

6.- TECNICAS DE SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS POR MAR

6.1.- APLICACION DE LAS TECNICAS DE SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS

Como ya hemos visto la seguridad se ocupa de analizar los riesgos de los accidentes, detectando las causas principales para de esta manera estudiar la forma más adecuada para su reducción o eliminación.

Para conseguir el objetivo concreto de Seguridad, detectar y corregir los diferentes factores que intervienen en los riesgos de accidentes y controlar sus consecuencias, la Seguridad se sirve de unos métodos, sistemas o formas de actuación definidas, denominadas *Técnicas de Seguridad*.

En la lucha contra los accidentes podemos actuar de diferentes formas, dando lugar a las diversas técnicas, dependiendo de la etapa o fase del accidente en que se actúe:

- Análisis del riesgo (identificación del peligro y estimación del riesgo)
- Valoración del riesgo
- Control del riesgo

Así pues, las Técnicas de Seguridad incluyen el conjunto de acciones, de Prevención y de Protección, cuya finalidad se puede resumir en: suprimir el peligro, reducir el riesgo y proteger a las personas para evitar el accidente o las consecuencias del mismo [MOPT-53].

6.1.1.- Fases del planteamiento de las Técnicas de Seguridad

Cuando se piensa en el desarrollo de un accidente, se pueden identificar claramente tres fases, básicas en el planteamiento de las técnicas de seguridad.

Estas fases se pueden identificar como:

1. Fase de localización de riesgos
2. Fase de prevención de riesgos
3. Fase de protección de riesgos frente a las consecuencias del accidente

1. Fases de localización de riesgos

Corresponden al conjunto de *TECNICAS ANALITICAS*. A través de estas técnicas se recopila toda la información derivada de los accidentes anteriores, y no hay que olvidar que un accidente, es la actualización de unos factores de riesgo que ya existían y, por ello, y aunque cada accidente sea distinto, pueden repetirse en el tiempo casos similares con factores de riesgo probablemente coincidentes. Por lo tanto el estudio de esta información, es la base para un correcto planteamiento de las técnicas de prevención y protección (*TABLA 7*).

Mediante *la notificación y registro de accidentes*, se procura que todo accidente quede debidamente identificado, para conocimiento de la Administración. Todos los accidentes deben ser notificados a través de un documento que recibe el nombre de *Parte de Accidente*. En este deberán constar todos los datos necesarios para saber cómo, cuándo y dónde ocurrió el accidente y cuales fueron sus consecuencias.

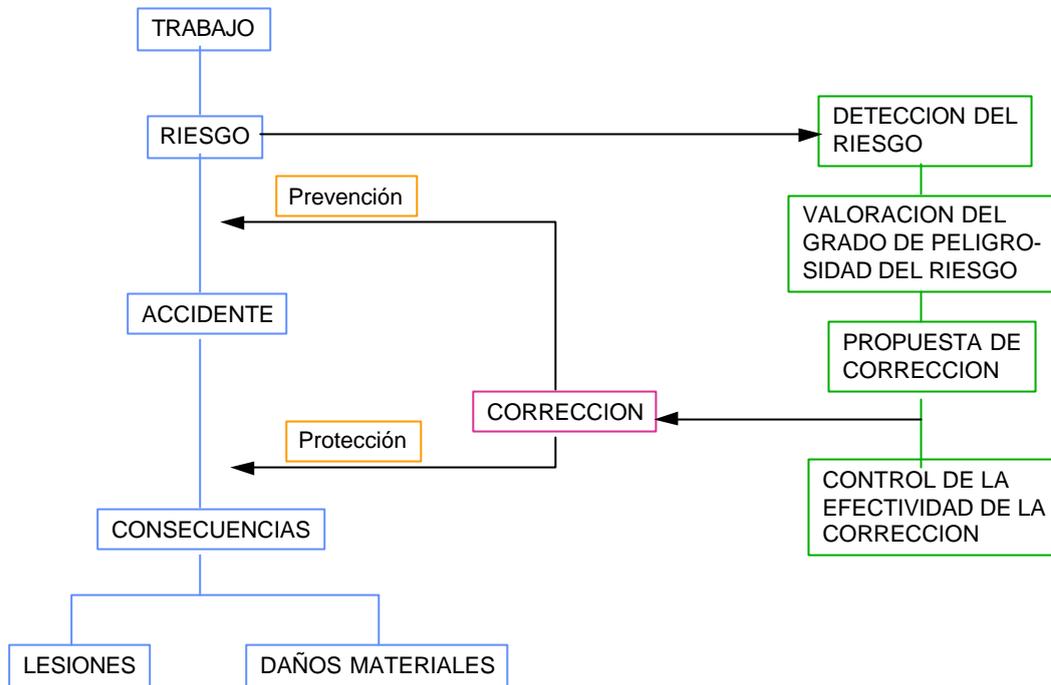
Los accidentes en los que se han visto involucradas mercancías peligrosas han sido un elemento fundamental para la realización de este estudio. Estos datos por sí solos, no nos permiten claramente situar la importancia de los accidentes y es necesario realizar comparaciones para conocer la gravedad del problema, así como saber si estamos en camino de vías de solución o no.

