

# **EMERGENCIAS EN LA MAR**

<b>1</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE EMERGENCIA.....</b>	<b>6</b>
1.1	GENERALIDADES.....	6
1.2	ORGANIZACIÓN DE EMERGENCIA Y EQUIPO DE EMERGENCIA.....	6
1.3	SEÑAL DE AVISO DE INCENDIO O DE EMERGENCIA LOCAL.....	7
1.4	CAMBIOS DE PERSONAL.....	7
1.5	EQUIPO DE EMERGENCIA.....	7
1.6	CENTRO DE OPERACIONES (PUENTE).....	7
1.7	EQUIPO DE APOYO.....	8
1.8	MISIONES ESPECIALES.....	8
1.9	EQUIPO SANITARIO.....	8
1.10	PERSONAL DE GUARDIA.....	8
1.11	SEÑAL DE ALARMA GENERAL DE EMERGENCIA.....	9
1.12	ORGANIZACIÓN DE EMERGENCIA EN PUERTO.....	9
1.13	EQUIPO GENERAL DE EMERGENCIAS.....	10
1.14	ESTACIONES DE EQUIPO SUPLEMENTARIO.....	10
1.15	COMUNICACIONES.....	10
1.16	OFICIAL DE SEGURIDAD/OFICIAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	10
1.17	PATRULLAS CONTRA INCENDIOS.....	11
1.18	PLANOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.....	11
<b>2</b>	<b>EJERCICIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA.....</b>	<b>12</b>
2.1	ADIENTRAMIENTO.....	12
2.2	PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA LOCAL. (GENERALIDADES).....	12
2.3	ALARMAS DE EMERGENCIA LOCAL-ACCIÓN.....	12
2.4	EQUIPO DE APOYO.....	13
2.5	RESCATE DESDE UN ESPACIO CERRADO (CÁMARA DE BOMBAS, TANQUE, ETC...).....	13
2.6	DESCUBRIMIENTO DE UN FUEGO.....	14
2.7	FUEGO EN ALOJAMIENTOS.....	14
2.8	FUEGO EN LA CÁMARA DE MÁQUINAS.....	14
2.9	SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN POR CO <sub>2</sub> .....	15
2.10	HOMBRE AL AGUA.....	16
2.11	ABORDAJE Y VARADA.....	16
2.12	FUEGOS EN CARGA SECA O EN LOS ESPACIOS DE CARGA.....	16
2.13	APARATOS RADIOTELEFÓNICOS BIDIRECCIONALES.....	17
2.14	MANTENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO.....	17
<b>3</b>	<b>PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y CONTROL DE FUENTES DE IGNICIÓN.....</b>	<b>18</b>
3.1	GENERALIDADES.....	18
3.2	PREVENIR ES MEJOR QUE CURAR.....	18
3.2.1	<i>Fumar.....</i>	18
3.2.2	<i>Trabajos en caliente.....</i>	18
3.2.3	<i>Chispas de chimenea.....</i>	18
3.2.4	<i>Corriente eléctrica.....</i>	18
3.2.5	<i>Rozamientos.....</i>	19
3.2.6	<i>Combustión espontánea.....</i>	19
3.2.7	<i>Autoignición.....</i>	19
3.2.8	<i>Seguridad en habilitación.....</i>	19
3.2.9	<i>Incendios en cocina.....</i>	19
3.2.10	<i>Paños de pinturas.....</i>	20
3.2.11	<i>Botellas de oxígeno y acetileno.....</i>	20
3.2.12	<i>Prevención de incendios – espacios de máquinas.....</i>	20
3.2.13	<i>Prevención de incendios en alojamientos, paños y cocinas.....</i>	21
3.2.14	<i>Precauciones adicionales para petroleros.....</i>	21
<b>4</b>	<b>LUCHA CONTRA INCENDIOS.....</b>	<b>23</b>
4.1	GENERALIDADES.....	23
4.2	PREVENCIÓN CONTRA LA EXTENSIÓN DEL FUEGO.....	23
4.3	EXTINCIÓN.....	23

4.4	ELIMINACIÓN DE CALOR.....	24
4.5	REDUCCIÓN DEL OXÍGENO. ....	24
4.6	INCENDIOS DE GRASA EN COCINA.....	24
4.7	POLVO SECO. ....	25
4.8	ESPUMAS. ....	25
4.9	ESPUMAS UTILIZADAS EN EL “ENE” .....	25
4.10	COMPOSICIÓN DEL SISTEMA FIJO DE ESPUMA. ....	25
4.11	MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS FIJOS DE ESPUMA.....	26
4.12	PROTECCIÓN DEL PERSONAL EN LA LUCHA CONTRA INCENDIOS.....	26
<b>5</b>	<b>ENTRADA EN ESPACIOS CERRADOS.....</b>	<b>27</b>
5.1	GENERALIDADES.....	27
5.2	DEFICIENCIA DE OXIGENO. ....	27
5.3	GASES DE HIDROCARBUROS.....	27
5.4	TOMA DE MUESTRAS PARA ENTRAR. ....	27
5.5	VENTILACIÓN.....	28
5.6	PROCEDIMIENTO DE ENTRADA. ....	28
5.7	LISTA DE COMPROBACIONES DE ENTRADA ES ESPACIOS CERRADOS. ....	28
5.8	CÁMARAS DE BOMBAS DE CARGA. ....	29
5.9	PRECAUCIONES DURANTE LOS TRABAJOS EN SERVICIOS Y TUBERÍAS DE CARGA. ....	29
5.10	ENTRADA EN ESPACIOS NO LIBRES DE GAS. ....	29
5.11	RESPIRADORES DE CARTUCHO. ....	29
<b>6</b>	<b>TRABAJOS EN CALIENTE.....</b>	<b>30</b>
6.1	GENERALIDADES.....	30
6.2	ESTIMACIÓN DEL PELIGRO.....	30
6.3	RESTRICCIONES GENERALES. ....	30
6.4	RESPONSABILIDADES. ....	30
6.5	PRECAUCIONES PERSONALES. ....	31
6.6	DETECCIÓN DE GAS.....	31
6.7	REGLAS DE SEGURIDAD POR ARCO ELÉCTRICO.....	31
6.7.1	Antes de empezar a soldar. ....	31
6.7.2	Cuando se suelda. ....	32
6.7.3	Después de soldar. ....	32
6.8	REGLAS DE SEGURIDAD EN SOLDADURA Y CORTE CON SOPLETES. ....	32
6.8.1	Antes de soldar.....	32
6.8.2	Cuando se suelda. ....	32
6.8.3	Después de soldar. ....	33
<b>7</b>	<b>EQUIPO RESPIRATORIO Y RESUCITADOR.....</b>	<b>34</b>
7.1	TIPOS DIFERENTES DE EQUIPOS. ....	34
7.2	APARATOS RESPIRATORIOS AUTÓNOMOS DE AIRE COMPRIMIDO E.R.A. (CBA O SCBA EN INGLES). ....	34
7.3	DURACIÓN DE TRABAJO DE UN E.R.A. ....	34
7.4	EQUIPOS E.R.A. DEL TIPO DE DEMANDA. ....	35
7.5	EQUIPOS E.R.A. DE PRESIÓN POSITIVA. ....	35
7.6	MASCARAS FACIALES.....	36
7.7	AVISO DE BAJA PRESIÓN.....	36
7.8	MANÓMETRO.....	36
7.9	EQUIPO RESPIRATORIO DE ESCAPE. ....	37
7.10	APARATO DE EMERGENCIA (E.L.S.A (EMERGENCY LIFE SUPPORT APPARATUS)).....	37
7.11	RESPIRADORES DE FILTRO.....	37
7.12	EQUIPO RESUCITADOR. ....	37
7.13	MANTENIMIENTO.....	38
7.14	PRUEBA DEL USUARIO DEL E.R.A. ....	38
<b>8</b>	<b>ELECTRICIDAD ESTÁTICA .....</b>	<b>39</b>
8.1	GENERALIDADES.....	39
8.2	ACUMULADORES ESTÁTICOS.....	39
8.3	SEPARACIÓN DE LA CARGA. ....	39
8.4	PRECAUCIONES DURANTE LAS OPERACIONES DE CARGA. ....	39
8.5	VACIADO DE MANGUERA Y TUBERÍAS. ....	40

8.6	CONTINUIDAD ELÉCTRICA.....	40
8.7	LAVADO DE TANQUES.....	40
8.8	MANGUERAS PORTÁTILES DE LAVADO DE TANQUE.....	41
8.9	VAPOR A TANQUES.....	41
8.10	PRODUCTOS DEL PETRÓLEO ACUMULADOR ELECTROSTÁTICOS.....	41
<b>9</b>	<b>GASES TÓXICOS.....</b>	<b>42</b>
9.1	VALOR UMBRAL LÍMITE.....	42
9.2	GASES DE HIDROCARBUROS.....	42
9.3	ÁCIDO SULFHÍDRICO.....	42
9.4	BENCENO.....	43
9.5	DEFICIENCIA DE OXÍGENO.....	43
<b>10</b>	<b>CARGAS SECAS A GRANEL.....</b>	<b>44</b>
10.1	SEGURIDAD GENERAL.....	44
10.2	SEGURIDAD DURANTE LAS OPERACIONES DE CARGA.....	44
10.3	CARBÓN.....	44
10.3.1	<i>Peligros:</i> .....	44
10.3.2	<i>Precauciones:</i> .....	45
10.3.3	<i>Incendios de carbón.</i> .....	45
10.3.4	<i>Precauciones para entrar.</i> .....	46
10.3.5	<i>Carbón de laguna.</i> .....	46
10.3.6	<i>Coque de petróleo.</i> .....	46
10.4	HIERRO DIRECTAMENTE REDUCIDO (DRI).....	46
10.5	VIRUTA METÁLICA.....	48
<b>11</b>	<b>PRECAUCIONES EN TIEMPO FRIO.....</b>	<b>49</b>
11.1	TUBERÍAS, ACCESORIOS Y MÁQUINAS.....	49
<b>12</b>	<b>GOBIERNO DE EMERGENCIA.....</b>	<b>50</b>
12.1	VERIFICACIÓN DEL EQUIPO.....	50
<b>13</b>	<b>CUADRO DE OBLIGACIONES Y CONSIGNAS PARA CASOS DE EMERGENCIA. CUADRO ORGANICO.....</b>	<b>51</b>
<b>14</b>	<b>PRINCIPIOS GENERALES DE LA SUPERVIVENCIA EN LA MAR.....</b>	<b>54</b>
14.1	INTRODUCCIÓN.....	54
14.2	PRINCIPIOS GENERALES.....	54
14.2.1	<i>Voluntad de sobrevivir.</i> .....	54
14.2.2	<i>Disciplina.</i> .....	54
14.2.3	<i>Preparación.</i> .....	54
14.3	S.U.R.V.I.V.A.L.....	55
14.3.1	<i>Size up the situation (Hazte cargo de la situación).</i> .....	55
14.3.2	<i>Undie haste makes waste (No tengas prisa indebida).</i> .....	55
14.3.3	<i>Remember where you are (Recuerda dónde estas)</i> .....	56
14.4	SOLEDAD Y TEDIO.....	56
14.5	SOBREVIVIR EN GRUPO.....	56

## **EMERGENCIAS EN LA MAR**

### **INTRODUCCIÓN**

Lo primero que deben considerar el capitán, y cada uno de los oficiales, es la seguridad de las vidas que hay a bordo del buque.

Para evitar accidentes y afrontar con éxito una situación de emergencia depende por completo del nivel de destreza alcanzado, y el capitán deberá ocuparse personalmente de todos los aspectos del adiestramiento a bordo en los procedimientos de seguridad y de emergencia, así como en el uso del equipo de seguridad. Los simulacros y ejercicios periódicos deberán llevarse a cabo de forma realista en situaciones imaginarias o simuladas.

## 1 ORGANIZACIÓN DE EMERGENCIA.

### 1.1 Generalidades

La ordenación de salvamento se centra básicamente sobre un equipo de emergencia formado con personal seleccionado de entre los oficiales, Maestranza y Subalternos más idóneos del buque (ver fig. 1).

Se establecerá una Estación General de Emergencia donde se guardarán artículos del equipo de seguridad y que será el local desde el que operará el equipo de emergencia.

El equipo de emergencia estará apoyado por hombres que tienen asignadas misiones especiales. Estos deberes estarán generalmente normalizados en toda la flota.

Se formará un equipo sanitario, bajo la jefatura del cocinero, que estará formado por cuatro tripulantes seleccionados.

Todo el personal restante, excluyendo a los que estén de guardia, formará el equipo de apoyo.

El personal que esté de guardia en la cámara de máquinas en el momento de producirse una emergencia, permanecerá en su puesto, hasta que sea relevado.

Los supernumerarios y los familiares acompañantes que vayan a bordo se presentarán en el puente.

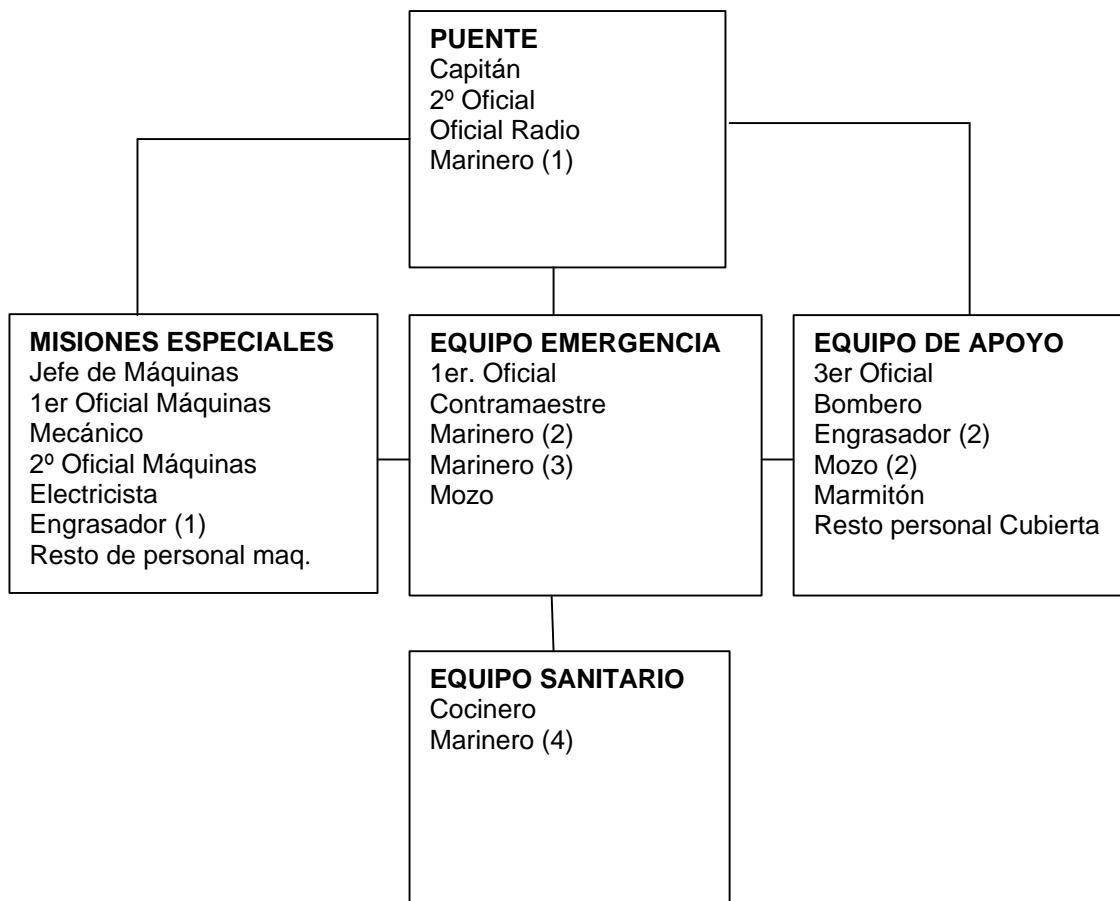


fig 1

### 1.2 Organización de emergencia y equipo de emergencia.

La expresión “organización de emergencia” está referida a los tripulantes incluidos en el “cuadro de obligaciones y consignas” que serán los directamente involucrados en la seguridad del buque.

El equipo de emergencia emprenderá cuantas acciones sean necesarias y/o posibles para combatir cualquier situación de emergencia. Si durante una emergencia el capitán estima necesario ordenar que todo el personal no esencial abandone el buque, el equipo de emergencia permanecerá a bordo (si de algún modo es posible) para actuar como proceda en la situación de emergencia.

### 1.3 Señal de aviso de incendio o de emergencia local.

La señal para un aviso de incendio local será: el sonido continuo de los timbres de alarma general de emergencia de una duración mayor de diez (10) segundos.

### 1.4 Cambios de personal.

Si se desembarca algún miembro del equipo de emergencia de un buque, deberá designarse inmediatamente a quien ha de reemplazarle.

Siempre que cambien los oficiales, o cuando se produce un relevo importante de la tripulación, la organización de emergencia debe reorganizarse lo antes posible y, por supuesto, antes de que el buque salga de puerto. Antes de que pasen 48 horas de la salida de puerto se efectuará un ejercicio de emergencia, a ser posible.

### 1.5 Equipo de emergencia.

El equipo de emergencia estará formado por.

- Primer oficial
- Contramaestre.
- Subalterno.
- Subalterno
- Subalterno

El primer oficial debe ser siempre el número 1 del equipo de emergencia. La composición final del equipo de emergencia quedará siempre a opción del capitán.

El equipo debe estar seleccionado de forma que, en cualquier momento, haya al menos cuatro tripulantes disponibles para reunirse en la Estación General de Emergencia.

### 1.6 Centro de operaciones (puente).

Ciertos miembros de la tripulación del buque tendrán misiones especiales, las cuales estarán normalizadas en toda la flota.

