combustibles o enrarecimiento del porcentaje de oxígeno alrededor del fuego.
- Eliminación del oxígeno: reducción de la cantidad de oxígeno por abajo de la cantidad necesaria para sostener la combustión.
- Corte de la reacción en cadena: interrupción del proceso químico que sostiene la combustión.

Los diferentes tipos de agentes extintores se deben aplicar de acuerdo a su acción extintora y a las propiedades físicas de los combustibles (sólidos, líquidos o gases); algunos agentes pueden usarse para varias clases de fuegos, pero otros son de uso específico.

#### **9.2 Agua**

Es primordialmente un agente enfriador, y al convertirse en vapor desplaza el aire que suministra oxígeno al proceso de combustión. Se aplica en fuegos clase "A" (por chorro directo) y "B" (por rocío de agua).

#### **9.3 Espuma**

Es una solución productora de burbujas que apaga el fuego por sofocación al formar una cubierta sobre la superficie de los líquidos inflamables (fuego clase "B"), aunque también tiene un efecto enfriador (fuegos clase "A"). Se obtiene mezclando agua y un concentrado de espuma. Por su origen, los tipos básicos de espuma son la química (mezcla de un ácido con un álcali en agua) y la mecánica (mezcla de un concentrado proteico con agua).

#### **9.4 Bióxido de carbono**

Actúa sobre el fuego diluyendo el aire que lo rodea hasta que el contenido de oxígeno es tan bajo que ya no puede mantener la combustión. A diferencia de otros agentes, se disipa sin dejar residuos y no conduce electricidad. Se utiliza principalmente en fuegos clases "B" y "C", y en menor medida de clase "A".

#### **9.5 Halón (Agentes halogenados)**

Están compuestos de carbono y uno o más elementos halógenos. Penetran en el área de un incendio en forma de gas e interrumpen la reacción en cadena. Se utilizan en fuegos clases "B" y "C", y en menor medida de clase "A". Sin embargo, se ha decidido reducir gradualmente la producción y utilización de estas sustancias por sus propiedades tóxicas y contaminantes, previéndose dejar de emplearlos totalmente en el año 2000.

#### **9.6 Productos o sustancias químicas secas**

Son agentes hechos de sustancias químicas secas: bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, bicarbonato de urea de potasio, cloruro de potasio y monofosfato de amonio (o ABC de uso múltiple).

Extinguen el fuego por enfriamiento, sofocación, protección contra el calor radiante o interrumpiendo la reacción en cadena de la combustión.

#### **9.7 Polvos químicos secos**

Controlan y extinguen los incendios producidos en metales combustibles (fuegos clase "D").

### **10. Sistemas de extinción de incendios**

#### **10.1 Sistemas portátiles**

Son equipos que se pueden transportar al área del incendio para combatirlo con rapidez, pero contienen un suministro limitado de agente extintor. Los extintores portátiles están clasificados y señalados con una o más letras (indicando las clases de fuegos en los que se pueden usar) y con un número de serie (indicando la eficiencia relativa del extintor o su tamaño). Su eficiencia dependerá de la forma correcta de uso. Los tipos principales de extintores portátiles son: de agua, de bióxido de carbono, de producto químico seco y de polvo químico seco.

#### **10.2 Sistemas semiportátiles**

Los extintores semiportátiles permiten que se extienda una manguera hasta el lugar del incendio llevando con rapidez una cantidad considerable de agente extintor; mientras que los otros componentes del sistema se encuentran en un lugar fijo; sin embargo, el área protegida se encontrará limitada por la longitud de la manguera. Los principales sistemas semiportátiles son: de bióxido de carbono, de producto químico seco, de halón y de espuma.

#### **10.3 Sistemas fijos**

Se diseñan e instalan en una embarcación como parte de su construcción original buscando controlar los riesgos potenciales de incendio, así como los usos de los espacios protegidos y de acuerdo con el tipo y configuración del buque. La tripulación debe saber su ubicación, cómo operarlos, darles mantenimiento y efectuar las pruebas e inspecciones requeridas.

##### **10.3.1 Sistema general contra incendio**

Abastece de agua a todas las áreas de la embarcación, y su limitante es el efecto del agua sobre la estabilidad del buque y la capacidad de las bombas de suministro. Consta de bombas contra incendio, estaciones de bomberos, tubería principal y ramales, válvulas de control, mangueras, boquillas y aplicadores.