La siguiente actuación que se plantea como consecuencia de la notificación del accidente, es la investigación. Mediante *la investigación del accidente* se intenta localizar las diferentes causas que han dado ocasión a cada accidente en particular. Esta técnica analítica es, sin duda, una de las más importantes y debe ser dominada por todos los técnicos dedicados a la prevención de riesgos. Es evidente que las causas de los accidentes constituyen factores de riesgo, que no habían sido detectados, o, en todo caso, eliminados con anterioridad a este suceso no deseado que es el accidente. La investigación del accidente, exige una actuación posterior, en el sentido de aplicar la experiencia obtenida a la prevención de futuros accidentes. Para ello, se deberá desarrollar otra de las técnicas analíticas que ha sido identificada como inspección de seguridad (ESQUEMA 10).

Las inspecciones de seguridad tienen como objetivo la detección, valoración y la posterior corrección de los factores de riesgo para evitar que el accidente se desarrolle. Para ello se emplean cada vez más los métodos de evaluación de riesgo. En el ámbito marítimo cabe citar el “*Método de Evaluación del Riesgo de Incendio*” (ver apartado 5.4.2), diseñado para calcular el riesgo de incendio en los buques, de tal forma que incluye principios preventivos que permiten la reducción del nivel de riesgo.

Bajo esta definición ha sido reconocida a lo largo de muchos años, no obstante, publicaciones modernas no utilizan este nombre y la presentan bajo sinónimos tales como: análisis de seguridad, auditorías, encuestas, o muestreos de seguridad, aunque quizás los términos de análisis y auditorías de seguridad sean los más extendidos. Es evidente que la eficacia de esta técnica queda muy condicionada a la experiencia acumulada, en relación con las instalaciones, elementos o circunstancias observadas, y esta experiencia la proporcionan las técnicas analíticas anteriores, de notificación, registro e investigación de accidentes [PINF-54].

SECUENCIA DE UN ACCIDENTE Y ACTUACION DE LA INSPECCION DE SEGURIDAD



ESQUEMA 10

Fuente: Propia

Como consecuencia del carácter científico de las técnicas de seguridad y directamente aplicada a las técnicas analíticas, surge la necesidad de una ordenación, cuantificación y control de la evolución y de la tendencia de las diferentes circunstancias que rodean al accidente. Por ello, y como elemento prácticamente imprescindible en un correcto tratamiento de toda la información obtenida, es imprescindible la adopción, como técnica analítica, de los conocimientos y metodología de las *técnicas estadísticas*.

2. Fase de prevención de riesgos

Mediante las *Técnicas Operativas* se pretende realizar la prevención actuando sobre el factor técnico, clasificadas como técnicas operativas de concepción (técnicas de seguridad en el diseño y proyecto de las instalaciones, equipos y métodos de trabajo) (TABLA 7).

También en esta etapa pueden ser incluidas algunas de las técnicas operativas clasificadas como “de corrección”, mediante la adaptación de sistemas de seguridad, con el mismo objetivo que tenían las técnicas operativas de concepción.

Desde el punto de vista de la aplicación de las técnicas operativas sobre el factor humano, en la etapa de prevención de riesgos, se debe pensar en la posible utilidad de la selección del personal, como medio para lograr el máximo acoplamiento entre las características propias de la persona y las características del puesto de trabajo.

Mediante la formación y el adiestramiento, se intentará facilitar todos los elementos del conocimiento que suplan el posible estado de inexperiencia, sobre todo en la ocupación de un nuevo puesto de trabajo.

3. Fase de protección de riesgos frente a las consecuencias del accidente

Cuando, por diversas circunstancias, no ha podido eliminarse o reducirse adecuadamente el grado de riesgo en la etapa de prevención, es necesario actuar en el sentido de protección, tendiendo a eliminar o reducir las situaciones de accidente con la probabilidad de mayor o menor grado de las consecuencias.

En esta etapa, tienen especial sentido las *técnicas operativas de corrección*, mediante:

- Adaptación de sistemas de seguridad
- Adaptación de dispositivos y resguardos

- Normas de seguridad y señalización de riesgos
- Divulgación y acciones de grupos

TECNICAS ANALITICAS	
POSTERIORES AL ACCIDENTE	PREVIAS AL ACCIDENTE
1.- Notificación de accidentes 2.- Registro de accidentes 3.- Investigación de accidentes 4.- Análisis estadístico	1.- Inspecciones de seguridad
TECNICAS OPERATIVAS	
DE CONCEPCION	DE CORRECCION
1.- Seguridad en diseño. Proyecto de instalaciones 2.- Seguridad en diseño. Proyecto de equipos 3.- Seguridad en diseño de métodos de trabajo 4.- Selección de personal 5.- Formación 6.- Adiestramiento	1.- Adaptación de sistemas de seguridad 2.- Utilización de protecciones personales 3.- Implantación de Normas de seguridad 4.- Señalización de las zonas de riesgo 5.- Mantenimiento preventivo

TABLA 7

Fuente: Propia

6.2.- TECNICAS DE PREVENCION DE ACCIDENTES

Los sistemas de gestión de la seguridad prestan una especial atención a las técnicas preventivas ya que, moral y económicamente, son preferibles y más rentables que las técnicas de respuesta. Entre las más importantes técnicas preventivas se pueden citar las acciones sobre:

- la formación, información y sensibilización del personal,
- la identificación de los riesgos,
- la evitación de los riesgos,
- los procedimientos operativos,
- el mantenimiento
- el orden y la limpieza
- la evaluación de la seguridad preventiva, y
- las infraestructuras preventivas

6.2.1.- Formación, información y sensibilización del personal

El factor humano tiene una importancia fundamental en la seguridad. Un componente determinante del desencadenamiento del riesgo en el accidente está constituido por las actuaciones personales. En general en todos los accidentes están presentes factores:

- *Técnicos. Averías, inadecuación o mal funcionamiento de equipos o sistemas.*
- *Organizativos. Estructuras u organigramas inadecuados o incorrectos.*
- *Humanos. Comportamientos humanos incorrectos.*

Los factores organizativos y humanos proporcionarán una respuesta tanto más adecuada cuanto mejor sea la formación y entrenamiento de las personas que

intervengan en todas las operaciones relacionadas con el transporte. Los sistemas de gestión de la seguridad influyen de una manera directa en los factores técnicos y organizativos (programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, programas de contraste de las medidas correctoras adoptadas, medios de protección, etc.). Otros factores que intervienen en el error humano son el ambiente de trabajo, el tiempo disponible para realizar las operaciones⁶² y los condicionantes personales, que puedan reducir la atención y el interés.