CARGO	MISIÓN
Capitán	Puente de gobierno al mando
Segundo oficial de cubierta	Acudirá al puente para ayudar al capitán y relevará al oficial de guardia si procede.
Oficial de radio	Acudirá al puente a las órdenes del capitán.
Marinero	Acudirá al puente a las órdenes del capitán.

Cuando suene la **alarma general de emergencia**, el capitán se dirigirá al puente, tanto si el buque está en la mar como en puerto.

Si se produce una emergencia en la mar y el oficial de cubierta que está de guardia es un miembro del equipo de emergencia, será relevado por el oficial de cubierta que esté destinado al centro de operaciones.

### 1.7 Equipo de apoyo.

El equipo de apoyo estará formado como mínimo por: un oficial de cubierta y otros cuatro tripulantes.

El equipo se reunirá en el punto específico de reunión, y estará mandando por un oficial de cubierta o por el tripulante de mayor rango que haya.

Cuando solamente se tienen tres oficiales de cubierta, el capitán considerará la conveniencia de designar uno de ellos para este fin.

El equipo de apoyo estará disponible para acudir en ayuda del equipo de emergencia en lo que se refiere a:

- Aportar equipo adicional.
- Ocuparse del enfriamiento del contorno.
- Formar equipos adicionales con mangueras.

### 1.8 Misiones especiales.

El equipo de **misiones especiales** lo formara el Jefe de Máquinas, el primer oficial de Máquinas y el resto del personal de este departamento y que no este adscrito a otras misiones.

- Jefe de Máquinas: Si no está en la cámara de máquinas en el momento de producirse la emergencia, se dirigirá primero a la Estación General de Emergencia y una vez se haya informado de su naturaleza, y puesto en contacto con el centro de operaciones, actuará de acuerdo con el cuadro de obligaciones y consignas.
- Oficial de máquinas de guardia: Durante las operaciones con cámara de máquinas sin personal, el primer oficial de máquinas de guardia se dirigirá primeramente a la Estación General de Emergencia para conocer la naturaleza de la misma. Si la emergencia se produce en la cámara de máquinas, en condición de máquina atendida, el equipo de misiones especiales se hará cargo de tal emergencia, en espera del equipo de emergencia.

### 1.9 Equipo sanitario.

Para este equipo estará al mando del cocinero y está formado por personal subalterno.

El equipo debe reunirse en la enfermería o en un local adecuado, donde se preparará para la recepción de accidentados. Preparará también una camilla para transporte de accidentados.

El cocinero informará al puente de gobierno por teléfono u otros medios cuando el equipo este reunido, quedando a la espera de ordenes.

### 1.10 Personal de guardia.

Si la cámara de máquinas esta atendida, el oficial de máquinas y subalternos que estén de guardia permanecerán en sus puestos hasta que sean relevados, si procede. Cualquier otro personal que esté en la cámara de máquinas se dirigirá a sus locales de reunión de emergencia.

Los subalternos de servicio en el puente permanecerán en la guardia hasta que sean relevados.



### 1.11 Señal de alarma general de emergencia.

La señal para acudir a los puestos de reunión y/o puestos de embarco será de siete o más pitadas cortas, seguidas de una pitada larga con el pito o sirena del buque, y repetida la misma señal con los timbres de alarma general de emergencia.

La orden de abandonar el buque la dará solamente el capitán o el oficial en quien delegue.

### 1.12 Organización de emergencia en puerto.

A bordo deberá permanecer siempre personal suficiente para afrontar las eventuales emergencias.

En la mayoría de los puertos, los servicios locales de bomberos o de emergencia asumirán el control en una emergencia importante. Por consiguiente, la organización de emergencia del buque estará preparada en todo momento para:

- Combatir la emergencia en primera instancia.
- Enlazar con y ayudar a los servicios locales de bomberos o de emergencia después de que estos hayan tomado el control, si es que lo toman.

Cuando estando en puerto se hagan sonar las alarmas de emergencia, todos los tripulantes del buque se congregarán sobre cubierta, con las excepciones siguientes:

- El capitán y el oficial radio se dirigirán al puente. Si el capitán está en tierra, tomará el mando en el puente el oficial de cubierta de más rango.
- El oficial de máquinas de guardia en la cámara de máquinas seguirá estando de guardia.
- El personal de guardia en la cámara de máquinas seguirá estando de guardia.
- Los subalternos, visitantes y trabajadores de tierra desembarcarán seguidamente.

Con el personal que quede a bordo se formará un equipo de emergencia.

Si la emergencia se produce en la cámara de máquina, el maquinista de mayor rango dirigirá las operaciones. El oficial de cubierta de mayor rango dirigirá las operaciones para controlar una situación de emergencia fuera de la cámara de máquinas. El puente se utilizará como puesto principal de control de comunicaciones, y será el eslabón de enlace con las autoridades portuarias. Si existe la posibilidad de que el puente quede aislado por la naturaleza de la emergencia, el centro de comunicaciones se trasladará a la cámara de control de carga, o a la Estación General de Emergencia.

Toda la información disponible en el puente, del equipo fijo de detección de incendios, debe pasarse sin demora al equipo de emergencia. El jefe del equipo de emergencia deberá mantener al puente informado de la situación, de forma que se pueda pasar a tierra información actualizada.

El maquinista de guardia se asegurará que se está suministrando la cantidad de agua suficiente para combatir el fuego, y, si se requiere, energía eléctrica adicional.

El jefe encargado del equipo de emergencia:

- Informará al puente de la situación de emergencia y del personal disponible.
- Tomará inmediatamente las medidas necesarias para contener la emergencia.
- Pasará al oficial de más rango del servicio contra incendios la información siguiente:
  - Localización y tipo de emergencia.
  - Acción ya tomada.
  - Equipo y personal disponible.
  - Datos sobre estabilidad.

- Datos de la carga.
- Disposición de tanques/bodegas de carga.
- Número de accidentados (si los hay), y personas no encontradas.

Nota: Cuando el buque está atracado a las boyas o muelles de isla, el buque se considera que está en la mar y debe estar preparado para combatir las emergencias sin ayuda.

### 1.13 Equipo General de Emergencias.

El Equipo General de Emergencia, situado normalmente sobre la cubierta principal, es el lugar de reunión para el equipo de emergencia.

En el “apéndice I” se da una lista del equipo para ser estibado en el E.G.E.

### 1.14 Estaciones de equipo suplementario.

Los equipos adicionales de emergencia se colocan en las estaciones de equipo suplementario (E.E.S).

En el “apéndice II” se da una lista del equipo que ha de ser estibado en cada estación.

### 1.15 Comunicaciones.

#### a) *Externas* (buque/buque o buque /tierra).

La principal obligación del oficial de radio en una emergencia, por orden del capitán, es la de ponerse en contacto con otros buques o estaciones costeras utilizando para ello cualquiera de los medios que tiene a su disposición.

Deben transmitirse, sin demora, detalles de la emergencia junto con las peticiones de asistencia.

El oficial de radio debe estar provisto de toda la información necesaria. Estará incluida:

- ◆ Posición del buque (Lat., Long, también referencia a tierra).
- ◆ Rumbo y velocidad si está navegando.
- ◆ Condiciones del tiempo, incluyendo el estado del mar y condiciones de hielo.
- ◆ Detalles de la emergencia.
- ◆ Detalles de accidentados.
- ◆ Asistencia que se pide.

Si la estación principal de radio se ha destruido, está dañada o ha quedado inaccesible, las comunicaciones deberán establecerse por medio de la radio del bote salvavidas. La estiba de este aparato de radio deberá estar en el puente de gobierno.

#### b) *Internas*.

La velocidad con que se establezcan las comunicaciones entre el puente, cámara de máquinas, equipo de emergencia y los otros equipos, es de la máxima importancia.

Esto puede lograrse mejor con el uso de radios “walkie talkie”, teléfonos fijos o sistema de altavoces.

El capitán asignará la frecuencia de emergencia a utilizar en los equipos VHF/UHF.

Cualquiera que sea el método de comunicación utilizado, es importante que los mensajes sean breves y claros.

### 1.16 Oficial de seguridad/oficial de prevención de accidentes.

La seguridad es de la responsabilidad de todo el personal que hay a bordo.

En todos los buques, el primer oficial está designado como oficial de seguridad/oficial de prevención de accidentes, pudiendo delegar funciones, o trabajos de seguridad, en los demás oficiales.

Será responsable de todo el equipo de salvamento, emergencia y contra incendios del buque, incluyendo el equipo de los espacios de maquinaria.

Será responsable ante el capitán de informar sobre los peligros que existen en cuestiones de seguridad y sugerir los procedimientos para eliminar tales peligros.

Prestará especial atención a las zonas de mayor riesgo de incendio, p. ej.: pañoles de pinturas, pañoles, lavandería, cocina, oficio, etc. Es esencial que se eliminen los riesgos potenciales con esmerada limpieza y estiba correcta.

Sobre efectos mecánicos y eléctricos deberá ser informado el jefe de máquinas para que les preste la atención necesaria.

### **1.17 Patrullas contra incendios.**

Cada rincón del buque deberá ser visitado con regularidad. Debe recordarse que cuando hay pocos tripulantes, la necesidad de las patrullas contra incendios es mucho mayor. Las rondas las hará el marinero de guardia a las horas siguientes: 22.00H, 02.00H, 06.00H, tanto si el buque está en la mar o en el puerto. Una vez que la ronda ha terminado deberá anotarse el hecho en el cuaderno de bitácora.

### **1.18 Planos de lucha contra incendios.**

Un juego de planos de lucha contra incendios se guardará en contenedores estancos al agua y estibados en el exterior de los alojamientos, y marcado de forma llamativa.

Además de dicho juego, se incluirá un plano de disposición general.

## **2 EJERCICIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA.**

### **2.1 Adiestramiento.**

Todo el personal debe recibir instrucciones sobre:

- Procedimiento para dar la alarma.
- Acción a empezar al descubrir un fuego u otra emergencia.
- Funcionamiento de la organización de emergencia.
- Uso del equipo de seguridad.
- Preparación y arriado de los botes salvavidas.
- Procedimiento de cierre.
- Rescate desde espacios cerrados.

Toda la tripulación se adiestrará y ensayará para emprender las acciones necesarias en cualquier tipo de emergencia que pueda presentarse y se familiarizarán sus miembros con todas las partes del buque.

Se proporcionará adiestramiento adicional para oficiales, Maestranza y subalternos en las siguientes operaciones:

- Generador de emergencia
- Bomba contra incendios de emergencia.
- Motores de los botes salvavidas.
- Radio del bote salvavidas.
- Aparato lanzacabos.
- Conexión del cable de remolque.
- Gobierno de emergencia.

Una vez por semana deberá realizarse un ejercicio de emergencia. En este debe alternarse entre practicar la organización de emergencia (ejercicio propiamente dicho) en condiciones simuladas de emergencia, y el adiestramiento en el uso y funcionamiento de los sistemas y del equipo. Los ejercicios se deben planear con cuidado, evitando rutinas aburridas; de vez en cuando conviene incluir el uso de sustitutos y reservas.

En los comités de seguridad mensuales se comentarán los ejercicios de emergencia realizados durante dicho mes.

Los botes salvavidas se zallarán por lo menos dos veces al mes como parte de los ejercicios de emergencia, y se arriarán al agua estando en puerto, al menos una vez por mes, siempre que sea posible.

### **2.2 Procedimiento de emergencia local. (generalidades).**

En caso de emergencia real cualquier tripulante puede iniciar las medidas para contener dicha emergencia con sólo manipular el interruptor de alarma de emergencia, situados en pasillos y lugares estratégicos.

Esto atraerá al equipo de emergencia a la Estación General de Emergencia, y alertará a los demás miembros de la tripulación.

La persona que haya hecho sonar las alarmas de emergencia debe informar a puente y al a la Estación General de Emergencia de la localización y naturaleza de esta.

### **2.3 Alarmas de emergencia local-acción.**

- El equipo de emergencia se reunirá en la Estación General de Emergencia con la mayor rapidez.

- El primer oficial, al llegar a la Estación General de Emergencia se pondrá en contacto con el puente para informar o para preguntar sobre la naturaleza y localización de la emergencia.
- En cualquier caso, las comunicaciones deben establecerse con el capitán. Al abandonar la Estación General de Emergencia, el equipo de emergencia utilizará para las comunicaciones aparatos portátiles de VHF.
- El personal que tiene asignadas misiones especiales se dirigirá a sus estaciones
- El equipo sanitario se dirigirá a su local de reuniones (enfermería).
- El equipo de apoyo se reunirá en el punto de reunión establecido y esperará instrucciones.
- Las esposas y los supernumerarios se dirigirán al puente para recibir instrucciones.
- Se establecerán las comunicaciones entre el puente y la cámara de máquinas.
- El equipo de emergencia recogerá el equipo necesario y se dirigirá a la escena de la emergencia.

## 2.4 Equipo de apoyo.

El equipo de apoyo se reunirá en la posición que tienen asignada y sus obligaciones principales son:

- Suplir el equipo extra del equipo de emergencia.
- Proporcionar personal extra (o sustitutos).
- Formar dotaciones adicionales con manguera, si así se les requiere.
- Encargarse del enfriamiento, o de eliminar la alimentación del fuego del contorno.
- Preparar los botes y las balsas salvavidas si así se les ordena.

## 2.5 Rescate desde un espacio cerrado (cámara de bombas, tanque, etc...).

No debe intentarse nunca realizar un rescate en cualquier espacio cerrado, a menos que se utilicen aparatos respiratorios de aire comprimido. La persona en dicho espacio puede estar afectada por gas tóxico o por falta de oxígeno y el rescate debe planearse de acuerdo con ello.

Se requerirán, como mínimo, tres personas trabajando en equipo para rescatar una víctima de una cámara de bombas o espacio cerrado. Para rescatar una víctima desde un tanque de carga /bodega, más extenso, pueden necesitarse más personas.

La operación de rescate dependerá de la circunstancias y puede darse dos situaciones básicas:

- La víctima todavía respira cuando llega el equipo de rescate; puede estar parcialmente consciente o incluso inconsciente.
- La víctima ha dejado de respirar cuando llega el equipo de rescate. En este caso estará inconsciente.

En cualquiera de estas dos situaciones, el equipo de rescate debe administrar oxígeno o aire a la víctima en el menor lapso de tiempo posible. Cuando una persona se ha desvanecido por efecto de los gases de hidrocarburos, el suministro normal de oxígeno al cerebro cesa y se originarán lesiones permanentes en el mismo a menos que se restablezca rápidamente el suministro de oxígeno.

El tiempo que transcurre antes de que el cerebro se lesione depende de la concentración del gas, del contenido de oxígeno presente y de las condiciones de la víctima. En la mayor parte de las situaciones, los rescatadores deben ser capaces de alcanzar a la, o las víctimas y comenzar a aplicarles el resucitador antes de que transcurran 4 minutos desde que el accidentado perdió el conocimiento.

## 2.6 Descubrimiento de un fuego.

La mayor parte de los fuegos son pequeños al iniciarse y, con frecuencia, pueden extinguirse con la aplicación rápida de un extintor portátil u otro dispositivo (manta apaga fuegos, arena, etc.). Donde se puede hacer esto, sin riesgo de quedar atrapado por las llamas o el humo, la persona que descubre el fuego debe emprender dicha acción, y activar la alarma lo antes posible.

Es necesaria la mayor precaución cuando se ve salir humo por una puerta cerrada. Abrir la puerta causará que el fuego lance una llamarada y que se extienda rápidamente, dificultando que la puerta se pueda cerrar de nuevo. Por consiguiente, esta acción debe evitarse, salvo que se crea que hay alguien atrapado en el interior, en cuyo caso la puerta sólo se abrirá después de tocarla para comprobar que no está caliente, y entonces agachándose abrirla con mucho cuidado. Si se sabe que el compartimento está desocupado, o si la puerta está caliente, es mucho más seguro mantenerla cerrada hasta que el equipo de emergencia está preparado con las mangueras y presión de agua.

## 2.7 Fuego en alojamientos.

Cuando el equipo de emergencia está combatiendo un fuego en alojamiento, pañoles o cocina, deberá tomar en consideración lo que sigue:

- La velocidad con que se combate el fuego es de la mayor importancia.
- Es probable que el alojamiento se llene de humo –será necesario el equipo respiratorio-, así como ropa protectora.
- El agua se lanzará por aspersión.
- Es esencial el conocimiento de la distribución de los alojamientos. No siendo así, los que combaten el fuego estarán operando a ciegas.
- Los ventiladores estarán parados y las grampas cerradas.
- Los circuitos eléctricos deberán ser aislados para evitar el peligro del agua actuando como conductor sobre circuitos “vivos”.
- Los que combaten el fuego operarán siempre en parejas.
- Es esencial el enfriamiento del contorno. Cada fuego tiene 6 costados.

Por Walkie-talkie o por teléfono, el primer oficial mantendrá informado al capitán de la situación y del progreso en la extinción.

## 2.8 Fuego en la cámara de máquinas.

La cámara de máquinas es una zona de gran riesgo, conteniendo materiales combustibles cuya mayor parte son de clase B (hidrocarburos). Un fuego puede iniciarse con origen eléctrico y si no se controla, se extenderá probablemente a los aceites y combustibles.

La espuma es el mejor medio contra incendios para combatir un fuego de productos del petróleo, y el equipo de emergencia se dirigirá a la escena del fuego en la cámara de máquinas con extintores portátiles de espuma.

Si se declara un incendio cuando la cámara de máquinas está atendida por la tripulación, la persona que lo descubra, después de dar la alarma, deberá tratar de extinguirlo, utilizando para ello el extintor portátil más próximo.

Si, no obstante, el fuego es demasiado grande para combatirlo de este modo, el personal que hay en la cámara de control donde el oficial de más rango decidirá si se debe intentar combatir el fuego con mangueras o espuma, o si se debe evacuar la cámara de máquinas. Dicho oficial se pondrá también en contacto con el puente por teléfono. No es

preciso recalcar la rapidez con que deben tomarse las decisiones y las acciones necesarias.