##### **10.3.2 Sistema de aspersión de agua**

Se utiliza por lo general para proteger las cabinas de alojamiento, los pasillos adyacentes y los espacios y cubiertas vehiculares. Su función es proteger la estructura de la embarcación, limitar la dispersión del fuego y controlar la cantidad de calor producida. Se compone de tubería, válvulas, boquillas aspersoras, bomba y suministro de agua. Puede ser de tipo automático (accionado por eslabones fusibles) o manual (requiriendo del arranque de las bombas y la apertura de la válvula de control).

##### **10.3.3 Sistema de rocío de agua**

Es similar al sistema de aspersión, pero utiliza boquillas y disposición de tubería diferentes. No se emplea para extinguir un incendio sino que se utiliza, principalmente, para proteger, por enfriamiento, la tubería y las secciones expuestas de los tanques de almacenamiento de las embarcaciones que transportan gases criogénicos, las garzas y los múltiples.

##### **10.3.4 Sistema de espuma**

Se usa principalmente para el combate de fuegos clase "B" -aunque también se puede usar espuma de baja expansión para fuegos clase "A"- en los cuartos de maquinaria, calderas y bombas. La espuma se puede generar de forma química o mecánica; la espuma química tiene más cuerpo que la mecánica y produce una cobertura más resistente.

##### **10.3.5 Sistema de bióxido de carbono**

Se emplea para proteger las áreas de carga y almacenamiento, la cocina, los sistemas de ductos y los cuartos de máquinas, generadores y bombas. Por lo general se utiliza un sistema de inundación total que se activa en forma manual, debiendo descargarse por lo menos el 85% del gas en menos de 2 minutos. Consiste de cilindros de almacenamiento, tubería, válvulas, boquillas de descarga, dispositivos de descarga retardada y alarmas de advertencia.

##### **10.3.6 Sistema de halón**

Se utiliza en los espacios de maquinaria, generadores y bombas, así como las cubiertas vehiculares. Se compone de cilindros de almacenamiento, tubería, válvulas, dispositivos de descarga retardada y alarmas de advertencia. Por sus características, se ha recomendado su uso sólo si la utilización de otros métodos resultara en un daño a la salud o en pérdida de vidas humanas.

##### **10.3.7 Sistema de polvo químico seco (para cubiertas)**

Se usa en embarcaciones tanque para proteger el área de la cubierta de carga y los múltiples de las estaciones de carga, y está compuesto por varias unidades independientes de activación manual montadas sobre largueros. Consta de un tanque de almacenamiento, cilindros de nitrógeno, mangueras de caucho, boquillas y monitores de torreta.

##### **10.3.8 Sistema de gas inerte (para embarcaciones tanque)**

Aunque no es propiamente un sistema para la extinción de incendios, está diseñado para impedir incendios y explosiones al suministrar a los tanques de carga una mezcla de gas con un contenido de oxígeno de 5% o menos por volumen a fin de mantener una atmósfera inerte. Consiste de un generador de gas,

lavador, ventiladores o sopladores, líneas de distribución, válvulas de alivio, instrumentación, alarmas y controles, todos estos sistemas deben cumplir con los requisitos establecidos por los reglamentos internacionales en vigor.

#### **11. Vigilancia**

La dependencia encargada de la vigilancia de la presente Norma, es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de la Dirección General de Marina Mercante.

#### **12. Bibliografía**

- Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques, 1973, y su Protocolo que lo modifique, 1978 (MARPOL 73/78).

- Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar 1974/1978 (SOLAS 74/78) y sus enmiendas.

- Manual de Prevención Contra incendios a bordo de los Buques. U.S. Maritime Administration. Traducción de Petróleos Mexicanos. 1984.

- Norma Protección Contra incendio en Embarcaciones (NO.01.3.07). Petróleos Mexicanos. 1989.

#### **13. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con normas internacionales, por no existir éstas en el momento de su elaboración.

#### **14. Vigencia**

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor un día después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

México, D. F., a 26 de octubre de 1998.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Marítimo y Puertos, **Pedro Pablo Zepeda Bermúdez**.- Rúbrica.