La posibilidad o probabilidad de error humano se reduce con una adecuada formación, entrenamiento y sensibilización del personal [MONJ-55].

6.2.2.- Identificación de riesgos

El proceso de identificación de riesgos debe prestar atención a los siguientes factores:

- Riesgos o peligros presentes.
- Causas iniciadoras o desencadenantes del riesgo.
- Causas que permiten el desarrollo o la propagación del accidente.
- Causas que reducen o anulan el desarrollo del accidente.
- El accidente y sus consecuencias.

Existen técnicas de identificación de riesgos muy diversas en cuanto a la profundidad y alcance del análisis, que tienen estructuras y aplicaciones muy definidas y concretas, Entre las más conocidas pueden citarse las siguientes:

- la lista de comprobación,
- el análisis histórico de accidentes,

⁶² En el mundo marítimo no sólo se han visto reducidas las estancias de los buques en puerto, sino que operaciones consideradas vitales para la seguridad de los tripulantes y buques, son realizadas en tiempos record para no caer en demoras.

- las revisiones, inspecciones y muestreos de seguridad,
- los índices de riesgo,
- el análisis ¿qué pasaría si...?,
- el árbol de fallos,
- el diagrama de sucesos,
- el análisis de modos de fallo y sus efectos (AMFE), y
- el análisis funcional de operabilidad (AFO).

Como técnicas generales de identificación y reducción de riesgos citaremos:

La investigación de Riesgos Potenciales, en la que el objetivo es analizar la situación y proponer soluciones a los problemas detectados.

La investigación de incidentes y accidentes, esta técnica proporciona indudables beneficios, si es bien entendida, como filosofía de aprender de lo ocurrido para evitar que vuelva a suceder, y no como búsqueda de culpables, que no conduce sino a situaciones de rechazo y a conclusiones erróneas por basarse en datos poco fiables [VVAA-56].

La investigación sistemática de los incidentes y accidentes proporcionará información sobre aspectos como:

- Identificación de riesgos.
- Identificación de las causas de su desencadenamiento.
- Identificación de la concatenación o el encadenamiento de los acontecimientos.
- Desarrollo del suceso.
- Identificación de los dispositivos de seguridad inadecuados o insuficientes.
- Motivación en la búsqueda de mejores niveles de seguridad.

6.2.3.- Reducción de riesgos

Parece evidente que la mejor técnica de seguridad es no someterse a situaciones o condiciones de peligro y, por tanto, no “correr riesgos”. La peligrosidad de éstos es función de su probabilidad de desencadenamiento en accidente y de la gravedad de éste [BERJ-57].

Se pueden considerar, por tanto, como técnicas para limitar la frecuencia de los accidentes, aquellas que permitan o conduzcan a:

- Eliminar la exposición al riesgo, anulando su presencia.
- Reducir la exposición al riesgo, haciendo que sea mínima.
- Controlar el riesgo de forma que si da lugar a un accidente, su gravedad sea mínima.

6.2.4.- Procedimientos operativos

Las operaciones de carga, descarga, estiba y desestiba presentan condiciones o situaciones de riesgo intrínseco, por la manipulación de materias peligrosas y por la realización de operaciones potencialmente peligrosas, que en ciertas condiciones pueden generar accidentes.

Cualquier operación con riesgo debe ser realizada de forma controlada y siguiendo procedimientos operativos estudiados y recogidos en soporte documental. La documentación al respecto puede estar constituida por unos procedimientos de operación y unos de control (TABLA 8).

Entre las técnicas preventivas, en cualquiera de los aspectos de la seguridad, tienen una especial relevancia los procedimientos operativos recogidos en normas escritas y elevados al rango de instrucciones de uso o cumplimiento obligatorio. Deben establecerse métodos de control que garanticen:

- Que son conocidos y utilizados por la tripulación.
- Que son adecuados y están puestos al día.
- Que incorporan procedimientos de actuación en situación normal y en caso de emergencia.

PROCEDIMIENTOS DE OPERACION
Instrucciones de funcionamiento de máquinas, equipos e instalaciones
Manual de operación de máquinas, equipos e instalaciones
Normas de seguridad de los procedimientos operativos
PROCEDIMIENTOS DE CONTROL
Permisos de trabajo seguro (Permiso de fuego, Permiso de entrada a espacios confinados, etc.)

TABLA 8

Las operaciones con riesgo evidente, realizadas siguiendo procedimientos sistemáticos, estudiados para minimizar el peligro, y bajo controles establecidos, disminuyen la peligrosidad hasta niveles muy aceptables, que, de otra forma, serían elevados.

6.2.5.- Procedimientos de trabajo seguros

Todo trabajo no descrito y regulado en los procedimientos operativos habituales, así como las personas ajenas a las tripulaciones de los buques, deben ser controlados de forma efectiva, para evitar o reducir los riesgos.