Si se declara un fuego en la cámara de máquinas cuando navega en la condición de cámara de máquinas desatendida, el oficial de máquinas que este de guardia no deberá acudir a dicha cámara por su propia iniciativa. En vez de ello, se presentará en la Estación General de Emergencia. El equipo de lucha contra incendios estará formado por el equipo de emergencia, con el asesoramiento del jefe de máquinas y del primer oficial de máquinas.

El equipo de apoyo tomará a su cargo las operaciones, tales como:

- Organizar el suministro de equipo adicional y del compuesto de formación de espuma.
- Tomar las medidas necesarias para prevenir que el fuego se propague al exterior de los espacios de máquinas.
- Organizar la evacuación de posibles accidentados.

El jefe del equipo de emergencia aconsejado por el jefe de máquinas juzgará si el fuego puede contenerse con dispositivos portátiles, o si es necesaria la activación del sistema de CO<sub>2</sub> o espuma, y así se lo comunicará al capitán.

El jefe de máquinas estará al mando del equipo de misiones especiales, comprobará también que las paradas de emergencia, los disparos de cierre de paso de combustible, etc., se han activado como requiere la situación, y que se han arrancado el grupo electrógeno de emergencia y la bomba contraincendios de emergencia.

## 2.9 Sistemas fijos de extinción por CO<sub>2</sub>.

Los sistemas de CO<sub>2</sub> proporcionan un medio eficaz de extinguir fuegos de gran magnitud en la cámara de máquinas y otros espacios cerrados.

En caso de disparo de este sistema hay varios puntos importantes que deben considerarse:

- El tiempo puede ser crítico. Si se permite que el fuego se desarrolle y que genere gran cantidad de calor, las corrientes por convección y turbulencia diluirán rápidamente la concentración de CO<sub>2</sub> hasta el punto de que pierda toda su eficacia.
- En general, si un fuego importante no se ha podido controlar en unos 10 minutos, deberá activarse el sistema de CO<sub>2</sub>.
- La decisión de utilizar el sistema la tomará el capitán actuando asesorado por el jefe de máquinas y el jefe del equipo de emergencia.
- Los gases de CO<sub>2</sub> son peligrosos para el personal y la cámara de máquinas debe ser evacuada antes de abrirse el paso.
- Todos los ventiladores deben estar parados, las charnelas cortafuegos en posición de cerrado y las puertas cerradas.
- El capitán deberá hacer lo posible para maniobrar el buque poniéndolo en la posición más ventajosa en relación con las condiciones de la mar y del tráfico.

## 2.10 Hombre al agua.

La señal de hombre al agua consistirá en una sucesión de dos pitadas cortas durante más de quince segundo, hechas simultáneamente con el pito o sirena del buque y los timbres de alarma general de emergencia.

La acción a tomar será la misma con independencia de que una persona del buque haya caído por la borda, o que se vea ya en el agua a una persona de otro buque o embarcación.

Quien quiera que vea una persona en el agua deberá lanzarle inmediatamente un aro salvavidas y dar la alarma.

La dotación del bote N<sup>o</sup> 1 (bote de rescate) se reunirá en el punto de “puesta a flote” del bote. Los tripulantes del bote de rescate tendrán puestos sus chalecos salvavidas de respeto para el accidentado.

El primer oficial irá al mando del bote.

Del motor del bote se hará cargo un oficial de máquinas.

Si se produce el caso de un hombre al agua, el oficial de guardia deberá proceder como sigue:

- Comenzar la maniobra de Williamsom, o vuelta de 60°-60° (ver gráfico).
- Soltar el aro salvavidas desde el alerón del puente, por el costado en que la persona ha caído por la borda.
- Hacer sonar la señal establecida.
- Colocar dos vigías con prismáticos.
- Poner la máquina en atención e informar a la cámara de máquinas.
- Instruir a la dotación del bote de rescate para que vayan al punto de embarque.
- Si es de noche, disponer de un hombre extra para manejar el proyector o la lámpara de señales.

## 2.11 Abordaje y varada.

Inmediatamente después de un abordaje o varada, el primer oficial verificará la extensión de los daños sufridos si la zona del impacto está fuera de la zona de máquinas. Informará al capitán y emprenderá cualquier acción que sea necesaria para afrontar los daños y detener la entrada de agua.

Con el primer oficial, el capitán calculará el efecto de las averías sobre la estabilidad y la resistencia del buque, antes de ordenar una redistribución de pesos (trasiego de lastres, etc.).

Si el punto del impacto está dentro de los espacios de máquinas, se hará cargo el primer oficial de máquinas. El jefe de máquinas se encargará de los dispositivos de achique. Se debe tener informado al capitán del progreso y de los problemas que se presentan.

## 2.12 Fuegos en carga seca o en los espacios de carga.

La acción inicial para enfrentarse a un fuego en una bodega de carga será la misma con independencia de que el buque esté en la mar o el puerto.

En cuanto se descubra un fuego de estos, visualmente o por medio del detector de humos, debe darse inmediatamente la señal de incendio y reunirse el equipo de emergencia. El primer oficial, o el oficial de cubierta de más rango a bordo dirigirán las operaciones. Su acción se regirá por las circunstancias, pero inicialmente debe investigar la situación y valorar la gravedad del fuego. Si hay, o ha habido personal trabajando en la bodega afectada, debe realizarse su búsqueda antes de emprender la acción correctora.



Con la investigación se determinará si el fuego puede combatirse usando las mangueras, o si será preciso el empleo del sistema fijo de extinción. Cualquiera que sea la decisión el equipo de emergencia prepara y conectará mangueras contraincendios alrededor de la bodega afectada y enfriará la cubierta.

Si se requiere el empleo del sistema fijo extintor de incendios, otras directrices a seguir son las siguientes:

- La bodega debe estar cerrada y los ventiladores parados.
- Cuando se está preparando el sistema fijo de extinción de incendio, es vital para todos los miembros de la organización de emergencia seguir las instrucciones del primer oficial (o delegado) Para evitar el peligro de que se abra el paso al CO<sub>2</sub> antes de que el personal haya salido y que la escotilla se haya cerrado.
- Siempre que sea posible se medirán las temperaturas en la bodega incendiada y en los espacios circundantes.
- Estando en puerto, las escotillas sólo deben abrirse cuando esté presente el servicio local de contraincendios. Estando en la mar las escotillas sólo se abrirán una vez que la bajada de la temperatura de estas escotillas y de las zonas circundantes acrediten la extinción del fuego.

Cuando se declare en puerto uno de estos fuegos, deberá llamarse sin demora al servicio local contraincendios y a su llegada, el oficial al mando de este servicio asumirá, normalmente, el control de la operación.

Debe recordarse que la concentración de gas CO<sub>2</sub> en la bodega debe mantenerse compensando las fugas. Es probable que el fuego se reavive si la escotilla se abre demasiado pronto y este puede hacerse fácilmente incontrolable. Si el entrar es esencial, se deberán tomar todas las precauciones para prevenir la reignición y vigilar atentamente la temperatura de la escotilla.

### **2.13 Aparatos radiotelefónicos bidireccionales.**

Los aparatos radiotelefónicos bidireccionales. (3) que, cumpliendo con la regla 6-2.4 de la enmiendas de 1983 al convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar de 1974 que posee el buque, deberán estar estibados en el puente de navegación, en un lugar seguro, de fácil acceso y debidamente señalizado.

El uso de dichos aparatos está exclusivamente reservado para las comunicaciones entre embarcaciones de supervivencia y buque, en casos de emergencia tanto real como en ejercicios.

### **2.14 Mantenimiento de los dispositivos de salvamento.**

El libro elaborado en cumplimiento de lo dispuesto en las enmiendas de 1983 al capítulo III del convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar de 1974 (SOLAS 74/78) consta del siguiente índice:

- Introducción y normativa aplicable.
- Lista de comprobaciones a realizar en las inspecciones mensuales.
- Instrucciones sobre mantenimiento y reparaciones.
- Programa de operaciones periódicas de mantenimiento.
- Diagrama de puntos de lubricación con indicación de los lubricantes recomendados.
- Relación de piezas recambiables.
- Listado de proveedores de piezas de respeto.
- Registro de inspecciones y operaciones de mantenimiento.

### **3 PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y CONTROL DE FUENTES DE IGNICIÓN.**

#### **3.1 Generalidades.**

El fuego, por sí solo, es la causa mayor de accidentes graves en los buques y de vidas perdidas en la mar. La mayoría de los incidentes registrados de fuego en la mar, no hubieran ocurrido de haberse tomado precauciones.

Toda persona a bordo tiene la responsabilidad de tener el debido cuidado y de cumplir con las normas. La prevención de incendios es, principalmente, una cuestión de utilizar la propia inteligencia y desarrollar la conciencia de seguridad.

#### **3.2 PREVENIR ES MEJOR QUE CURAR.**

##### **3.2.1 Fumar.**

Fumar en la cama y desechar descuidadamente materiales de fumador está prohibido en todo momento. Lo siguiente será de aplicación en todos los buques:

En la mar, a discreción del capitán se permite fumar restringiéndolo a los camarotes, salones, puente de gobierno, cámara de máquinas, y control de carga. Bajo ningún concepto se permitirá fumar o llevar cerillas en espacios abiertos de cubierta, ni en las cámaras de bombas, pañoles en general o pañoles de pinturas.

En puerto, la autorización para fumar se someterá a las normas del terminal. En ausencia de dichas normas, sólo se permitirá fumar en un local designado para oficiales y otro para la tripulación, en la parte de popa del buque. Esta norma será también de aplicación durante las operaciones buque/buque o buque /barcaza, o cuando estemos en amarres de boya de carga.

##### **3.2.2 Trabajos en caliente.**

Los trabajos en caliente incluyen la soldadura, oxicorte y el uso de sopletes.

Debe recordarse en todo momento que cuando se efectúan trabajos en caliente el calor puede ser conducido a través del mamparo e iniciar un fuego al otro lado. Por consiguiente, será esencial mantener una vigilancia eficaz en ambos lados.

##### **3.2.3 Chispas de chimenea.**

Las chispas u hollines calientes de la chimenea propia o de la de otro buque próximo, pueden ser fuentes de encendido y, donde este peligro es manifiesto, deben detenerse las operaciones de carga, limpieza de tanques o desgasificación, y cerrar todas las aberturas, incluso las puertas de la cámara de bombas.

El riesgo puede reducirse efectuando el soplado de los tubos de calderas poco antes de llegar a puerto, si bien, debe recordarse que, antes de comenzar la operación, el oficial de máquinas debe pedir siempre autorización del oficial de guardia en el puente.

##### **3.2.4 Corriente eléctrica.**

La mayoría de los equipos eléctricos, a menos que están certificados a prueba de llama o como intrínsecamente seguros, pueden producir chispas de intensidad suficiente para encender un gas inflamable.

Como la mayor parte de los equipos eléctricos en los alojamientos y cocina no son del tipo intrínsecamente seguros, es importante mantener los vapores inflamables fuera de las zonas de chispas.

A no ser que el buque disponga del certificado de gas Free, estará prohibido el uso de equipos eléctricos que no sean seguros fuera de los espacios de alojamiento y de

maquinaria de todos los buques petroleros/OBOS. Por lo general, el equipo eléctrico no intrínsecamente seguro incluye:

- Líneas eléctricas sueltas.
- Linternas y lámparas de mano no aprobadas.
- Radios de transistores, grabadoras, etc.
- Radio Walkie-talkie (salvo con certificado de seguridad).
- Cámaras y lámparas de "flash" funcionando eléctricamente.
- Antenas de radio sin toma de tierra.

Las luces fijas a prueba de gas deben ser reconocidas con regularidad por si tienen cristales rajados, cables rozados, u otras señales de daños. Si están dañados, primeramente deban aislarse eléctricamente y, después reparados.

También debe hacerse un reconocimiento regular semanal de los motores, equipos y accesorios eléctricos montados dentro de alojamientos, pañoles y cámara de máquinas, midiendo su aislamiento.

### **3.2.5 Rozamientos.**

El sobrecalentamiento de cojinetes y obturadores de la maquinaria puede causar incendios en los espacios de máquinas.

El exceso de engrase puede ser, a menudo, tan peligroso como la insuficiencia de grasa, y deberán seguirse siempre las recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

### **3.2.6 Combustión espontánea.**

La humedad o los materiales orgánicos impregnados de aceite, tales como los trapos, desperdicios de algodón o serrín pueden oxidarse y producir calor hasta llegar a la combustión espontánea.

Tales materiales deberán mantenerse secos y almacenarse lejos de aceites y grasas.

No debe permitirse nunca que se acumulen desperdicios y materiales sucios. Hay que deshacerse de ellos con seguridad al terminar el trabajo y, por supuesto, al finalizar el día. También se ha sabido de combustiones espontáneas que han ocurrido cuando se han dejado ropas manchadas de aceite o buzos de trabajo en secadoras después de haber terminado el ciclo de secado. Estas máquinas deben vaciarse siempre después de finalizado el ciclo de secado.

### **3.2.7 Auto ignición.**

En los buques se han producido muchos incendios de importancia como consecuencia de tener aceites goteando o rociando sobre superficies calientes o tuberías de vapor forradas en la cámara de máquinas.

Estos estallidos de fuego son causados usualmente por aceites lubricantes o hidráulicos que tienen temperaturas de auto ignición relativamente bajas. En comparación, muchos productos más volátiles, con puntos bajos de inflamación, tienen temperaturas de autoignición mucho más altas.

### **3.2.8 Seguridad en habilitación.**

La limpieza general y el buen orden son aspectos esenciales de la prevención de incendios. La acumulación de desperdicios, tales como materiales de empaquetar y virutas, cestos de papeles usados completamente llenos, y ceniceros conteniendo papeles son ejemplos comunes de riesgos potenciales de incendios.

### **3.2.9 Incendios en cocina.**

Los tipos más comunes de incendios de cocina son los causados por el calentamiento de aceites, y grasas hasta sus temperaturas de auto ignición. Ha habido incendios muy

importantes por la inflamación del aceite en freidoras, y estas no deben quedar nunca sin vigilancia.

Las acumulaciones de grasa y aceite sobre las superficies de los hornillos, sobre las parrillas de los extractores y en la tubería de salida de humos no sólo suponen un riesgo de incendio, sino que pueden ser causa de que dicho incendio se extienda rápidamente. Dichas superficies deberán limpiarse con frecuencia.

### **3.2.10 Pañoles de pinturas.**

Muchas pinturas contienen gran proporción de disolventes y otros materiales volátiles. Las latas de pintura se dejan sin cerrar herméticamente, o si se dañan, fácilmente podrán acumularse vapores inflamables.

Hay que prestar una atención particular a la condición de los accesorios eléctricos a prueba de llama.

Está prohibido fumar o llevar artículos para fumar en los pañoles de pinturas.

### **3.2.11 Botellas de oxígeno y acetileno.**

Las botellas de oxígeno y acetileno deben trincarse en estibas especiales provistas al efecto. Hay que comprobar cuidadosamente que las botellas y accesorios en estas estibas se mantengan libres de aceite y grasa en todo momento.

Ver apéndice IV.

### **3.2.12 Prevención de incendios – espacios de máquinas.**

La cámara de máquinas es la zona de mayor riesgo de incendios en cualquier tipo de buque y se requiere un nivel muy elevado de conciencia de seguridad a todo el personal de la cámara de máquinas.

Las medidas para prevención de incendios incluyen las siguientes:

- Buena limpieza general.
- Fumar sólo en espacios permitidos.
- Inspecciones frecuentes de los espacios de máquinas con el fin de eliminar riesgos de incendio.
- Mantenimiento correcto de maquinaria y equipo contraincendios.
- Mantener las sentinas limpias y vacías de aceite y agua.
- Mantener los espacios bien ventilados.

### 3.2.13 Prevención de incendios en alojamientos, pañoles y cocinas.

Un incendio en la zona de alojamientos normalmente será con materiales de clase A.

La reglamentación de fumar debe ser conocida por todos y cada uno de los miembros de la tripulación del buque.

Deben hacerse inspecciones con regularidad para comprobar que los dispositivos eléctricos están en condiciones de seguridad. Suprimir los cristales de las luces o las pantallas de las lámparas eléctricas es peligroso y está prohibido.

Durante las guardias nocturnas de 20 a 24 de 00 a 04 y de 04 a 08, el marinero de guardia debe hacer una ronda por alojamientos y por fuera de los pañoles y comprobar que no hay ningún brote de incendio que pueda pasar desapercibido. En estas rondas, el marinero ha de visitar los locales de secado para comprobar que no hay ropa en contacto con los calentadores.

El cocinero tiene la responsabilidad de asegurarse que la placa de la cocina y otros utensilios eléctricos se han desconectado antes de que el personal abandone la cocina. También deberá asegurarse de que los hornos, placas calientes y los extractores de ventilación se mantienen, en todo momento, limpias de acumulación de aceites y grasas. En los espacios desatendidos, las luces y los aparatos eléctricos no deben dejarse encendidos.

### 3.2.14 Precauciones adicionales para petroleros.

Tormentas eléctricas (rayos).

Como consecuencia de rayos que alcanzando al buque e inflamando los vapores de la carga, han ocurrido una serie de incendios y explosiones graves.

Todos los petroleros de El Cano operarán estando completamente inertizados y las operaciones de carga deberán efectuarse, en cuanto sea posible, en condiciones cerradas. Durante las operaciones de desgasificación se prestará especial atención al control de la atmósfera de los tanques, para prevenir la formación de atmósferas inflamables.

Las operaciones de carga, limpieza de tanques y desgasificación deberán suspenderse cuando haya tormentas próximas y todas las aberturas de tanques de carga deben estar firmemente cerradas y las válvulas de "By-pass" de ventilación de tanques de carga también cerradas.

Si durante la carga, lastrando o desgasificando se declara un fuego en un poste de ventilación, es esencial no detener el flujo de gas hacia el exterior a través de poste, pues así se podría aspirar de las llamas hacia los tanques o bodegas de carga y producirse una explosión. Si es posible, el fuego debe extinguirse con gas inerte o vapor (si existe la conexión adecuada), mientras que el palo y las zonas circundantes se enfrían con agua por aspersion.

*Chispas por impacto.*

El riesgo de ignición de los vapores de petróleo a causa de las chispas por los impactos de las herramientas manuales es solamente ligero; sin embargo, se puede producir una chispa ignitiva por la presencia de impurezas, tales como arena o granalla, entre las superficies de impacto.

Las herramientas fabricadas con materiales no férricos como el bronce fosforoso puede originar chispas peligrosas porque, debido a la blancura de la aleación, las partículas extrañas se clavan en ellas con facilidad. El uso de estas herramientas está prohibido.

Las herramientas, como piquetas neumáticas y cepillos de alambre, a causa de la gran energía que aplican, crean chispas de intensidad suficiente para encender vapores inflamables.

El aluminio, el magnesio y sus aleaciones producirán con facilidad chispas de gran intensidad si son golpeados o golpean contra el acero. Estas chispas se conocen como “termitas” y encenderán con facilidad los vapores inflamables.

Las chispas de termita pueden producirse también si se golpea óxido férrico manchado con aluminio, o incluso con una pintura de base aluminica. Por este motivo, deben tomarse precauciones para evitar arrastrar accesorios de aluminio, tales como planchas de desembarco, por las cubiertas de acero. Por igual motivo, en los petroleros está prohibido el uso de pinturas con base de aluminio en cualquier parte fuera de la cámara de máquinas.

Para prevenir la ignición por las causas antes señaladas, todos los tanques de carga deben ser estancos, no tener fugas, y mantenerlos presurizados con gas inerte. Los sistemas de ventilación deben estar timbrados correctamente y en perfectas condiciones de funcionamiento.

#### *Encendido pirofórico.*

El óxido de hierro en los espacios vacíos de los tanques y bodegas de carga pueden reaccionar con el ácido sulfúrico contenido en los crudos “agrios” para formar un material que, al exponerlo al aire, experimenta una oxidación pirofórica. El material se pone incandescente durante este proceso y, si la atmósfera del espacio vacío está dentro de la gama inflamable, el resultado será un incendio o una explosión.

Los casos de reacciones pirofóricas en tanques de carga no son muy frecuentes y el proceso puede controlarse bien asegurándose de que la atmósfera en el espacio vacío se mantiene inerte, por debajo del 8% de oxígeno, en todo momento, hasta que los tanques queden totalmente inertizados.

## 4 LUCHA CONTRA INCENDIOS.

### 4.1 Generalidades.

En resumen, los elementos esenciales de la lucha contra incendios son los siguientes:

- Prevención contra la extensión del fuego.
- Extinción de las llamas.
- Protección del personal que lucha contra el fuego.
- La rapidez es de primordial importancia en la lucha contra fuegos de cualquier tipo y tamaño. Los procedimientos a emplear en la lucha contra diferentes tipos de fuego se han comentado en el capítulo 3.

### 4.2 Prevención contra la extensión del fuego.

Todo incendio tiene, efectivamente, seis lados y puede propagarse por *conducción*, *convección* o *radiación*.

La conducción se desarrolla más fácilmente en los sólidos. Un mamparo de acero, por ejemplo, conduce fácilmente el calor y el fuego en un lado puede inflamar rápidamente la pintura, u otros materiales en contacto con el otro lado del mamparo.

La convección tiene lugar solamente en los incendios de líquidos y gases, y el calor tiende a propagarse hacia arriba según sube el calor.

La radiación de calor se aprecia fácilmente por el efecto calentador del sol. Los fuegos secundarios pueden iniciarse de este modo.

La prevención contra la extensión del fuego puede lograrse por una, o varias, de las acciones siguientes:

- a) Rodeando el fuego de cortinas de agua. Esta técnica es de mayor aplicación a incendios en espacios grandes o locales abiertos.
- b) Enfriando las superficies adyacentes tales como mamparos, cubiertas y techos.
- c) Sacando los materiales combustibles de las zonas o compartimentos adyacentes.

### 4.3 Extinción.

Los principios de la extinción del fuego se pueden comprender con la mayor facilidad con referencia al triángulo de fuego.

OXÍGENO

CALOR

COMBUSTIBLE

Oxígeno, del que hay suministro adecuado en el aire que nos rodea; calor, en forma de una fuente de ignición y combustible, que puede ser cualquier material combustible.

La extinción de un fuego puede conseguirse eliminando uno o más de los lados del triángulo como sigue:

- 1) Eliminación del calor por enfriamiento de la sustancia hasta dejarla por debajo de su punto de inflamación.
- 2) Reducción del oxígeno por sofocación hasta la proporción en aire del 11,5% en volumen.
- 3) Remoción del combustible que pueda suponer el cierre de una fuente de encendido líquida o gaseosa, o la remoción de material sólido combustible de la zona del incendio.

Un cuarto método de extinción lo constituye la interrupción del proceso químico de la combustión y puede conseguirse con el uso del polvo químico seco, o con fluidos vaporizables tales como BCF y el BIM (Halones).

#### 4.4 Eliminación de calor.

El agua es el método más eficaz, y del que se puede disponer con más facilidad, para extinguir los fuegos de naturaleza general y especialmente los que afectan a materiales de clase A.

La elevada capacidad térmica y alto calor latente de vaporización del agua producen su efecto refrigerante.

El último es, con mucho, el factor más importante, pues para convertir en vapor cierto peso de agua en su punto de ebullición, se necesita una cantidad de calor varias veces mayor que la que se precisa para elevar la misma cantidad de agua desde su temperatura normal a su punto de ebullición.

El agua tiene la mayor eficacia cuando se aplica por aspersion, en forma de rocío de niebla de agua.

#### 4.5 Reducción del oxígeno.

Los métodos varían desde la aplicación de halón u otro gas inerte, o de espuma, en el caso de incendio de líquidos, hasta el simple corte del suministro de aire por sofocación con una manta de incendio, u otros medios adecuados.

Cualquiera que sea el método que se use, debe recordarse que no se produce ningún efecto refrigerante y que la entrada de nuevo aire antes de que el material se haya enfriado por debajo de su temperatura de ignición, provocará que el fuego se reavive.

El CO<sub>2</sub>/halón puede aplicarse por varios métodos que van desde los extintores manuales a grandes instalaciones fijas. Su efectividad está generalmente limitada a espacios cerrados y es importante cerrar la ventilación, especialmente con fuegos grandes.

La espuma puede suministrarse con extintores portátiles y a través de ramales de espuma, procedentes de las instalaciones fijas.

Es eficaz con fuegos de la mayor parte de productos líquidos del petróleo y debe aplicarse de manera que se forme una manta sobre la superficie entera del líquido. La espuma debe lanzarse sobre una superficie sólida y dejarla que fluya suavemente sin perturbar la superficie del líquido que esta ardiendo.

Algunos productos químicos se mezclan con el agua. Para ellos se necesitan espumas basadas en alcohol especial. La arena es también efectiva para sofocar fuegos de pequeñas superficies, como en el caso de una capa fina de aceite ardiendo sobre las planchas de la cámara de máquinas.

#### 4.6 Incendios de grasa en cocina.

Los aceites para cocinar pueden calentarse fácilmente hasta sus temperaturas de ignición y provocar incendios importantes. Nunca debe usarse el agua para combatir estos fuegos ya que puede producirse una ebullición violenta.

Los métodos de extinción preferibles son la sofocación con una manta contra incendios o la aplicación de polvo seco. La espuma solamente será utilizada por personal bien adiestrado, debido al riesgo de que la espuma acuosa provoque una ebullición.

Los vapores inflamables desprendidos de los aceites y grasas de cocinar sobrecalentados se inflaman con facilidad y el peligro persistirá hasta que el material se haya enfriado por debajo de su temperatura de ignición.

Las cocinas deben considerarse siempre como zonas de alto riesgo de incendio y las freidoras no deben dejarse nunca desatendidas mientras se están utilizando. Los fuegos pueden provocarse con facilidad a través de los conductos de ventilación cubiertos de grasa y estos deben limpiarse, al menos una vez por semana.



#### 4.7 Polvo seco.

Los extintores de polvo seco para uso general son efectivos para extinguir fuegos de las clases A y B, y especialmente útiles donde hay equipos o circuitos eléctricos.

La acción del polvo seco consiste en inhibir químicamente la propagación de la llama.

Los extintores de polvo seco no poseen la propiedad de enfriar y deben tomarse precauciones contra la reanimación del fuego hasta que la zona del incendio se haya enfriado.

#### 4.8 Espumas.

La espuma actúa básicamente aislando el manantial del fuego del oxígeno que hay en el aire circundante. Tiene algunas ventajas:

- Pueden generarse con facilidad y rapidez grandes cantidades para llenar o cubrir zonas amplias.
- Requeriremos agua, que se lanza a chorros o por aspersión, y por consiguiente dañando menos la carga.
- Absorbe calor, ayuda a impedir que el fuego se extienda y proporciona un escudo para los equipos de lucha contra incendios.
- No afecta a la estabilidad del buque del mismo modo que el agua.

En los buques la espuma de expansión media es más común que la de gran expansión pues no requiere unos generadores tan grandes. También tiene otras ventajas: El equipo necesario es más móvil y puede utilizarse en zonas más restringidas; la espuma es más húmeda y pesada, y por lo tanto le afectando menos las corrientes de aire; y puede proyectarse a mayores distancias.

En buques petroleros y quimiqueros, la espuma convencional con un grado de expansión de 8/1 a 12/1 puede utilizarse también para cubrición de cubierta y de la zona de carga.

Ambas espumas, la de expansión media (150/1) y la convencional pueden ser usadas para cubrición de la cámara de máquinas y de los espacios de maquinaria.

La espuma de agua ligera o de formación de película acuosa es un líquido sintético que forma espuma, y que actúa como agente sofocador muy eficaz. También posee cualidades excelentes de penetración y humectantes que la hace adecuada para fuegos de ambas Clases A y B.

#### 4.9 Espumas utilizadas en buques.

La espuma de los sistemas fijos de extinción es sintética AFFF, lográndose expansiones de cualquier magnitud, según conveniencia y espacio considerado.

El espumógeno AFFF (aqueous film forming foam) forma rápidamente una película acuosa en el nivel inferior de la espuma de gran poder refrigerante y además un efecto aislante del comburente, de gran eficacia, debido a la cohesión entre sus moléculas.

La relación de mezcla para formar el espumante es del 3% al 6% según la concentración del producto base y la marca empleada.

Puede emplearse con aplicaciones conjuntas de polvo seco, permitiendo esta compatibilidad, aumentar considerablemente su eficacia original.

Pueden ser aplicables con boquillas normales de agua sin necesidad de lanzas especiales.

#### 4.10 Composición del sistema fijo de espuma.

Un sistema fijo de extinción por espuma está formado por una serie de equipos variable según la complejidad del sistema pero que fundamentalmente comprende:

- Depósito de reserva de espumógeno.
- Dosificador mezclador.
- Circuito de agua de la red de C.I.
- Circuito distribuidor espumante.
- Equipos formadores de espuma.
- Equipamiento mínimo para que el sistema sea operativo (válvulas de corte, piano de distribución, válvulas antirretorno, puntos bajos de purga, manómetros, sistemas de aspiración del aire, etc....).

Se deberá conocer la composición del sistema fijo de espuma del buque en el que se está enrolando y comportamiento.

#### **4.11 Mantenimiento de los sistemas fijos de espuma.**

Después de utilizado el sistema, con incorporación de espumógeno debe hacerse circular agua suficiente por el circuito, siempre que sea posible, antes de dejarlo listo para una nueva intervención.

La necesidad de eliminar el fluido espumante del circuito, viene dada por la existencia de sedimentos, que una vez secos quedan depositados en los tramos horizontales de los orificios de salida en puntos bajos y en las rejillas habitualmente empleadas para la formación de espuma.

Periódicamente, tanto si el sistema ha sido usado como si no, es necesaria una comprobación por inspección visual de partes estáticas (rejillas, tuberías, tanque de espumógeno, etc.) asegurándose que está en perfecto estado.

Los equipos dinámicos (válvulas, retenciones, etc.) deben manipularse en abertura o cierre y con las precauciones necesarias para que el sistema no reciba ni espumógeno ni agua (según el caso) durante el proceso de limpieza, mediante la colocación de bridas ciegas.

La frecuencia de dichas inspecciones puede ser semestral siempre y cuando no sean detectadas fugas o anomalías no previstas, en cuyo caso deberá efectuarse a la primera oportunidad luego de haber subsanado las irregularidades.

#### **4.12 Protección del personal en la lucha contra incendios.**

El intento de extinguir un incendio es poco probable que se lleve a cabo con éxito, si el personal que combate el fuego no está protegido adecuadamente contra el calor, el humo y los productos tóxicos de la combustión.

Aunque la rapidez es esencial en la lucha contra toda clase de fuegos, es preferible que el personal que va a combatir el fuego tome unos cuantos segundos más en equiparse adecuadamente, que verse luego forzado a retroceder por efecto del calor y del humo.

La ropa protectora debe ser usada por los miembros del equipo de emergencia que estarán, o combatiendo el fuego, o bien operando en la vecindad del mismo.

Puede obtenerse protección adicional contra el calor utilizando agua lanzada por aspersión, con boquillas preparadas para producir un ángulo de rociado de unos 60° atacando el fuego desde la posición más baja posible, manteniéndose agachados y, donde sea posible, utilizando la propia estructura del buque para protegerse.

Todos los incendios producirán humo y muchos de ellos, en los que se quemen plásticos y otros materiales modernos, desprenderán vapores tóxicos. Por lo tanto, los aparatos respiratorios de aire comprimido son esenciales en ellos.

En espacios cerrados donde pueda haber dificultad para encontrar el camino de regreso al punto de entrada, el personal deberá usar tiras de seguridad.

## **5 ENTRADA EN ESPACIOS CERRADOS.**

### **5.1 Generalidades.**

El contenido de este capítulo es de aplicación en todos los tipos de buques, si bien serán necesarios ciertas precauciones adicionales en los buques que llevan cargamentos de productos de petróleo.

Es de la mayor importancia que las precauciones que hay que tomar para entrar en espacios cerrados sean comprendidas por cada uno de los miembros de la tripulación.

Espacios cerrados son los tanques y las bodegas de carga, tanques de lastre, espacios vacíos, piques, cofferdams, túneles de lastre y de servicios, tanques de combustibles, tanques de agua dulce y cualquier espacio que esté normalmente cerrado. Si hay alguna duda, el compartimento se considerará como espacio cerrado.

### **5.2 Deficiencia de oxígeno.**

Se sospechará siempre que hay falta de oxígeno en tanques y otros compartimentos que han permanecido cerrados por algún tiempo, especialmente si han contenido agua o han tenido humedad.

Los niveles bajos de oxígeno pueden existir también en las bodegas de carga de los graneleros como resultado de procesos de oxidación del cargamento. El mineral de hierro, especialmente si está mojado, el carbón el grano y la tapioca se sabe que consumen oxígeno de la atmósfera o que lo desplazan por la emanación de otros gases.

El gas inerte, por virtud de su bajo contenido de oxígeno, no es respirable. Su presencia debe sospecharse siempre en los tanques de carga y compartimentos adyacentes en los petroleros.

### **5.3 Gases de hidrocarburos.**

Debe sospecharse siempre la presencia de gases de hidrocarburos en los tanques de carga, cámaras de bombas y espacios adyacentes de los petroleros.

Incluso en tanques de carga que se hayan probado previamente y se hayan encontrado libres de gas, puede existir peligro por la emanación de gases desde los lodos, cascarilla y residuos de la carga, especialmente si se revuelven o se someten a una elevación de temperatura.

### **5.4 Toma de muestras para entrar.**

No se permitirá la entrada en ningún espacio cerrado sin que la atmósfera de su interior se haya probado y se haya encontrado que tiene oxígeno suficiente y donde sea de aplicación, que esté libre de gases de hidrocarburos y de gases tóxicos.

En todos los buques, la primera prueba será para comprobar que la atmósfera en todo el espacio contiene un 21% de oxígeno en volumen, determinándolo sobre muestras tomadas con un analizador de oxígeno debidamente calibrado.

La segunda prueba, aplicable a los petroleros, será para comprobar que no hay gases de hidrocarburos, debiendo obtenerse en todo el espacio lecturas cero con un explosímetro debidamente calibrado.

En petroleros de productos y quimiqueros se requerirán más pruebas para comprobar que el espacio en el que se va a entrar está libre de gases tóxicos. Estas pruebas se harán con aparatos detectores de tubo químico, o con otros instrumentos calibrados para gases especiales.

## 5.5 Ventilación.

Antes de permitir la entrada en cualquier espacio cerrado, este debe ser ventilado.

Si se utiliza ventilación forzada, deben efectuarse al menos dos renovaciones de aire antes de autorizar la entrada. Donde solamente es posible la ventilación natural, el espacio debe dejarse que “respire” por lo menos durante 24 horas.

En ciertos espacios, tales como los tanques de doble fondo, el modo más efectivo de asegurar la ventilación completa puede ser el de llenar el compartimento con agua limpia de mar y luego vaciarlo dejando entrar el aire fresco.

Con independencia del método empleado, no se permitirá la entrada hasta que las pruebas hayan demostrado que hay una atmósfera segura y respirable.

Las cámaras de bombas y los túneles de petroleros y graneleros, van provistos de sistemas fijos de ventilación, los cuales deberán estar funcionando por lo menos durante 15 minutos antes de que se permita la entrada en ellos.