Son habituales los siguientes procedimientos, permisos, o formularios de autorización, considerados como procedimientos de trabajo seguro (*TABLA 9*):

Dentro de los permisos especiales, cuando se transportan mercancías peligrosas no hay que olvidarse nunca de los permisos de fuego y los permisos de entrada a los espacios confinados.

AUTORIZACION PERMANENTE INDIVIDUAL
Emitida con carácter personal, recoge la función a desarrollar por el portador.
ORDEN DE TRABAJO Y ANEXOS TECNICOS
Generalmente utilizada en trabajos de mantenimiento y reparaciones
PERMISOS Y AUTORIZACIONES ESPECIALES
Como técnica preventiva dirigida a evitar riesgos merece mención especial la utilización de permisos y autorizaciones para realizar operaciones potencialmente peligrosas. La técnica se basa en el control exhaustivo de la operación y en el aseguramiento mediante procedimiento escrito de que se toman todas las precauciones necesarias. Se pueden citar como los más habituales: - intervención o permiso para trabajo en frío. - trabajo en caliente, permiso de fuego, control de corte y soldadura. - entrada de recipientes, autorización de penetración en tanques. - trabajo eléctrico en tensión.
ETIQUETAS Y ACCESORIOS DE CONSIGNACION
La realización de algunos trabajos implica la consignación y señalización de algunos aparatos o equipos, con el fin de que no pueda modificarse su posición por error y con ello causar un accidente. Esta técnica consiste en la utilización de candados, cadenas y accesorios de bloqueo, especialmente contruidos para impedir la manipulación y cambio de posición del aparato equipo consignado.

TABLA 9

Los permisos de fuego

Son utilizados diariamente en la industria química y deberían ser usados siempre en los buques que transportan mercancía peligrosas, cuando se llevan a cabo trabajos en caliente, o sea aquellos que durante su realización pueden desprender calor, chispas, llamas o bien se utilice material eléctrico no

antideflagrante en zonas donde por su proximidad a productos inflamables o por realizarse el trabajo en zonas de atmósfera dudosa pudiera ser motivo del inicio de un incendio o explosión. Se trata de una comprobación de control encaminada a evitar daños a la persona y pérdidas materiales por el fuego.

Este permiso, en forma de documento es cumplimentado por el oficial de guardia quien comprueba no sólo el trabajo que se va a realizar, sino también la zona y las herramientas que se van a emplear. Para ello deberá exigir unas protecciones adicionales y una comprobación de la explosividad, quedando reflejados estos datos en el permiso, siendo firmado por la persona que ejecutará el trabajo y el oficial. Normalmente el original firmado queda en poder de quien ejecuta la obra y una copia en poder del oficial.

Es indispensable realizar un seguimiento de los trabajos mientras están siendo realizados, para comprobar que ese están tomando las medidas adecuadas.

Los permisos de entrada en espacio confinados

Uno de los accidentes que se producen a menudo en los buques, es provocado por la entrada de los tripulantes o personal de puerto en una bodega cerrada, sin haber tenido en cuenta una serie de precauciones. En muchos casos el resultado es la muerte de una o varias personas por asfixia.

Para evitar este accidente es imprescindible la utilización del permiso de entrada en los espacios confinados, donde las condiciones de la atmósfera pueden ser dudosas o variables.

La entrada a las bodegas o recintos cerrados tanto para realizar trabajos de inspección como de reparación o mantenimiento, debe realizarse con un control riguroso. El funcionamiento del permiso de entrada en espacios confinados es similar al de fuego. En algunos casos pueden incluso combinarse al tener que realizar trabajos en caliente dentro de espacios cerrados.

En mi experiencia como marino nunca habíamos cumplimentado estos permisos, ni tan siquiera los conocíamos. Hoy en día en mis visitas realizadas a bordo de los buques también he podido comprobar la inexistencia de estos permisos.

Uno de los accidentes que conmocionó más a los ciudadanos de Barcelona y que puede servir de ejemplo a un número elevado de casos similares, fue cuando el 26 de noviembre de 1993 el Capitán, el 3er. Oficial y el Contramaestre del buque de bandera india “JALA VIJAYA”⁶³, murieron asfixiados en una bodega del barco que transportaba harina de soja. El accidente se produjo cuando el Capitán de forma imprudente pretendió tomar una muestra de la harina del interior de la bodega, perdiendo el conocimiento por la falta de oxígeno de la misma. Sus dos compañeros, que se precipitaron a rescatarlo, perecieron en el intento.

Posiblemente si se hubiera cumplimentado un permiso de entrada en espacios confinados no se hubieran tenido que lamentar estas desgracias. En dicho permiso antes de entrar en los lugares cerrados y en caso de existir la más mínima duda, se comprueba la presencia de oxígeno con el oxímetro y en su caso se hacen ventilar las bodegas.

6.2.6.- Orden y limpieza

“A son de mar” es una frase marinera que se sigue empleando para indicar que el buque está totalmente preparado para hacerse a la mar. Realmente significa que todos los elementos de a bordo han quedado trincados⁶⁴ y que el buque está totalmente pertrechado y listo para entrar en servicio. Cuando esto sucede no pueden quedar en cubierta ni en los entrepuentes de las bodegas, restos de materiales que han sido utilizados durante las operaciones de carga, estiba, desestiba y descarga, tales como plásticos, sacos, cartones, restos de pallets, etc. esta frase de “a son de mar” también puede asociarse con la de orden y

⁶³ De forma similar en el año 1988 fallecieron en el interior de una de las bodegas del buque chipriota “Sea Boni”, cargado con harina de soja.