## 5.6 Procedimiento de entrada.

Nadie puede entrar en un espacio cerrado sin el permiso del oficial encargado, el cual comprobará que se han completado las pruebas necesarias y que se han cumplido por completo todos los requisitos de la lista de comprobaciones de entrada en espacios cerrados.

Normalmente, en un espacio cerrado no entrarán a la vez más de un oficial de cualquier departamento.

## 5.7 Lista de comprobaciones de entrada es espacios cerrados.

La lista de comprobaciones la verificará completamente el oficial encargado de la entrada, y será aprobada por el capitán. Se verificará una lista de comprobaciones completas por cada operación de entrada, incluyendo los detalles siguientes:

- i. Espacios donde se va a entrar.
- ii. Razón de la entrada (inspección, mantenimiento, reparación, etc...).
- iii. Puntos de entrada y de salida.
- iv. Resultados de las pruebas de la atmósfera como corresponda al tipo de buque y cargamento.
- v. Nombres de las personas que van a entrar.
- vi. Horas de entrada y duración prevista.
- vii. Método y frecuencia de la comunicación, p.e. walkie-talkie.
- viii. Nombre de la persona de enlace. Es importante situar un hombre al exterior de la entrada al espacio para que actúe como eslabón de comunicaciones.
- ix. El oficial del puente (si el buque está en la mar) mantendrá las comunicaciones con el hombre de enlace, de modo que, sin demora alguna, pueda hacer sonar la alarma de emergencia si surgiera algún problema.
- x. Detalles de los métodos de ventilación y, donde sea apropiado, comprobaciones de que el gas inerte ha sido aislado.
- xi. Donde se utilicen medidores de oxígeno personales, su funcionamiento debe ser contrastado previamente.
- xii. En la parte exterior del punto de entrada debe situarse, por lo menos, un equipo respiratorio de aire comprimido con botella completamente cargada, junto con el equipo de rescate y resucitador.
- xiii. Al final de este capítulo se muestra un ejemplo de lista de comprobaciones de entrada en espacios cerrados.

## 5.8 Cámaras de bombas de carga.

Al entrar en las cámaras de bombas de carga de los petroleros es un hecho normal de trabajo durante las operaciones de carga, lastrado o limpieza de tanques. No obstante, deberán tomarse siempre las precauciones siguientes:

- 1) La ventilación debe haber estado puesta por lo menos durante 15 minutos antes de entrar y seguir en funcionamiento.
- 2) El oficial de guardia, o cualquier otra persona responsable, debe estar siempre informado antes de que alguien entre en la cámara de bombas e inmediatamente después de que haya salido a cubierta.
- 3) Debe hacerse una comprobación periódica de la atmósfera en los niveles más bajos con un explosímetro debidamente calibrado.

Las sentinas de la cámara de bombas deban mantenerse siempre limpias y secas.

En la parte superior de cada cámara de bombas deben mantenerse aparejada una guía salvavidas ignífuga con el arnés de rescate y un equipo E.L.S.A, así mismo, se mantendrá otro equipo E.L.S.A. en el plan de la cámara de bombas.

## 5.9 Precauciones durante los trabajos en servicios y tuberías de carga.

Siempre hay un peligro de que pueda desprenderse líquido o vapor de petróleo al abrir un equipo o tubería del sistema de carga.

Las secciones asociadas al sistema de carga deberán ser lavadas a fondo previamente con agua limpia de mar, y ventilando si es preciso. Cerca del lugar de trabajo deben mantenerse equipos respiratorios o de escape y mientras se abren las tuberías, válvulas o servicios se vigilará continuamente el contenido de gas. Además se mantendrá alistado material, C.I. en las proximidades.

## 5.10 Entrada en espacios no libres de gas.

La entrada en un espacio que no esté libre de gas o que no contenga el 21% de oxígeno sólo se permitirá si no hay otra alternativa, y tales casos se consideran como emergencia.

El número de personas que entren será el mínimo, pero normalmente serán dos por lo menos, y cada uno usará un aparato respiratorio autónomo de aire comprimido.

En estas circunstancias, la entrada se considerará como una emergencia y se tendrá preparado un equipo de salvamento de reserva completamente equipado de rescate.

## 5.11 Respiradores de cartucho.

Este equipo respiratorio no constituye protección alguna contra la escasez de oxígeno, y proporciona una protección limitada contra los gases tóxicos.

## **6 TRABAJOS EN CALIENTE.**

### **6.1 Generalidades.**

Los trabajos en caliente durante las reparaciones de los buques en servicio han sido la causa de algunos incendios importantes y explosiones, frecuentemente con pérdidas de vidas o heridos graves, en varios casos, llegando a la pérdida total del buque.

La ejecución con seguridad del trabajo de reparación en caliente estando el buque en servicio operativo es factible con tal de que se definan claramente los peligros potenciales, se den instrucciones específicas, y la operación se vigile y se controle por una persona responsable a bordo.

### **6.2 Estimación del peligro.**

En buques petroleros, en los tanques de carga y de lastre, espacios vacíos, túneles y tuberías, siempre debe considerarse que hay bolsas residuales de gases de hidrocarburos.

El peligro de explosión puede presentarse también en los buques graneleros. La relativamente alta incidencia de explosiones en transportes de carbón es un ejemplo de ello. Ciertos peligros potenciales están presentes en todos los buques y requieren que se tomen precauciones especiales. Se han producido serios incendios y explosiones por:

- Realizar trabajos calientes en la vecindad de tanques de combustible.
- Emanación de hidrógeno de tanques de lastre protegidos catódicamente.
- Encendido de materiales inflamables de todo tipo.
- Encendido de vapores inflamables en paños de pinturas.
- Paso de calor a través del acero desde una zona segura a otra que no lo es

### **6.3 Restricciones generales.**

Antes de permitir cualquier trabajo caliente fuera del bloque cámara de máquinas/alojamientos de un petrolero o un quimiquero, deberá obtenerse la aprobación de la dirección, a menos que el buque se haya desgasificado totalmente. Una restricción semejante debe aplicarse a graneleros cargados de carbón, con la excepción que se permiten trabajos calientes sobre cubiertas en espacios abiertos a una distancia mínima de 10 metros hacia popa del mamparo frontal del puente, con tal de que las escotillas de carga estén cerradas y haya una brisa solando del través.

No se permite trabajo caliente en parte alguna de un petrolero durante las operaciones de carga y descarga de crudos o productos petrolíferos, limpieza de tanques o desgasificación, o cuando el buque está atracado a un terminal de petróleo o muelle de limpieza de tanques.

### **6.4 Responsabilidades.**

La responsabilidad de asegurarse de que el trabajo en caliente se realiza con seguridad es del capitán. El se asegurará personalmente de que todo el personal involucrado en el trabajo se ha enterado de los procedimientos correctos y de que los sigue.

El primer oficial responderá normalmente ante el capitán de la ejecución de las pruebas y procedimientos necesarios.

Cuando se realizan trabajos en caliente a lo largo de varios días, la persona al cargo del trabajo en caliente debe tener el permiso del primer oficial antes de comenzar el trabajo cada día y debe informarle a la terminación de dicho trabajo.

Los trabajos en caliente dentro de los espacios de máquinas se someterán a la aprobación del jefe de máquinas, quien se asegurará personalmente de que se están tomando todas las precauciones necesarias de seguridad.

Hace falta una buena ligazón entre departamentos para asegurarse de que todo el personal pertinente está enterado del trabajo en caliente que se está realizando y de que no se desarrolla ninguna situación peligrosa.

## **6.5 Precauciones personales.**

Las precauciones siguientes deben observarse en toda ocasión en que se pretenda efectuar trabajos en caliente:

- 1) Tener a mano y listo para su empleo el equipo contra incendios. Si se está soldando o cortando sobre un límite de un compartimento, debe tenerse equipo preparado a los dos lados.
- 2) Poner un guardián que vigile el trabajo provisto de un walkie-talkie en contacto con el puente de gobierno.
- 3) Se comprobará la limpieza de la zona y se sacará todo el material combustible de la misma.
- 4) Si se van a acometer trabajos en caliente en algún tanque o bodega que haya contenido carga de crudo, aceite o combustible, o en alguna zona adyacente, todos los residuos impregnados de grasa o de aceite han de ser extraídos.
- 5) Comprobar que la zona, así como los tanques y compartimentos adyacentes están libres de gas.
- 6) Plan de emergencia redactado y debatido.
- 7) Permiso de trabajo aprobado y firmado por el capitán.
- 8) Una vez que se han hecho todas las comprobaciones de seguridad mencionadas arriba y se han cumplido los requisitos del permiso de trabajo en caliente, el capitán anotará en el diario de navegación las mediciones tomadas y una descripción de los trabajos a realizar.

## **6.6 Detección de gas.**

La condición de “desgasificado” de una zona o compartimento sólo se confirma en el momento de la prueba y lectura cero obtenida sobre un indicador de gas combustible o explosímetro debidamente calibrado.

Por lo general los gases de hidrocarburos son más pesados que el aire y pueden encontrarse en bolsas, incluso en compartimentos que han estado ventilándose durante algún tiempo. Es de mayor importancia, por lo tanto, que las pruebas se hagan por todo el compartimento y diferentes niveles.

El gas metano que puede ser emitido por cargamentos de carbón es una excepción, en el sentido de que es más ligero que el aire; no obstante, deben seguirse los mismos procedimientos de prueba que con los gases de hidrocarburos del petróleo.

## **6.7 Reglas de seguridad por arco eléctrico.**

### **6.7.1 Antes de empezar a soldar.**

- Asegurarse de que la máquina de soldar está conectada de forma correcta y de que se conoce su manejo.
- Compruebe que no hay gases, líquidos u otros materiales inflamables en la zona de trabajo o cerca de ella; esto es también aplicable a áreas detrás de los mamparos en tanques, tuberías, etc. que tengan que ser soldados.
- Informe a los demás de a bordo que se va a comenzar a soldar.

- Disponga los cables de tal manera que estorben o menos posible, y que no pueden ser dañados en puertas, etc....
- Asegúrese de que todos los cables y conexiones están en condiciones y debidamente aislado, y que la pinza de la masa está colocada de modo que la corriente de retorno no pueda causar daños o chispas.
- Compruebe todas las conexiones y asegúrese de que no hay ningún electrodo en el porta electrodos.

### **6.7.2 Cuando se suelda.**

- Asegúrese de que el área está bien ventilada.
- Usar la adecuada protección para la cara, ropa protectora, zapatos aislados y guantes adecuados.
- El área de soldadura debe aislarse de las demás.
- El soldador debe tener un ayudante que vigile durante la operación.
- Debe haber extintores adecuados cerca de la zona donde se suelda.

### **6.7.3 Después de soldar.**

- Quite el resto de electrodo del porta electrodos, antes de dejarlo sobre algo.
- Desconecte la máquina y desconecte los cables nada más terminar el trabajo.
- Tener extintores listos hasta que el trabajo haya sido finalmente inspeccionados.
- Inspeccione el área de soldadura y sus alrededores y asegúrese de que no haya ninguna partícula que pueda ser causa de incendio. Repita esta operación algún tiempo después.

## **6.8 Reglas de seguridad en soldadura y corte con sopletes.**

### **6.8.1 Antes de soldar.**

- Comprobar que los elementos que se van a conectar a la botella (regulador, soplete, manguera, etc.) son adecuados a la naturaleza y presión del gas.
- No engrasar nunca las válvulas.
- El acetileno es muy inflamable y tiene efecto anestésico si se inhala.
- El oxígeno mantiene la combustión. En caso de concentración excesiva en el aire, la combustión puede ser explosiva.
- El oxígeno, en combinación con aceite o grasa puede conducir a explosiones y/o fuego; asegurándose de que su equipo no entra en contacto con estos productos.
- Tenga siempre a mano extintores adecuados.
- Es imprescindible que el equipo de soldadura y oxicorte esté protegido con las válvulas antirretorno.

### **6.8.2 Cuando se suelda.**

- Las chispas procedentes de operaciones de corte o soldadura pueden provocar incendios. Proteja o retire cualquier material inflamable del lugar de trabajo y sus proximidades.
- Hay que tener especial cuidado cuando sueldes o cortes en contenedores, tanques y tuberías que hayan contenido líquidos inflamables.
- Use siempre casco, anteojos, manoplas y ropa protectora para soldar.
- No trabajar jamás con las mangueras sobre el hombro, entre las piernas, ni bajo la zona de trabajo.
- No use reguladores con manómetros rotos, ni cualquier elemento del equipo que este defectuoso.
- No use reguladores con manómetros como soporte de la manguera.
- El humo emitido en las operaciones de soldadura y corte puede contener ingredientes peligrosos para la salud.



- Asegúrese una buena ventilación en la zona de trabajo.

### **6.8.3 Después de soldar.**

- Finalizadas las operaciones, o en pausas superiores a 15 minutos, se dejará incomunicado todo el equipo, cerrando válvulas y purgando los conductos de oxígeno y acetileno.
- Mantener el equipo libre de suciedad y de restos de combustión.

## 7 EQUIPO RESPIRATORIO Y RESUCITADOR.

### 7.1 Tipos diferentes de equipos.

Como sostén vital, el aire puede hacerse llegar de varios modos diferentes y, consecuentemente, los equipos respiratorios, de rescate y resucitadores que hay pueden ser de muchas formas diferentes, que dependen de algún requisito en particular, y producidos por diversos fabricantes.

Los equipos existentes en el Cano:

- a) Aparatos respiratorios autónomos de aire comprimido, de los dos tipos; de demanda y de presión positiva.
- b) Aparato respiratorio de corta duración para escape.
- c) Aparato de sostén de vida en emergencia.
- d) Cartuchos filtro.
- e) Equipo resucitador.

Los equipos de buceo submarino no se incluyen en este capítulo.

### 7.2 Aparatos respiratorios autónomos de aire comprimido E.R.A. (CBA o SCBA en inglés).

El aparato respiratorio autónomo es el elemento más versátil y comúnmente utilizado del equipo de seguridad que se encuentra a bordo de un buque.

En uso normal, quien lo utiliza aspira de una botella de aire que es una parte integrante del aparato y, de este modo, puede moverse con total independencia.

### 7.3 Duración de trabajo de un E.R.A.

La duración del trabajo con un equipo respiratorio autónomo variará considerablemente de un usuario a otro y también dependerá del trabajo que esté realizando. Como aproximación, puede estimarse que un usuario adiestrado en buenas condiciones y trabajando razonablemente, consumirá unos 40 litros de aire libre por minuto; una persona sin experiencia puede duplicar fácilmente este consumo.

Las botellas de aire comprimido son de varios tamaños, por lo general de 7 litros de capacidad.

Las presiones de las botellas totalmente cargadas es de 200 kg/cm<sup>2</sup>. La presión máxima de carga esta grabada en el cuello o en la parte alta de la botella.

Para obtener la cantidad aproximada de aire libre en una botella, multiplicar sencillamente su capacidad en litros por la presión en bar, atmósfera o kg/cm<sup>2</sup>. Por ejemplo, una botella de 7litros cargada a 200 bar, da:

$$7 \cdot 200 = 1400 \text{ litros.}$$

Sobre la base de un consumo de 40 litros/minuto, la duración total calculada de dicha botella será:

$$1400/40 = 35 \text{ minutos.}$$

Sin embargo, la duración de trabajo será de 25 minutos para disponer de una reserva de seguridad de 10 minutos.

No obstante, debe recalarse que estos tiempos deben considerarse solamente como una orientación, y cada individuo debe tasar su propia capacidad de resistencia practicando en diferentes condiciones.

## 7.4 Equipos E.R.A. del tipo de demanda.

En la mayoría de los tipos de E.R.A, el aire pasa desde la botella a un reductor de presión en el que la presión se reduce a unos 10 bar (varía con el tipo y la marca) antes de pasar al regulador de demanda va en la máscara facial. Estos equipos se dice que son de doble fase.

En otros tipos, el aire, a la presión de la botella, se conduce directamente al regulador de demanda. Estos equipos son de una sola fase. Esencialmente, desde el punto de vista del usuario, ambos tipos cumplen las mismas normas, aunque los de una fase son, quizás, más sencillos para su mantenimiento.

La goma de suministro de aire va conectada a un regulador de demanda que, a menudo, está unido o atornillado directamente dentro de la máscara. El flujo de entrada en la careta se controla por la válvula de equilibrio que está accionada por un diafragma del regulador de demanda. Cuando el usuario no está respirando, no fluye aire a la máscara. Sin embargo, al inhalar se crea un ligero vacío en la máscara que produce el movimiento del diafragma hacia el interior, el cual empuja y abre la válvula de equilibrio por la que pasa el suministro de aire a la máscara. Durante la exhalación, el diafragma vuelve a su posición normal y la válvula de equilibrio cierra. El aire exhalado se descarga a la atmósfera a través de una válvula separada de exhalación, de no-retorno.

El uso correcto de la máscara facial es muy importante. Una careta mal ajustada permitirá que se aspire de la atmósfera exterior durante la fase de vacío; existe un peligro semejante si el usuario tiene barba, patillas voluminosas o usa gafas.

## 7.5 Equipos E.R.A. de presión positiva.

Este tipo de equipo respiratorio es generalmente de dos fases, aunque algunos fabricantes están desarrollando equipos de una sola fase.

El equipo está proyectado para asegurar que en todo momento se mantiene una sola presión positiva (superior a la atmosférica) en la máscara. La diferencia esencial del tipo de demanda está en el regulador de demanda y en la válvula de exhalación.

El regulador de demanda va provisto de un sencillo pistón cargado con un resorte, generalmente controlado o un interruptor de tipo ON/OFF en la parte frontal del regulador. Cuando está conectado, en posición "ON", el pistón se suelta y el resorte lo empuja contra el diafragma, el cual, a su vez, abre la válvula de equilibrio dejando pasar el flujo de aire en la máscara. Con el fin de mantener la ligera presión positiva en la máscara, la válvula de exhalación esta cerrada y cargada también con un resorte, y solamente se abre cuando el usuario aumenta la presión respirando con más fuerza. La presión adicional durante la exhalación empuja también el diafragma deteniendo temporalmente el suministro de aire.

Con máscara mal ajustada, barbas o gafas, el aire escapará hacia el exterior, dando protección en todo momento.

No obstante, debe recalarse que en cualquiera de estas eventualidades, la pérdida de aire reducirá la duración normal de trabajo del equipo.

El interruptor ON/OFF está para facilitar el ajuste correcto de la máscara sin pérdida de aire y no debe considerarse como selector de dos modos de uso opcionales. No todos los equipos de presión positiva están provistos de este interruptor. Debido a la mayor resistencia de la válvula de exhalación se tendrán dificultades para respirar, y la consiguiente pérdida de rendimiento, si el interruptor de presión positiva no está en la posición "ON" para su utilización.

El interruptor de presión positiva debe estar siempre en posición "ON" cuando se esta usando.

Los E.R.A. de presión positiva ofrecen mucha mayor protección, especialmente usado en ambiente tóxico. Al contrario de la creencia popular, no tiene mayor consumo de aire; de hecho, se han hecho pruebas que demuestran que, como se respira con más facilidad, el consumo es ligeramente más económico.

## 7.6 Mascaras faciales.

Las máscaras faciales más modernas están hechas de neopreno o de materiales semejantes en duración y resistencia química. Sin embargo, hay en existencias gran variedad de ellas que están hechas de materiales basados en la goma.

Con independencia del tipo, las máscaras faciales deben lavarse siempre con agua jabonosa (no detergente) después de ser utilizadas y luego aclararlas con agua dulce limpia, secarlas con un paño limpio y dejarlas simplemente a secar.

Las máscaras con base de goma deban tratarse periódicamente con parafina para evitar que se estropeen.

Los visores deben estar protegidos contra arañazos, Algunos veces es inevitable que aparezcan con pequeñas marcas y arañazos, pero la mayoría pueden eliminarse fácilmente puliéndolos con pulidor de latón.

Las válvulas de exhalación que se dejan ensuciar no cerrarán debidamente y entonces una atmósfera tóxica podrá penetrar en la máscara. Las válvulas de goma que se encuentran en los equipos del tipo de demanda, quedarán dilatadas o destruidas después de poco tiempo y es importante renovarlas de acuerdo con las instrucciones de su fabricante.

Muchas máscaras están provistas de una interior, o máscara ori-nasal, cuya misión es doble. Todo el aire exhalado se confina en el espacio de esta máscara interior antes de exhaustarlo a la atmósfera. Esto no sólo reduce la posibilidad de que aumente el CO<sub>2</sub> dentro de la máscara en conjunto, si no que, efectivamente minimiza que se nuble el visor.

## 7.7 Aviso de baja presión.

Todos los equipos respiratorios, tanto del tipo de demanda como los de presión positiva, es preceptivo que tengan un dispositivo que dé el adecuado aviso cuando la presión de la botella está baja.

Muchos dispositivos están preparados para dar aviso con 10 minutos de anticipación basados en un consumo de 40 litros/minutos, pero nunca debe confiarse en este intervalo de tiempo. El usuario prudente siempre comprobará con regularidad la presión del manómetro. En cuanto a los dispositivos de aviso, los quipos cumplirán la regla 17, capítulo II-2, apartado 2.5.: "Existirán medios que permitan avisar por medio de señales audibles, que el 80% de la capacidad de aire utilizable del aparato ha sido consumido."

## 7.8 Manómetro.

Todo E.R.A. está dotado de un manómetro colocado de tal forma que pueda leerlo fácilmente el usuario cuando esté usando la máscara facial. Las presiones están indicadas generalmente en una de las unidades siguientes:

Atmósfera	(14.7 p.s.i.)
Bar	(14.5 p.s.i.)
Kg/cm <sup>2</sup>	(14.2 p.s.i.)

## **7.9 Equipo respiratorio de escape.**

Estos equipos se encuentran más comúnmente a bordo de buques gaseros y quimiqueros, en los que el rebose o escape de los tanques de carga puede provocar la emisión de grandes cantidades de gases tóxicos.

Normalmente los equipos tienen una duración mínima de 15 minutos para cumplir los requisitos de la OMI, y, como se usarán hasta que el aire se haya agotado, o hasta que el usuario esté fuera de la zona peligrosa, no siempre están provistos de aviso de baja presión. El manómetro va normalmente conectado a la botella, con el fin de que indiquen continuamente la presión, facilitando así la verificación de los equipos en almacén, sin tener que abrir la válvula de la botella.

## **7.10 Aparato de emergencia (E.L.S.A (emergency life support apparatus)).**

Este equipo consta de una botella pequeña de aire (400 litros) contenida en un chaquetón diseñado especialmente. Al cubrir la válvula de la botella, el aire se suministra a una capucha de polietileno claro donde el usuario introduce su cabeza. El aire se suministra a un caudal constante de 40 litros/ minuto, teniendo así una duración total de 10 minutos. Cuando no se usa, la capucha se estiba en un bolsillo delantero del chaquetón.

## **7.11 Respiradores de filtro.**

Existen cartuchos de filtrado para gran variedad de sustancias químicas y nocivas y se utilizan generalmente unidos a caretas completas o medias caretas.

En la mayoría de los casos, solo se ofrece protección contra bajas concentraciones de vapores. Las instrucciones del fabricante deben consultarse antes de usarlas.

Los cartuchos se suministran precintados por los dos extremos y tienen marcada su fecha de caducidad estando en almacén. En cuanto se rompen los precintos la vida del filtro se reduce inmediatamente, normalmente a unos 6 meses, incluso si no está expuesto a un contaminante.

Los cartuchos filtrantes no ofrecen una protección real contra algunos productos químicos que tienen valores límites de umbral inferiores a los límites para olerlos, pues la primera indicación del agotamiento del filtro es, en la mayoría de los casos, cuando el contaminante puede olerse en la careta.

Los cartuchos filtrantes no dan protección alguna contra la deficiencia de oxígeno y, por lo tanto, no deben usarse nunca en espacios cerrados.

## **7.12 Equipo resucitador**

Hay equipos resucitadores de varios tipos, desde una sencilla bomba de fuelles accionada manualmente hasta el más sofisticado que aplica automáticamente el resucitador por periodos de 30 minutos o más, y que funcionan incluso cuando la víctima se está izando para sacarla del compartimento.

El medio usado para la resucitación es oxígeno o aire. Si se usa oxígeno, el equipo resucitador no debe estar en una atmósfera potencialmente inflamable. Si no está aprobado para tal fin, la fuga de oxígeno a presión puede provocar una explosión espontánea en dichas condiciones.

El aire tiene la ventaja de poderse obtener con mayor facilidad y, cuando el equipo se alimenta con botellas, éstas pueden recargarse fácilmente si hay a bordo un compresor medicinal o, alternativamente, pueden cargarse trasegando de una botella mayor.

### 7.13 Mantenimiento.

Es de la mayor importancia que el equipo respiratorio autónomo y resucitador se mantenga en todo momento en perfectas condiciones de trabajo. Debe ser revisado por un oficial responsable, por lo menos una vez y después de cada ocasión en que se haya usado debe someterse a un servicio periódico anual, efectuando por el fabricante o por otra persona competente. Debe llevarse un registro de todos los servicios pasados y de las piezas de respeto del fabricante.

Las botellas deben inspeccionarse en busca de arañazos y otros fallos de la superficie pintada, que se repintarán si es necesario. Es normativo que se prueben hidráulicamente y que se renueve el certificado cada 4 años. Las botellas no deben dejarse vacías con sus válvulas abiertas, pues así entraría humedad que provocará la corrosión de las paredes interiores.

### 7.14 Prueba del usuario del E.R.A

Antes de usar un equipo respiratorio autónomo el usuario deberá efectuar las pruebas siguientes:

- 1) Abrir la válvula de la botella y escuchar posibles fugas (con equipos de presión positiva, el interruptor de presión positiva debe estar en "OFF").
- 2) Observar el manómetro y comprobar que la botella está llena.
- 3) Cerrar la válvula de la botella y observar el manómetro; la presión no debe descender más de 10 atmósferas (o bares) en un minuto.
- 4) Purgar lentamente la presión de aire y comprobar que el dispositivo de aviso de bajo nivel funciona a la presión correcta del manómetro.
- 5) Abrir de nuevo la válvula de la botella y ponerse la máscara facial.
- 6) Cerrar la válvula de la botella y respirar normalmente hasta que haya sido expulsado el aire del sistema. De este modo la máscara se adhiere con fuerza a la cara, indicando que el sellado es eficaz.
- 7) Si todo está bien, abrir de nuevo la válvula de la botella y proseguir.

## **8 ELECTRICIDAD ESTÁTICA**

### **8.1 Generalidades.**

La electricidad estática constituye un peligro durante la manipulación de productos del petróleo, y gran número de explosiones de petroleros se han atribuido a esta causa. La carga electrostática puede producirse cuando dos materiales diferentes se mueven estando en contacto entre ellos, como sucede con un líquido o gas pasando por un tubo, o con gotitas de un líquido cayendo en otro líquido. Una carga electrostática tenderá a descargarse a tierra y en algunos casos produce chispas ignitivas. Si esto ocurre en presencia de gases inflamables, puede provocar su encendido, posiblemente con una explosión.

### **8.2 Acumuladores estáticos.**

Muchos productos refinados del petróleo tienen pocas impurezas, y habiéndose cargado por el flujo de la tubería, conservarán esta carga por algún tiempo. Estos se conocen como productos acumuladores electrostáticos, y es preciso tomar precauciones en su manipulación. Al final de este capítulo se dan ejemplos de productos acumuladores electrostáticos. Los crudos y productos negros tienen muchas impurezas y, en comparación, la recombinación de la carga se desarrolla fácilmente.

### **8.3 Separación de la carga.**

La separación de la carga, o generación de electricidad estática, puede producirse de varios modos, de los cuales los encontramos típicamente en las operaciones de los petroleros son los siguientes:

- Durante su circulación por la tubería cuando se manipulan productos acumuladores electrostáticos.
- Durante la limpieza de tanques con agua o con crudo.
- Cuando se mezclan productos petrolíferos y agua, como en los tanques de residuos.
- Si un producto de petróleo se rocía o chapotea.
- Si se inyecta vapor o CO<sub>2</sub> por una tobera extremo abierto de un tubo.

La separación de la carga aumenta con la velocidad de flujo, y si se mezclan entre si agua y producto.

### **8.4 Precauciones durante las operaciones de carga.**

Existe peligro potencial cuando:

- La carga es un acumulador electrostático, especialmente cuando los tanques receptores no están inertizados y contienen vapores inflamables.
- La carga está a, o por encima, de su punto de inflamación.

La carga electrostática de los productos acumuladores electrostáticos crecerá mucho por la presencia de agua en el cargamento o en el tanque, y proseguirá mientras el agua sedimenta a través del producto. Pueden existir niveles peligrosos de carga electrostática durante algún tiempo después de que la operación de carga se haya detenido. Si los tanques no están efectivamente inertizados deben tomarse las precauciones siguientes:

- Las velocidades de flujo no deben exceder de 1-metro/segundo en parte alguna del sistema de tuberías hasta que el tanque se haya llenado a una sonda de un metro, o que los longitudinales del fondo estén cubiertos.
- Durante la carga y hasta 30 minutos después de terminar la carga de un tanque cualquier, no deberán usarse cintas de acero de medición del vacío ni cacillos metálicos de toma de muestra. No hay restricción sobre el uso de medidores fijos de vacío que están conectados permanentemente al buque.

Bajo ningún concepto se permitirá la cara por caída libre con cargas volátiles, tanto si son o no son acumuladores electrostáticos, ni con cargas no-volátiles cargándose en un tanque no desgasificado.

### **8.5 Vaciado de manguera y tuberías.**

No está permitido vaciar las mangueras y la tubería con aire comprimido.

### **8.6 Continuidad eléctrica.**

Cuando se descarga un líquido a través de una manguera flexible no-conductora, parte de la carga electrostática puede ser acumulada por las bridas intermedias. Estas deben estar conectadas efectivamente a masa para mantener la continuidad eléctrica a masa a través del casco o a tierra.

Puede existir peligro, también, al conectar las mangueras o brazos de carga, debido a una diferencia de potencial entre el buque y tierra; el cable de toma de tierra utilizado en las terminales puede ser de suficiente diámetro para dar la debida protección contra este peligro, y cuyo caso pueden saltar chispas en la válvula de conexión de carga.

Una protección efectiva consiste en la instalación de una brida aislante en el extremo de tierra de la tubería o, cuando se usan mangueras flexibles incluir un tramo de manguera que no esté conectada a masa. Esto bloqueará el paso de corriente a través de las mangueras mientras que el sistema permanece conectado a masa, al buque o a tierra.

El primer oficial comprobará siempre los dispositivos de puesta a masa antes de que se efectúe la conexión.

### **8.7 Lavado de tanques.**

La inyección de agua con las máquinas de limpieza de tanques puede originar en los mismos la formación de nieblas y de gotitas cargadas eléctricamente, incluso cuando se hace con agua de mar fría.

El arrastre de partículas de petróleo, lavando en ciclo cerrado, introduciendo productos químicos de limpieza de tanques, o el uso de agua caliente, pueden elevar considerablemente los niveles de la carga electrostática.

El grado de la carga aumentará en proporción al caudal de agua y velocidad en la tobera. A menos que los tanques de carga estén inertizados efectivamente, con un contenido de oxígeno sin exceder del 8% en volumen, y con un suministro constante de gas inerte de buena calidad, deberán observarse las restricciones siguientes:

- a) El uso de máquinas fijas de lavado de tanques de gran capacidad está prohibido, tanto si se utiliza crudo o agua para el lavado.
- b) El número de máquinas portátiles de lavado utilizadas al tiempo en un tanque estará restringido a 4 si el caudal individual no excede de 35 metros cúbicos/hora, o a 3 cuando su caudal individual es de entre 35 y 60 metros cúbicos por hora. No deben utilizarse máquinas de capacidad mayor de 60 metros cúbicos por hora.



- c) El uso de agua calentada (por encima de 60° C.), agua reciclada o con productos químicos, no está permitida en tanques no inertizados.
- d) Los tanques deben agotarse y secarse antes de comenzar el lavado. La introducción de varillas metálicas de sonda no está permitido durante el lavado, ni hasta una hora después de terminarlo.

### 8.8 Mangueras portátiles de lavado de tanque.

Antes del comienzo de cualquier limpieza de tanques, todas las mangueras que se van a usar deben probarse para comprobar la continuidad eléctrica de los cables internos de conexión a masa. Cualquier manguera defectuosa debe ser reemplazada.

El uso de cables exteriores de conexión a masa está prohibido.

Antes de que cualquier manguera de limpieza de tanques se conecte al hidrante, éste debe abrirse primero para expulsar cualquier residuo de producto del petróleo o de cascarilla. Las mangueras deben conectarse a los hidrantes antes de que las máquinas se hagan descender en el interior de los tanques y deben permanecer conectadas hasta que las máquinas se hayan sacado a la terminación del lavado de cada tanque.

### 8.9 Vapor a tanques.

La introducción en un tanque de vapor a alta velocidad puede crear en el mismo, cargas de elevados niveles y no deberá usarse nunca para limpiar tanques después de cargas volátiles. Si se utiliza para limpiar después de cargas no-volátiles, debe hacerse previamente una comprobación de que el contenido de hidrocarburos del tanque no exceda del 10% del LEI (límite explosivo inferior).

### 8.10 Productos del petróleo acumulador electrostáticos.

No volátiles:

Punto de inflamación de 60 ° C o superior

Gasóleos pesados  
Diesel oil limpios.  
Combustibles de reactor.  
Aceites lubricantes.

Volátiles:

Punto de inflamación por debajo de 60° C

Kerosenos.  
Aceites de calefacción.  
Combustibles  
Kerosene jet  
Avtur  
Jet A-1  
Jp1  
Gasolina jet  
Avtag  
Jet B  
JP4  
Naftas  
Esencias blancas  
Gasolina de motor.  
Gasolina de aviación.  
Gasolinas naturales.

## 9 GASES TÓXICOS.

### 9.1 Valor umbral límite.

Una indicación de la toxicidad de los gases la dan sus valores umbral límite (TLV). El TLV de un gas, es la mayor concentración a la cual se cree que una persona puede estar expuesta al mismo por un periodo indefinido durante ocho horas al día, sin experimentar efectos nocivos. Se expresa en partes por millón (ppm) en volumen.

### 9.2 Gases de hidrocarburos.

La inhalación de cantidades comparativamente pequeñas de gases de hidrocarburos puede producir síntomas de responsabilidad disminuida y de aturdimiento parecidos a los de embriaguez, con dolor de cabeza e irritación de los ojos. La inhalación de una cantidad suficiente puede ser fatal.

Estos síntomas pueden manifestarse muy por debajo del límite inflamable inferior y los efectos pueden variar ampliamente de una persona a otra.

El olor de las mezclas de gases del petróleo varía mucho y en algunos casos el sentido del olfato puede verse afectado adversamente, especialmente con crudos agrios. La ausencia de olor no debe interpretarse nunca que indica la ausencia de gas.

Los TLVs de los petroleros pueden variar considerablemente, pero un TLV de alrededor de 250 ppm puede, generalmente, aplicarse a la mayoría de los crudos y gasolinas. Esto viene a suponer un 2% del LII.

En la tabla que sigue se indican los efectos tóxicos de los gases de hidrocarburos; no obstante, debe recordarse que los efectos variarán de una persona a otra y que el único nivel seguro de explosión a considerar es el cero.