⁶⁴ Trincar significa sujetar fuertemente con trincas (cabos, ligaduras, cadenas, etc.) los efectos u objetos de a bordo para que no se muevan durante la navegación. También se utiliza “Trincar a buen viaje”.

limpieza, en la que “cada cosa debe estar en su lugar y debe haber un lugar para cada cosa”, lo que implica que sólo deben estar presentes los elementos de trabajo necesarios y, por necesarios, tendrán asignada su posición. Si un elemento no necesario se encuentra en un área determinada de trabajo, no se le prestará la debida atención y al final constituirá un estorbo capaz de producir daño.

El desorden y la suciedad ayudan a no fomentar el orden y la limpieza; no permiten identificar la correcta y segura posición, o estado, de aquellos elementos que pueden iniciar un accidente; si existe una situación de riesgo, es difícil identificarla y al final termina por confundirse lo útil con lo inútil, lo necesario con lo no necesario y lo que se encuentra en buen estado con lo que está deteriorado [PINF-58]

6.3.- ACCIONES PREVENTIVAS EN EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS POR MAR

6.3.1.- Segregación como Método Preventivo

Las mercancías peligrosas deben ser segregadas tanto en los almacenes de los distribuidores como en las bodegas, entrepuentes o cubiertas de los buques de carga. El Código IMDG trata especialmente este tema estableciendo los métodos que aseguran la imposibilidad de contacto de estas mercancías. Para ello establece los cinco siguientes casos (*TABLA 10*):

1.- A distancia de,
Método por el que la carga peligrosa queda aislada en un sector vertical en toda la dimensión del puntal en bodega, con una separación horizontal mínima de tres metros con cualquier sustancia incompatible. Este método permite el transporte de las sustancias incompatibles en la misma bodega o espacio de carga.
2.- Separado de,
En este caso en bodegas distintas, o bien, cuando la estiba se efectúa en comportamientos distintos (entrepuentes y plan de bodega) cuando la cubierta intermedia es resistente al fuego y estanca a los líquidos.
3.- Separado por todo un comportamiento o toda una bodega de,
Indicándose de esta manera el establecimiento de una separación vertical u horizontal concretas. La separación vertical no será válida cuando las cubiertas del compartimiento no sean resistentes al fuego o estancas a los líquidos.
4.- Separado longitudinalmente por todo un compartimiento o toda una bodega intermedia,
Que no requiere mayor explicación por la claridad del enunciado.
5.- En cubierta,
No debe ser interpretado como estiba en un compartimiento de entrepuente de abrigo.

TABLA 10

De este modo, indicando con los números 1, 2, 3 y 4 respectivamente, estos cuatro casos, existe un cuadro⁶⁵ de doble entrada cuyas filas y columnas corresponden a las Clases o Subclases de Mercancías Peligrosas. El número que resulta de cruzarse indica la forma de segregación o separación, de los bultos que las contienen.

El Código las condiciones de segregación van separadas según sea:

a) Segregación de bultos

b) Segregación de contenedores a bordo de buques portacontenedores

⁶⁵ El Código IMDG establece un cuadro resumen que sirve de primera orientación sobre el grado de segregación a efectuar en teoría, si bien, en la práctica debe consultarse la ficha que en cada caso corresponda a la sustancia o al artículo de que se trate para determinar las prescripciones específicas de segregación aplicables, ya que estas tienen prioridad sobre las prescripciones generales.

- c) Segregación de unidades de transporte a bordo de buques ro-ro
- d) Segregación a bordo de buques portagabarras
- e) Segregación entre materias a granel que encierran riesgos de naturaleza química y mercancías peligrosas transportadas en bultos

Los bultos que contengan sustancias peligrosas deben ir apretadamente arrumadas dentro del contenedor o de otro recipiente que las contenga, para lo que se les debe ligar y sujetar adecuadamente. Los bultos irán arrumados de manera que se reduzca al mínimo la posibilidad de deterioro de sus accesorios durante el transporte.

Las personas encargadas de arrumar mercancías peligrosas en un contenedor harán entrega de una *Declaración* en la que se certifique que esa operación se hizo correctamente, declarando:

- a) Que el contenedor está limpio, seco y aparentemente en condiciones de recibir las mercancías.
- b) Que no se han arrumado sustancias incompatibles entre sí.
- c) Que todos los bultos fueron examinados exteriormente, por si estaban deteriorados, y sólo se arrumazón bultos en buen estado.
- d) Que todos los bultos han sido correctamente arrumados en el contenedor y sujetos.
- e) Que tanto el contenedor como los bultos están correctamente marcados y etiquetados.

Cuando la necesidad de segregación de productos peligrosos o incompatibles deba realizarse a bordo de buques portacontenedores, se seguirán los siguientes procedimientos y métodos (*TABLA 11*):