CONCENTRACIÓN	EFECTO
1000 ppm (0.1% vol)	Irritación de los ojos después de unos 30 minutos.
2000 ppm (0.2% vol)	Aturdimiento e inseguridad en 30 minutos.
7000 ppm. (0.4% vol)	Síntomas de embriaguez en 15 minutos.
10.000 ppm. (1.0% vol)	Arrebato rápido de embriaguez llevando a la inconsciencia y muerte si la exposición es prolongada.
20.000 ppm (2.0% vol)	Parálisis y muerte ocurren muy rápidamente

### 9.3 Ácido sulfhídrico.

El ácido sulfhídrico, que está presente en algunos crudos, tiene el desagradable olor de los huevos podridos. Sin embargo, adormece rápidamente el sentido del olfato, y no debe confiarse nunca en la nariz para indicar su presencia.

El ácido sulfhídrico puede paralizar rápidamente el sistema respiratorio y causar instantáneamente el colapso, incluso en concentraciones muy bajas.

Tiene un TLV de tan solo 10 ppm. Los efectos del gas a concentraciones por encima del TLV son:

PPM EN VOLUMEN	EFECTO TÍPICO
----------------	---------------

50-100 ppm	Irritación de ojos y del tracto respiratorio después de 1 hora.
200-300 ppm	Irritación aguda de ojo y del tracto respiratorio después de 1 hora.
500-700 ppm	Mareo, dolor de cabeza y náuseas en 15 minutos. Pérdida del conocimiento y posiblemente muerte después de un tiempo de exposición de 30 –60 minutos.
700-900 ppm	Inconsciencia rápida seguida de muerte en pocos minutos después
1000-2000 ppm	Colapso instantáneo y cese de la respiración

Es importante distinguir entre concentraciones de ácido sulfhídrico en la atmósfera expresadas en ppm en volumen, y concentraciones en petróleo líquido expresadas en ppm por peso. Por ejemplo, un crudo conteniendo 70 ppm por peso puede producir concentraciones de 7.000 ppm en volumen en el gas saliendo por el registro de medición de vacío.

La presencia de ácido sulfhídrico no se detecta con un explosímetro. El método normal de medirla es con un dispositivo de tubo químico.

#### 9.4 Benceno.

El benceno y otros hidrocarburos aromáticos son mucho más dañinos que los vapores de los hidrocarburos ordinarios, teniendo en TLV de tan solo 10 ppm. Los efectos del benceno se acumulan en explosiones largas y son irreparables.

Puede estar presente en ciertos productos del petróleo tales como gasolina, combustibles de reactores y algunas mezclas.

#### 9.5 Deficiencia de oxígeno.

El aire fresco normal contiene alrededor del 21% de oxígeno y las personas sufrirán deterioro, aún descendiendo un poco por debajo de este valor.

Puede haber deficiencia de oxígeno en espacios cerrados de buques de cualquier tipo, como resultado de la oxidación del acero y de materiales y de materiales orgánicos.

Puede haber niveles muy bajos de oxidación en espacios cerrados después de un incendio, o en el que se haya inyectado vapor o CO<sub>2</sub>.

Por supuesto, habrá niveles bajos de oxígeno en espacios de carga inertizados de los petroleros y deberá sospecharse también en los compartimentos adyacentes, como resultados de posibles grietas en tanques o válvulas con fugas.

La deficiencia aguda de oxígeno puede representar un peligro para la vida, incluso mayor, que los de muchos gases tóxicos, pues los efectos son rápidos y no hay aviso.

## 10 CARGAS SECAS A GRANEL

### 10.1 Seguridad general.

Ciertas cargas a granel son propensas a oxidarse, lo que puede tener por resultado una reducción del oxígeno, la emisión de vapores tóxicos y auto calentamiento. Otras cargas pueden emitir vapores tóxicos sin oxidarse.

Donde sea posible, deberá obtenerse información del cargador. También debe hacerse referencia al “código de prácticas Seguras para cargas sólidas a granel” de la O.M.I.

Las bodegas de carga, tanto llenas como vacías, que han estado cerradas por algún tiempo pueden contener gases tóxicos o asfixiantes, o, simplemente pueden tener insuficiente oxígeno para sostener la vida. A menos que se haya efectuado una ventilación adecuada y se haya circulado el aire, la entrada de personal no se debe permitir hasta que se hayan realizado comprobaciones en la atmósfera.

Las precauciones contenidas en el Capítulo 6 deben ser observadas en todo momento.

### 10.2 Seguridad durante las operaciones de carga.

#### a) *Amarras y accesos:*

Las amarras deben ser inspeccionadas y atendidas regularmente para mantener el buque en el muelle con seguridad.

El acceso al buque debe mantenerse en buenas condiciones de seguridad y bien iluminado durante las horas de oscuridad. Por debajo de la plancha o de la escala del portalón, estará aparejada una red eficiente de seguridad, y en la parte superior, sobre cubierta, estará colocado un aro salvavidas con luz y rabiza.

#### b) *Casco de seguridad.*

El personal ocupado en trabajo sobre la cubierta de carga ha de usar casco de seguridad durante todas las operaciones de carga.

#### c) *Tapas de escotillas.*

La apertura y el cierre de las tapas de escotilla será supervisada siempre por el oficial de cubierta.

El personal no debe montar sobre las tapas en movimiento, y debe tenerse el cuidado de avisar a todo el personal sobre cubierta, antes de que las tapas se muevan.

Las tapas deben trincarse debidamente en posición abierto/cerrado (pasadores de bloqueo puestos), y toda defensa portátil de pasamanos/cadenas requerida, se afirmará en su posición correcta.

#### d) *Alumbrado portátil.*

Los grupos portátiles de alumbrado de la carga deben ser comprobados por el electricista antes de utilizarlos. Las luces defectuosas o dañadas deben ser retiradas inmediatamente para su reparación. Se tendrá cuidado en asegurarse que los cables eléctricos se protegen contra posibles rozaduras.

#### e) *Alumbrado de cubierta.*

El alumbrado fijo debe ser comprobado regularmente y mantenido en condiciones seguras de operación.

### 10.3 Carbón.

#### 10.3.1 Peligros:

Durante el transporte y la manipulación del carbón a granel puede haber peligro de incendio y explosión.

Todos los grados de carbón emiten metano, un gas inodoro inflamable que es menos denso que el aire. Una mezcla de aire/metano conteniendo entre el 5% y el 15% de metano, constituyen una mezcla que puede encenderse fácilmente con chispas o luces descubiertas, para provocar una explosión sumamente peligrosa.

Explosiones de este tipo han ocasionado muertos y heridos graves.

En ciertos tipos de carbón puede producirse su combustión espontánea. La reacción con el oxígeno ocasiona la elevación de la temperatura del carbón hasta el punto en que se produce el autoencendido. Si se produce la combustión espontánea, puede declararse un incendio en el interior de la carga y originarse una situación muy difícil y peligrosa.

### **10.3.2 Precauciones:**

Antes de cargar debe obtenerse del cargador tanta información como sea posible, incluyendo temperaturas y contenido de humedad. Durante el transporte y manipulación del carbón deben observarse siempre las reglas siguientes:

- i. No se permitirán equipos eléctricos no-seguros, cables sueltos, ni linternas no-seguras, en o cerca de las bodegas de carga. El alumbrado de bodega debe quedar aislado eléctricamente hasta que se haya descargado el carbón.
- ii. El uso de luces descubiertas estará prohibido a proa de alojamientos y, al efecto, se pondrán los oportunos carteles avisadores de ello.
- iii. Aunque se tomarán todas las medidas para impedir que los espacios cerrados adyacentes, su presencia debe esperarse siempre. Tales espacios deben mantenerse bien ventilados.
- iv. No se hará trabajo en caliente alguno a proa de alojamientos sin permiso específico del capitán, y aún así, solo después de que la zona se haya comprobado y e haya encontrado segura.
- v. Los portillos y puertas encerradas a proa deben mantenerse cerradas.
- vi. Durante la travesía debe mantenerse la ventilación de superficie de la carga. Si se utiliza ventilación forzada, el aire no debe dirigirse al cuerpo del carbón, pues esto podrá provocar su combustión espontánea.
- vii. Diariamente se deben tomar y anotar las temperaturas de bodega. Debe recordarse que el carbón es mal conductor del calor y el hecho de que no detecte ninguna zona caliente en la estiba no debe interpretarse como señal de que no se está produciendo combustión espontánea en zonas inaccesibles para tomar las temperaturas.
- viii. Debe tomarse especial precaución en la prueba de gas metano en bodegas, antes de prepararse para abrir las escotillas, pues puede haber un peligro de explosión iniciada por chispas generadas mecánicamente.

### **10.3.3 Incendios de carbón.**

Para minimizar el peligro de explosión debida a la emisión de metano, incluso cuando se sospecha un calentamiento espontáneo, la ventilación de los espacios sobre la carga debe continuarse hasta que se tenga clara evidencia de que la carga está ardiendo como resultado de combustiones espontánea. En esta fase, el objetivo debe ser contener el fuego como sigue:

- i. Asegúrese de que la bodega de carga está cerrada por completo a toda entrada de aire.
- ii. Si lo hay disponible, aplicando el gas inerte dióxido de carbono. También puede usarse espuma de alta expansión para rellenar el espacio sobre la superficie del carbón, pero no debe emplearse espuma de expansión media o baja bajo ningún concepto.
- iii. El agua se utilizará para enfriar la periferia del espacio de carga donde sean accesibles, pero no deberá aplicarse agua o vapor directamente sobre el sistema de carbón ardiendo, salvo en casos de extrema necesidad.
- iv. Manteniendo el espacio de carga sellado hasta que el buque llegue a puerto y se disponga de asesoramiento y ayuda del especialista.

### 10.3.4 Precauciones para entrar.

Como con otros gases de hidrocarburos, el metano actúa de anestésico y deberán seguirse los procedimientos apropiados, como se señalan en el capítulo 7, antes de entrar en una bodega de carga o espacio adyacente. El metano puede detectarse con un explosímetro.

### 10.3.5 Carbón de laguna.

El carbón de laguna es un residuo de mina abandonado desde hace muchos años y que originariamente se vertía en lagunas y lagos. Ahora está siendo reclamado y es exportado por U.S.A: desde sus puertos del golfo y de la costa oriental.

Han ocurrido casos de combustión espontánea en las bodegas de los buques con este tipo de carga. En otros casos se han registrado temperaturas tan altas como los 220° F, comparadas con la reconocida como máxima de seguridad de 131° F.

El contenido de humedad del carbón de laguna es muy alto y, a menudo, con alto contenido de azufre. Estos factores pueden combinarse para formar ácido sulfúrico que atacará a la estructura de acero.

Son esenciales la máxima ventilación de superficie y el registro regular de las temperaturas de bodegas.

### 10.3.6 Coque de petróleo.

Carga catalogada PPG (potencialmente peligrosa a granel) según el "Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel".

El coque de petróleo se puede cargar de cualquiera de las tres modalidades siguientes:

- Coque sin calcinar, no se debe cargar cuando tenga una temperatura superior a 130° F.
- Coque calcinado, por debajo de 130° F se puede realizar la carga sin ningún tipo de restricciones, pero nunca se cargará cuando su temperatura sea superior a 225° F.
- Mixture, se rige por las normas del sin calcinar.

## 10.4 Hierro directamente reducido (DRI).

### *General*

DRI es un producto metálico usado en la industria siderurgia. Se embarca en granel en forma de perdigones, terrones o briquetas.

El DRI se exporta desde un número creciente de países incluyendo U.S.A., Canadá, México, Venezuela, Alemania e Indonesia.

El DRI se fabrica por un proceso que comprende la reducción (extracción de oxígeno) del óxido de hierro a temperaturas por debajo de punto de fusión del hierro. El producto es poroso y esponjoso de estructura con un área de gran superficie específica. Su contacto con el agua puede conducir a una enérgica reoxidación acompañada de desprendimiento de calor y de hidrógeno con lo que sube considerablemente el peligro de explosión.

DRI se divide en dos categorías principales:

Categoría 1: comprende los perdigones, terrones y briquetas moldeadas en frío.

Categoría 2: comprende las briquetas moldeadas en caliente.

Esencialmente el material de categoría 1 es el que tiene una densidad inferior a 5.0 gramos/cm<sup>3</sup> y, en consecuencia es más reactivo.

### *Categoría 1.*

Terrones y perdigones:

Tamaño medio de la partícula de 6mm. A 25mm. con un contenido de finos de hasta el 5% (por debajo de 4 mm.).

Briquetas moldeadas en frío:

Moldeadas a una temperatura por debajo de 650° C y/o teniendo una densidad inferior a 5.0 gramos/cm<sup>3</sup>. Dimensiones máximas aproximadas de 35-40mm.

A la carga de DRI de categoría 1 se aplica una normativa muy estricta, cuyos detalles completos están en el “código de prácticas seguras para cargas sólidas s granel” de la OMI, edición de 1987. Puede ser también de aplicación la normativa nacional del puerto de carga.

Los requisitos principales son:

- 1) Las bodegas de carga mantenidas con una atmósfera inerte de menos del 5% de oxígeno. El nivel hidrógeno mantenido a menos del 1% en volumen.  
(Este requisito puede eludirse en ciertas circunstancias siempre que cuente con la aprobación de una autoridad competente)
- 2) Antes de cargar las bodegas deben estar limpias y secas. Las bajadas a bodegas se comprobarán para verificar su estanqueidad. Las sentinas se cubrirán con material a prueba de matiz y mantenerlas secas durante el viaje. Tapas de madera (si las hay) sacadas.  
Donde sea posible, los tanques de lastre adyacentes deben llevarse vacíos.
- 3) El DRI no debe aceptarse si esta mojado o se sabe que lo ha estado. N debe cargarse si su temperatura excede de 65° C.
- 4) Durante el viaje se continuará midiendo los niveles de oxígeno e hidrógeno y se tendrá informado al cargador de los resultados.

#### *Categoría 2.*

Briquetas moldeadas en caliente:

Producto de un proceso de densificación en el que el material DRI de alimentación está a una temperatura mayor de 650° C en el momento de moldearse y teniendo una densidad mayor de 5,0 gr/cm<sup>3</sup>.

Los requisitos son menos estrictos que para la categoría 1 y no es necesario el mantenimiento de una atmósfera inerte.

El contacto con el agua puede producir una emisión lenta de hidrógeno y puede ocurrir un auto calentamiento temporal después de la carga.

La experiencia hasta la fecha ha demostrado que las temperaturas se estabilizan antes de alcanzar un nivel peligroso y entonces descienden gradualmente después de unos dos días.

Su almacenamiento abierto es aceptable antes de la carga, pero cargar lloviendo no es aceptable.

La descarga es aceptable en todas las condiciones de tiempo, y se permite el empleo de una rociada fina para controlar el polvo.

Los requisitos son:

1. Antes de cargar las bodegas deben estar limpias y secas, las bajadas a bodega serán inspeccionadas y verificadas su estanqueidad. Las sentinas se cubrirán con material a prueba de criba y mantendrán secas durante la travesía.  
Siempre que sea posible se mantendrán vacíos los tanques de lastre adyacentes.
2. Las briquetas moldeadas en caliente no deberán cargarse si la temperatura del producto excede de 65° C.
3. Debe proporcionarse la adecuada ventilación de la superficie.
4. Durante el viaje se tomará las temperaturas de las bodegas y los niveles de hidrocarburos.

*Polvo de DRI.*

El polvo de la carga procedente de las dos categorías de DRI es altamente reactivo y corroerá las pinturas y los dispositivos eléctricos/electrónicos expuestos, tales como antenas de radar y del radiogoniómetro. Estos dispositivos deben estar protegidos de forma adecuada durante la carga y descarga.

*Deficiencia de oxígeno.*

Hay un riesgo verdadero de agotamiento del oxígeno en bodegas conteniendo DRI, incluso cuando las bodegas no han sido inertizadas.

Antes de entrar en estos espacios deben tomarse siempre la totalidad de las precauciones señaladas.

**10.5 Viruta metálica***General.*

Las cargas a granel de virutas de hierro o acero son propensas al auto calentamiento y pueden arder espontáneamente, especialmente cuando la viruta es fina y está contaminada con aceite o sustancias orgánicas tales como trapos sucios de aceites, papel, etc.

Requisitos especiales de carga.

- i. La viruta debe estar siempre protegida de la humedad antes, durante y después de la carga.
- ii. Deben tomarse temperaturas de la superficie de la carga durante y después de la carga y si la temperatura de la superficie excede de 90° C durante la carga, deberá cesar esta por completo hasta que haya descendido por lo menos a 85° C.
- iii. El buque no se hará a la mar en un viaje internacional si la temperatura no está por debajo de 65° C.
- iv. Durante la carga, la mercancía se compactará en el espacio de carga con tanta frecuencia como sea practicable, y al completar la carga los picos se eliminarán enrasando.

*Travesía en carga.*

Con tiempo seco debe efectuarse la ventilación de superficie para prevenir cualquier aumento de calor. En condiciones de invierno, la carga puede desprender vapor mientras se seca; las temperaturas de superficie de la carga deben comprobarse cada 8 horas.

Si la temperatura subiera a 80° C, es que se está desarrollando una situación de incendio, y el buque debe dirigirse al puerto adecuado más cercano.

El agua no debe ser utilizada para enfriar el cargamento mientras el buque está en la mar, pero la inyección de CO<sub>2</sub> u otros gases inertes puede ser eficaz en una situación de incendio incipiente.

*Precauciones para entrar en bodegas.*

La entrada en los espacios de carga solo puede efectuarse después de que hayan sido bien ventilados y probados, para asegurar un 21% de oxígeno por todo el espacio con las tapas de escotillas abiertas.



## **11 PRECAUCIONES EN TIEMPO FRIO.**

### **11.1 Tuberías, accesorios y máquinas.**

Los departamentos de cubierta y máquinas se coordinarán para asegurar la adopción de medidas adecuadas para evitar posibles daños por las causas de congelación de los equipos de bombeo, maquinaria de cubierta y líneas de vapor y de agua que se hallen expuestas a condiciones meteorológicas de congelación.