<p>1.- Estiba en línea vertical</p> <p>Los contenedores, cerrados o abiertos, no se estibarán en una misma línea vertical, a menos que medie entre ellos una cubierta resistente al fuego y estanca a los líquidos que los segregue.</p> <p>Cuando se prescriba respecto de una sustancia sólida que debe ir estibada a distancia de otra sustancia determinada, se le podrá estibar por encima de esa otra, pero no adyacente a ella, a condición de que ambas vayan arrumadas en contenedores cerrados.</p> <p>Cuando se prescriba separación por todo un comportamiento o toda una bodega y los contenedores vayan estibados mediando entre ellos una cubierta, dicha cubierta deberá ser resistente al fuego y a los líquidos y los contenedores no se estibarán en una misma línea vertical.</p>
<p>2.- Estiba en línea horizontal</p>
<p>A distancia de,</p> <p>Los contenedores cerrados no tiene restricciones tanto en cubierta como bajo ella.</p> <p>Cuando sean abiertos, en el sentido longitudinal mantendrán un espacio para contenedor, a menos que haya por medio un mamparo resistente al fuego y ala agua. En sentido transversal se mantendrá un espacio para contenedor.</p>
<p>Separado de,</p> <p>Los contenedores cerrados y abiertos sobre cubierta y los cerrados bajo la misma, mantendrán en sentido longitudinal un espacio para contenedor, a menos que haya por medio un mamparo resistente al fuego y al agua. En el sentido transversal se mantendrán dos espacios por contenedor.</p> <p>Los contenedores abiertos bajo cubierta efectuarán la segregación horizontal por mamparo resistente al fuego y al agua.</p>
<p>Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de,</p> <p>Dicha segregación de contenedores cerrados o abiertos en cubierta se realizará en sentido longitudinal manteniendo un espacio para contenedor. En sentido transversal, se destinarán tres espacios para contenedor.</p> <p>Para contenedores cerrados bajo cubierta, la segregación que proporciona un mamparo resistente al fuego y al agua.</p> <p>Los contenedores abiertos bajo cubierta requerirán dos mamparos resistentes al fuego y al agua entre ellos.</p>
<p>Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de,</p> <p>Dicha segregación consistirá para los contenedores cerrados o abiertos en cubierta en mantener una distancia entre ellos de 24 m.</p> <p>Para los cerrados bajo cubierta, por lo menos dos mamparos resistentes al fuego y al agua, o bien,</p>

un mamparo de dichas condiciones y una distancia total de por lo menos 24 m., estibándose los contenedores a no menos de 6,1 m. de distancia del mamparo intermedio.

La segregación de contenedores abiertos bajo cubierta necesita por lo menos dos mamparos resistentes al fuego y al agua.

TABLA 11

6.3.2.- Organización a bordo

El transporte marítimo no es habitualmente el primer receptor ni tampoco el último, siempre que nos refiramos a su transporte en buques de carga convencional, puesto que los transportes especiales de cargamentos homogéneos, se realizan en buques tanque y en buques químicos donde la manipulación es nula.

Por lo tanto, profundizando algo más en el transporte de mercancías peligrosas en buques convencionales, al ser recibidas a bordo, los envases o recipientes, en cualesquiera de sus múltiples presentaciones, han sufrido diversas manipulaciones que pueden haberlos afectado en mayor o menor grado y alterado las propias características físicas y químicas del producto, considerado como materia peligrosa [ICS-59].

A partir de esas consideraciones, el riesgo de acaecimientos inesperados transformados en emergencias en cualquiera de sus clases, aumenta considerablemente, por lo que deben de extremarse las precauciones.

Si bien un accidente de transporte en tierra, tanto como por carretera como por ferrocarril puede representar un riesgo para un número alto de personas, en función de su proximidad a núcleos de población o de tránsito, el accidente a bordo, tiene en principio, si lo situamos en un puerto, el mismo efecto sobre las personas que el visto anteriormente, y si lo consideramos en la alta mar, el efecto reducido al número de tripulantes, pero en ambos casos, la magnitud de la catástrofe es más elevada si pensamos que las cantidades transportadas son superiores y además involucran otras pérdidas al considerar el resto de la carga

ya a bordo, el propio buque e incluso mercancías depositadas en tierra u otros buques próximos.

Paradójicamente, en el transporte por tierra, existen diversos organismos que pueden aportar numerosos medios humanos y técnicos para paliar posibles graves consecuencias creadas por la mercancía peligrosa, mientras que a bordo, si consideramos los dos casos posibles según la situación del buque, en la mar todo depende de una tripulación normalmente reducida, no siempre formada e informada del tratamiento adecuado a efectuar sobre la mercancía peligrosa afectada, y generalmente, disponiendo de escasos medios y equipos materiales para garantizar una feliz intervención; y si consideramos el buque en puerto, si bien se cuenta con los Servicios y Cuerpos de Bomberos que disponga la población, el tiempo de respuesta es demasiado alto y el grado de conocimientos relativos al buque y sus condiciones de carga y estiba demasiado bajos, con lo cual la situación vuelve a tener un carácter de gravedad extremado.

Estas situaciones de desconocimiento por un lado y de indefensión por otro, requieren una planificación de las actuaciones mediante la organización de los distintos equipos humanos.

6.3.2.1.- Organización en caso de emergencia

La organización de los efectivos a bordo junto con los potenciales que en puerto pudiera recibir de tierra, debe cumplir una serie de requisitos para hacerla efectiva de forma que puedan minimizarse al máximo las habituales y cuantiosas pérdidas.

A tal fin, se estructuran una serie de bloques esenciales:

Información

A la llegada del buque, entregar a las autoridades del puerto, un plano de estiba actualizado y otro de la estiba a la salida según las previsiones de carga/descarga a efectuar durante la estancia.

Podrán darse algunas variaciones en aquellas previsiones facilitadas, pero no suficientemente significativas, aunque en aquellos casos lo fueran y la estancia en puerto se prolongase se podrían actualizar.

Esta información estará disponible a todas horas en lugar y forma determinados, especialmente en aquellos puntos que sean de paso obligado para los equipos de intervención de tierra.