Cuando los partes meteorológicos anuncien temperaturas extremadamente frías, deberán dejarse abiertas después de vaciadas, todas las tuberías de agua, dulce o salada, así como las tuberías de vapor. Deberán adoptarse todas las precauciones posibles para cerciorarse de que no hayan quedado bolsas de agua en tales tuberías.

Tanto en puerto como en la mar, deberán hacerse funcionar todas las maquinillas accionadas por vapor, de manera continua y a muy baja velocidad, con objeto de evitar la congelación en tuberías de vapor y maquinillas.

Así mismo, en buques cuyos servicios de apertura/cierre de escotillas, maquinillas de amarre y grúas, sean hidráulicos, se mantendrá el sistema presurizado y operativo, con las bombas de circulación de aceite en funcionamiento.

## 12 GOBIERNO DE EMERGENCIA.

### 12.1 Verificación del equipo.

- A. Los equipos manuales de gobierno de emergencia deberán examinarse y verificar su funcionamiento una vez como mínimo cada dos meses. En cada revisión y verificación deberán hallarse presentes todos los oficiales libres de guardia, y se hará constar la fecha y hora en el diario de navegación.
- B. Cada elemento del equipo de emergencia utilizado para el cambio de emergencia utilizado para el cambio de gobierno, deberá llevar números o letras pintados, a fin de identificarlos desde una distancia razonable.
- C. Se deberán exponer las instrucciones en la cámara del servo, explicándose la secuencia adecuada de operaciones que han de llevarse a cabo para cambiar a gobierno de emergencia.
  - En las instrucciones se especifica cada embrague o pasador que debe hallarse “puesto” o “sacado” y cada válvula o interruptor que deberá “abrirse” o “cerrarse”, de acuerdo con la correspondiente secuencia.
  - Las instrucciones incluirán la necesidad de colocar el timón a la vía antes de cambiar equipos.
- D. Siempre que sea posible y dentro de las 48 horas antes de entrar en aguas jurisdiccionales de EE.UU., se efectuarán las verificaciones descritas en 17.1. y su anotación en el diario de navegación.
- E. Las verificaciones anteriores descritas no eximen la cumplimentación obligada de la regla 19-2 del capítulo 5 (seguridad de la navegación) del SOLAS 74/78 y sus enmiendas.

### 13 CUADRO DE OBLIGACIONES Y CONSIGNAS PARA CASOS DE EMERGENCIA. CUADRO ORGANICO.

- ¿Cual es la señal de alarma general de emergencia?
- ¿Qué debo hacer en caso de emergencia?
- ¿A dónde debo acudir y que responsabilidades tengo?

Estas, entre otras, son las primeras preguntas que debemos hacernos tan pronto como embarquemos a bordo y, la respuesta, la encontraremos en el Cuadro Orgánico. Se trata, pues, de un documento escrito en formato de poster o cartel que nos encontramos cuando accedemos al buque, ubicado en lugares bien visibles, incluidos el puente, cámara de máquinas y espacio de alojamiento de la tripulación (normalmente en los pasillos), donde se recogen las instrucciones a efectuar por la tripulación y los pasajeros, en los casos de incendio, peligro, abandono y hombre al agua. En definitiva, se trata, pues, de las medidas a tomar cuando suene la señal de alarma, quedando definidas las Responsabilidades asignadas a cada tripulante en situación de emergencia.

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida humana en la **Mar (SOLAS 74/78)**, concretamente el capítulo 111, ofrece el marco legal en lo que se refiere a *dispositivos de Salvamento*.

En su versión inicial este capítulo estaba dividido en tres partes; posteriormente, la serie de enmiendas de 1983 lo han reformado totalmente. La parte A, aplicable a todos los buques, describe los dispositivos por tipo, su equipo, las especificaciones de construcción, los métodos para determinar su capacidad, disposiciones relativas a mantenimiento y disponibilidad, procedimientos de emergencia y ejercicios periódicos. Las partes B y C contienen prescripciones complementarias aplicables a los buques de pasaje y a los buques de carga, respectivamente.

Esta normativa se complementa con las recomendaciones de la IMO, tal como: la A.521 (13) de 1983 sobre *pruebas de los dispositivos y medios de Salvamento de carácter innovador*, y la A. 603 (1 S), sobre *signos relacionados con dispositivos y medios de salvamento*. Además, con objeto de homologar estos equipos, la Administración Nacional podrá establecer normas complementarias adicionales.

Vamos a incidir de forma concreta a las Regla 8, 50 y sobre todo a la 53 del capítulo 3 del SOLAS, objeto del presente tema.

#### **Regla 50**

##### *Sistema de alarma general de emergencia*

El sistema de alarma general de emergencia podrá dar la señal de alarma general de emergencia, constituida por **siete pitadas o más pitadas cortas, seguidas de una pitada** larga del pito o la sirena del buque, y además por la sería] que dé un timbre o un claxon eléctricos u otro sistema de alarma equivalente, alimentados por la fuente principal de energía eléctrica del buque y la de emergencia que prescriben las reglas 11-1/42 o 11-1/43, según proceda. El sistema podrá ser accionado desde el puente de navegación y, exceptuando el pito del buque, también desde otros puntos estratégicos. El sistema habrá de dar señales audibles en todos los espacios de alojamiento y en aquellos en que normalmente trabaje la tripulación.

Las Reglas 8 y 53 del mismo capítulo regulan el cuadro de obligaciones, siendo éstas respectivamente:

### **Regla 8**

#### *Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia*

- 6 La presente regla se aplica a todos los buques.
- 7 Para cada persona que pueda haber a bordo se darán instrucciones claras, que habrá que seguir en caso de emergencia.
- 8 En lugares bien visibles de todo el buque, incluidos el puente de navegación, la cámara de máquinas y los espacios de alojamiento de la tripulación, habrá expuestos cuadros de obligaciones que cumplan con lo prescrito en la R53.
- 9 Habrá ilustraciones e instrucciones, en los idiomas apropiados, fijadas en los camarotes de los pasajeros y claramente expuestas en los puestos de reunión y en otros espacios destinados a los pasajeros, con objeto de informar a éstos de:
  - a) Cuáles son sus puestos de reunión.
  - b) Cómo deben actuar esencialmente en caso de emergencia.
  - c) El método que deben seguir para ponerse los chalecos salvavidas.

### **Regla 53**

#### *Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia*

- 1 En el cuadro de obligaciones se especificarán pormenores relativos a la señal de alarma general de emergencia prescrita en la regla SO, así como las medidas que la tripulación y los pasajeros deben tomar cuando suene esa señal. En el cuadro de obligaciones se especificará asimismo el modo en que se dará la orden de abandonar el buque.
- 2 En el cuadro de obligaciones constarán los cometidos de los diversos tripulantes, incluidos:
  - a) El cierre de las puertas estancas, puertas contra incendios, válvulas, imbornales, portillos, lumbreras, portillos de luz y otras aberturas análogas del buque.
  - b) La colocación del equipo en las embarcaciones de supervivencia y demás dispositivos de salvamento.
  - c) La preparación y la puesta a flote de las embarcaciones de supervivencia.
  - d) La preparación general de los otros dispositivos de salvamento.
  - e) La tarea de reunir a los pasajeros.
  - f) El empleo del equipo de comunicaciones.
  - g) La composición de las cuadrillas de lucha contra incendios.
  - h) Los cometidos especiales señalados en relación con la utilización del equipo y de las instalaciones contra incendios.
- 3 En el cuadro de obligaciones se especificará cuáles son los oficiales designados para hacer que los dispositivos de salvamento y de lucha contra incendios se conserven en buen estado y estén listos para utilización inmediata.
- 4 En el cuadro de obligaciones se especificarán los sustitutos de las personas clave susceptibles de quedar incapacitadas, teniendo en cuenta que distintas situaciones de emergencia pueden exigir actuaciones distintas.

- 5 En el cuadro de obligaciones constarán los diversos cometidos que se asignen a los tripulantes en relación a los pasajeros, para casos de emergencia. Estos cometidos serán:
  - i. Avisar a los pasajeros.
  - ii. Comprobar que los pasajeros están adecuadamente abrigados y se han puesto bien el chaleco salvavidas;
  - iii. Reunir a los pasajeros en los puestos de reunión.
  - iv. Mantener el orden en pasillos y escaleras y, en general, vigilar los movimientos de los pasajeros.
  - v. Comprobar que se lleva una provisión de mantas a las embarcaciones de supervivencia.
- 6 El cuadro de obligaciones se preparará antes de que el buque se haga a la mar. Si, una vez preparado el cuadro de obligaciones, se produce algún cambio en la tripulación que obligue a modificarlo, el capitán lo revisará o preparará uno nuevo.
- 7 el formato de] cuadro de obligaciones utilizado en los buques de pasaje necesitará aprobación.

Es fundamental que en el cuadro de obligaciones se indiquen con claridad las características de las señales de alarma, el significado, y en cada caso las primeras medidas a adoptar, con especial énfasis en las que se refieran a la orden de abandonar el buque, que por su importancia no pueden mal interpretarse ni por supuesto desconocerse.

Cualquiera que sea el cargo de un tripulante debe tener información precisa de cuál es su cometido, existiendo en cada camarote un extracto de] cuadro orgánico personalizado en el que se indican cuáles son las obligaciones del ocupante en caso de emergencia. En los casos de diferentes tripulantes para un mismo cargo, se numeran los mismos, por ejemplo: Marinero Uno, Marinero Dos..... o Camarero Uno, Camarero Dos... y así sucesivamente; de tal forma que un marinero que embarca debe saber, a efectos del cuadro orgánico, el número que le corresponde, en tanto en cuanto deberá acudir a una u otra función de las asignadas.

## 14 PRINCIPIOS GENERALES DE LA SUPERVIVENCIA EN LA MAR

### 14.1 Introducción.

Nadie puede estar enteramente preparado para afrontar una situación de supervivencia, por ello es importante conocer la psicología de la supervivencia y las técnicas necesarias para salir airoso de las situaciones en las que se plantee dicha supervivencia.

### 14.2 Principios Generales.

Hay tres aspectos importantes de la supervivencia que pueden resumirse en tres principios:

- Voluntad de sobrevivir.
- Disciplina.
- Preparación.

#### 14.2.1 Voluntad de sobrevivir

Hay muchos casos de individuos que tras ser rescatados y tratados de todas las lesiones y dolencias sufridas han fallecido en el hospital; habían perdido las ganas de vivir. La experiencia prueba que la supervivencia es en gran parte una cuestión de actitud psicológica, y sin duda, el factor más importante es la voluntad de sobrevivir. Ya se trate de un grupo o de un individuo aislado, no pueden evitarse los problemas emocionales que llevan consigo las situaciones de supervivencia como son el shock, el miedo, la desesperación, la soledad, el tedio, etc. A estos factores de índole mental que menoscaban el deseo de vivir, vienen todavía a añadirse otros como el dolor físico, la fatiga, el hambre o la sed. Si uno no está preparado mentalmente para superar tales obstáculos y enfrentarse con lo peor, las posibilidades de sobrevivir serán escasas.

#### 14.2.2 Disciplina

Las entrevistas con supervivientes han demostrado que el cuerpo humano, guiado y con disciplina, posee una asombrosa capacidad de resistencia; nuestros cuerpos son máquinas sumamente complejas, pero capaces de seguir funcionando aun en las peores condiciones de dureza y degradación con tal que esté presente la voluntad de sobrevivir. En tales casos, las exigencias energéticas del organismo que se traducen en la necesidad de alimentarse llegan a reducirse casi a cero. Muchos supervivientes en circunstancias extremas cuentan que aun en aquellas situaciones sentían que valía la pena conservar la vida, y por tanto el mantener la disciplina fue lo que les permitió superar la situación y sobrevivir.

#### 14.2.3 Preparación.

La oportuna preparación proporciona al individuo, llegado el caso de tener que sobrevivir, una gran fuerza psicológica para hacer frente a las dificultades. Por supuesto nadie espera verse en esas circunstancias, pero todos podemos prevenir ciertos riesgos que las favorecen.

Casi todos los que alguna vez se han encontrado perdidos, aislados, lejos de la civilización, han experimentado el miedo a lo desconocido, al dolor y a la incomodidad, a las propias flaquezas. El miedo en tales condiciones no sólo es normal, sino hasta saludable. El miedo agudiza nuestros sentidos y nos quita para afrontar, con bastantes posibilidades de éxito, los peligros que nos rodean. Desde el punto de vista fisiológico, es una descarga de adrenalina que se produce de modo

natural como mecanismo de defensa ante cualquier elemento hostil o simplemente ante lo desconocido.

Pero el miedo ha de ser enfrentado y debidamente canalizado para que no se transforme en pánico. Este último es la reacción más destructiva que puede darse en una situación de supervivencia. Las energías desperdician, el pensamiento racional queda disminuido o completamente destruido, y toda acción positiva con miras a sobrevivir se toma imposible. El pánico conduce no pocas veces a la desesperación, menoscabando la voluntad de supervivencia.

Para hacer del miedo un aliado y del pánico una imposibilidad, es necesario adoptar ciertas medidas de tipo mental que fomenten una actitud positiva. Como ya se ha dicho, una adecuada preparación y el conocimiento de las técnicas básicas de supervivencia inspiran seguridad, lo cual es un primer paso hacia el dominio de sí mismo y del medio ambiente. Además, importa ocupar la mente de inmediato con un análisis de la situación y de las tareas que se imponen con mayor urgencia.

### **14.3 S.U.R.V.I.V.A.L.**

Las indicaciones siguientes, que se presentan en forma de acróstico a partir de la palabra inglesa SURVIVAL (supervivencia) para facilitar su memorización, constituyen una primera lista de medidas básicas y, lo que es más importante, centran la mente en los quehaceres más inmediatos, sublimando así el miedo y soslayando el peligro de pánico.

#### **14.3.1 Size up the situation (Hazte cargo de la situación)**

¿Estoy herido?- ¿qué medidas de urgencia debo tomar?- ¿en qué estado físico se encuentran mis compañeros de grupo?; ¿qué peligros inmediatos existen?; ¿hay algún detalle previo para la situación actual que me permita saber cómo he de proceder para tener las máximas probabilidades de sobrevivir?; ¿agua potable?; ¿alimentos?; ¿cuales son las condiciones meteorológicas y geográficas?; ¿puede algo de lo que me rodea contribuir a la supervivencia?

#### **14.3.2 Undie haste makes waste (No tengas prisa indebida)**

Evítese todo movimiento inútil o sin un objetivo preciso. Es importante conservar la propia energía en tanto no se tenga una idea completa de la situación. En las condiciones que nos ocupan, la energía es un factor más valioso que el tiempo salvo en casos de urgencia médica. Debe pues evitarse toda actividad física que no esté en función de un plan y unas tareas específicas. La actividad gratuita engendra un sentimiento de desamparo que fácilmente puede culminar en pánico.

### 14.3.3 Remember where you are (Recuerda dónde estas)

Nada deprime tanto en una situación de supervivencia como "perder" el punto de partida, por perdido o aislado que se esté, siempre nos encontraremos en alguna parte. Saber dónde se está.

La supervivencia es una actitud mental, positiva, de cara a nosotros mismos y a lo que nos rodea. Una vez memorizadas y analizadas las sugerencias que preceden, tendremos ya trazado el camino por donde han de discurrir nuestras acciones y tareas más urgentes.

### 14.4 Soledad y Tedio.

La soledad y el tedio son compañeros inseparables del miedo y el pánico, pero, al contrario de estos últimos, no se apoderan de nosotros brutal y repentinamente, sino con suavidad y de manera gradual, sin que nos demos cuenta. En general sobrevienen una vez concluidas las tareas básicas de supervivencia y cubiertas las necesidades más apremiantes. La soledad y el tedio deprimen al individuo y socavan su voluntad de sobrevivir.

El antídoto psicológico contra ambos estados de ánimo es el mismo que se emplea para combatir el miedo y el pánico: mantener la mente ocupada. Establézcanse prioridades y cometidos que disminuyan la incomodidad, incrementen las posibilidades de rescate y garanticen la supervivencia el mayor tiempo posible. Téngase en cuenta eventuales emergencias que uno pueda verse obligado a afrontar, haciendo planes y tomando medidas en consecuencia.

Elabórese un programa. Este, además de proporcionar ya cierta seguridad, ocupa la mente con los quehaceres que implica. Las actividades han de ser amplias o bien deben ser repetitivas.

Soledad y aburrimiento solo pueden darse en ausencia de una línea positiva de pensamiento y conducta. En situaciones de supervivencia quedan siempre muchas cosas por hacer.

### 14.5 Sobrevivir En Grupo.

La dinámica de grupos es a veces una ayuda y otras un peligro para la supervivencia individual. Obviamente, el disponer de muchas manos para ejecutar tareas y el contacto con otras personas contribuye a una mayor firmeza psicológica; pero conviene recordar que las dificultades inherentes a la supervivencia pueden verse multiplicadas por el número de individuos que han de sobrevivir. La supervivencia colectiva introduce en ocasiones un nuevo elemento destructor como es la disensión que debe evitarse a toda costa.

Así como las reacciones individuales en circunstancias de supervivencia se vuelven automáticas, así también ha de suceder con el grupo. Los grupos que trabajen al unísono obedeciendo a jefes responsables tienen las máximas probabilidades de sobrevivir. Si no hay jefe designado deberá elegirse uno. Atendiendo a los siguientes factores, mejorarán no poco las relaciones amistosas del grupo:

- Organícense actividades en orden a supervivencia colectiva.
- Reconózcase a un miembro del grupo como jefe. Este delegará en otros miembros ciertas responsabilidades específicas y mantendrá a todos al corriente de lo que se hace.