Asimismo, estos mismos planos se dispondrán en los accesos al buque, en lugar visible para consulta tanto de la tripulación como del personal de los servicios que puedan intervenir desde el exterior.

Además, en la oficina del buque o en lugar fácilmente accesible y conocido por la tripulación, disponer de planos del buque relativos a la situación de puertas estancas, de compartimentación, de tanques de combustible o de consumo, de la red de contra incendios, de equipos especiales de protección si los hubiera instalados y en general de cualquier información que pueda facilitar la intervención adecuada.

Con estos datos, tanto desde el buque como desde tierra, los equipos de intervención podrán planificarla con tiempos de actuación menores y mayor eficacia.

Dirección

Cuando se disponga de tripulaciones formadas y adiestradas en la lucha contra cualquier tipo de emergencia sobre todo en aquellas relacionadas con las mercancías peligrosas, y cuando asimismo se disponga de los equipos de protección personales adecuados, éste personal podrá actuar desde el primer

instante en que el incidente sea detectado con grandes probabilidades de éxito. Estas operaciones serán dirigidas por el capitán u oficial de guardia.

A la llegada de los servicios de tierra, la coordinación de mandos será aquella que resulte de la autosuficiencia de los medios de a bordo para contener las consecuencias del incidente. Como mínimo el capitán u oficial encargado, como conoedores del buque y el jefe de intervención en tierra como conoedor de técnicas especiales, deberán sumar sus conocimientos para una total conjunción de esfuerzos para el control de la situación.

Si la oficialidad del buque tiene la adecuada formación e intervenciones de cualquier tipo de emergencia, es lógico que la dirección total de la actuación sea por parte de ésta y no de otro estamento.

Es de esperar, que a medio plazo, las tripulaciones tengan la preparación necesaria para que puedan enfrentarse a cualquier situación, tanto en la mar como en puerto y se cumplan rigurosamente los requisitos internacionales referentes a su formación.

Alarmas

Es sabido que los buques disponen de los medios necesarios para llamar la atención o alertar tanto a las personas que se encuentren a bordo como a las que se encuentren en su entorno a una distancia relativamente reducida sobre cualquier situación anormal que puede acontecer, tales medios como timbres de alarma, señales acústicas y de sirena, con señales preestablecidas sirven para solicitar ayuda de los equipos del puerto (remolcadores, prácticos,) o ponen en atención a los buques situados en atraques próximos, aunque estos medios resulten algo ambiguos y no siempre son muy eficaces, debiendo usar asimismo los canales de VHF.

Sin embargo, para los casos en que se requiera una respuesta inmediata de los servicios ajenos al puerto estos métodos resultan demasiado lentos e ineficaces.

Estos contratiempos podrían ser evitados disponiendo de teléfonos que permitan una inmediata comunicación con los servicios requeridos, independientemente de que se utilicen los convencionales antes citados. Estos teléfonos podrían situarse:

- A bordo, con relación de los números de teléfono de los servicios de urgencia más habituales, tanto interiores como exteriores del puerto que fueran atendidos personalmente.
- En tierra, convenientemente distribuidos en el muelle, próximos a los atraques y de uso exclusivo para cada uno de los buques y con comunicación directa con un servicio permanente en el puerto o exterior al mismo, exclusivamente receptora de emergencias.

Este bloque de alarmas facilitaría reducir los pasos intermedios en el proceso de llamadas, actuándose directamente sobre los inmediatos responsables de respuestas.

Equipos humanos

Siendo perentoria una actuación inmediata para tratar la emergencia en su sus primeros orígenes, cuando su magnitud es relativamente de poca entidad y por tanto de más fácil control, es de gran importancia disponer de un equipo humano de intervención, perfectamente formado, bien equipado, situado o distribuido dentro del puerto y que pueda responder a una emergencia ante cualquier posible alarma que reciba, tanto de los buques como de las instalaciones portuarias.

Este equipo actuaría en primera intervención en apoyo a la tripulación del buque, independientemente de que más tarde se complete ambos con los equipos exteriores que deberán ser llamados siempre.

Por otro lado, es deseable que toda persona empleada dentro del recinto portuario, tenga conocimientos suficientes para poder actuar en los primeros

instantes en apoyo de cualquier equipo de intervención. Esto permitirá disponer de un potencial humano suficientemente cualificado para intervenir y complementar actuaciones en los casos de emergencia en puerto [CARF-60].

6.3.3.- Medidas de carácter preventivo

Partiendo del supuesto que las mercancías peligrosas se transportan de acuerdo con la reglamentación IMO en todos sus puntos, y que son manipuladas según los usos y costumbres de las operaciones portuarias, una vez la carga bien suspendida o vehiculada pasa a bordo, se presentan los primeros aspectos problemáticos para su transporte por mar y recepción a bordo, pues cualquier incidente tendrá efectos sobre el buque, tripulación y el resto de la carga.

En primer lugar surgen una serie de preguntas cuya respuesta es necesario conocer (TABLA 12):

1.- ¿ Se conoce la naturaleza del producto peligroso que se embarca y su incidencia con o por las cargas contiguas que completan el cargamento ?

La respuesta aparentemente es fácil, ya que una adecuada y fiable documentación que acompañara estos productos sería suficiente para la toma de medidas oportunas, como sería realizando la segregación de cargas prevista en el reglamento. Sin embargo, no siempre se conocen estos datos, a menudo por disponer sólo de los nombres comerciales que no especifican la composición del producto, o en otras por formar parte de un contenido heterogéneo en el contenedor no suficientemente identificables exteriormente, si bien cada bulto individualmente si lo esté, o bien, si todo lo citado es satisfactorio, aún conociendo la naturaleza del producto, si aumentará o no su peligrosidad ante la presencia de otros productos químicos o materias transportadas. Se ha dicho en alguna ocasión, que no todos los productos químicos son peligrosos, sin embargo, bajo el punto de vista prevencionista, este concepto debería cambiarse por el de que, todos los productos químicos son peligrosos en mayor o menor grado según su cantidad y su relación con el entorno.

2.- ¿ El lugar destinado para su estiba, es el más idóneo para el transporte por mar?

La respuesta vendría simplificada si se hubieran despejado las incógnitas de la pregunta anterior, por lo que muy bien podría elegirse el espacio de estiba adecuado a la naturaleza del producto.

Pero en este apartado deberán tenerse en cuenta otros aspectos relacionados con la seguridad en razón de la peligrosidad del producto, así, su situación estará definida por la disponibilidad o no de medios de protección que el buque pueda tener instalados como sistemas fijos de contra incendios, su distancia a las bocas de agua, B.I.E.S⁶⁶, facilidad de aproximación, la no obstaculización de equipos que pueda empeorar la evolución del posible accidente o su extrema proximidad a instalaciones de ventilación que pudieran captar las emanaciones tóxicas o inflamables del producto e introducir las en espacios interiores.

3.- ¿ Se requieren medios especiales para la protección del producto?

Para determinados productos, el mejor tratamiento en casos de fuga o derrame es la neutralización mediante la adición de sustancias que los conviertan en otros de menor peligrosidad.

O bien, el tratamiento debe realizarse usando medios especiales de control como son determinados espumógenos.

Y en todos los casos, además de saber los medios necesarios para un tratamiento eficaz de la situación, conocer sobre todo aquellas acciones que deben ser evitadas a toda costa, como podrían ser los efectos negativos que el agua provoca en algunos productos.

4.- ¿ Se requieren equipos de protección personal especiales para la manipulación de esos productos peligrosos?

Durante las operaciones normales de trincado, inspección de espacios o el mantenimiento de las instalaciones a bordo o incluso la actuación previsible en casos de emergencia, los tripulantes pueden quedar expuestos a los efectos negativos que el producto según su naturaleza y peligrosidad pueda provocar.

Por esta razón, pueden ser necesarios equipos de protección personal que protejan al tripulante de la acción del producto peligroso en cualquiera de sus posibles vías de penetración en el organismo (vías respiratorias, piel y aparato digestivo), suministrándole trajes especiales, guantes, gafas panorámicas, equipos de respiración autónoma e incluso duchas de seguridad, etc., adecuándolas a normas de trabajo que hacen seguro el trabajo.

5.- ¿ Conoce la tripulación la peligrosidad y características del producto?

La proliferación de productos químicos podría hacer imposible el detalle de las características físicas y químicas de cada uno de ellos. Sin embargo, agrupados por clases, los productos son fácilmente resumibles en los aspectos más generales y sólo debe ampliarse el contenido de la información en aquellos casos en que se requiera específicamente.

⁶⁶ Bocas de Incendio Equipadas

No cabe poner en duda, la necesidad de que la tripulación esté informada y conozca la mercancía peligrosa que el buque transporta, tanto para evitar errores lamentables como para disponer de una actitud más decidida en la intervención ante incidentes.

TABLA 12

6.3.4.- Evaluación y Planificación

La exposición de estas respuestas nos permite evaluar las necesidades reales que la situación nos plantea:

1.- El capitán debe disponer de la información precisa, actualizada y fiable que las características de buque requiera. Esta información debe recibirla en mano antes de embarcar la carga considerada peligrosa.

Es deseable que el naviero o el consignatario cuando conozca la previsión de tal embarque, lo ponga en conocimiento del capitán, para que este pueda mediante la bibliografía disponible a bordo o la que pueda conseguir en escalas anteriores, evaluar las necesidades que tal operación va a requerir.

Cuando el capitán estime que la seguridad de su buque queda enormemente disminuida considerando el estado de carga y su composición a los medios de protección de que dispone, no debe aceptar tal carga.

2.- A la vista de la potencial peligrosidad de la carga, el capitán requerirá los equipos de protección personales necesarios para su tripulación, de forma que la seguridad e higiene laboral quede totalmente prevenida para garantizar los niveles de salud preconizados por la OMS⁶⁷.

3.- Previo a la carga, el capitán facilitará por si mismo o mediante asesoramiento de un técnico cualificado para tal fin, un programa de formación que trate los distintos aspectos que el producto o materia peligrosa aconseje impartir, de tal

⁶⁷ Organización Mundial de la Salud

forma que una vez recibida por la tripulación, ésta conozca la identidad del producto, sus riesgos, peligrosidad, tratamiento, protección, etc.

Ese nivel de conocimientos deberá mantenerlos vivos durante la travesía hasta su descarga.

4.- Dentro de la formación citada en el punto anterior debe hacerse un aparte especial, en cuanto a la actuación en caso de emergencia grave debida a fuga, derrame, incendio o explosión y su influencia sobre el resto de la carga.

6.3.5.- Procedimientos de emergencia para buques que transporten Mercancías Peligrosas

Atendiendo a una solicitud formulada por el *Comité de Seguridad Marítima* de que se prestara asesoramiento sobre procedimientos de emergencia a quienes se dedican al transporte de mercancías peligrosas, el Subcomité de Transporte de Mercancías Peligrosas preparó unas fichas de emergencia para grupos de sustancias, materias y artículos regidos por lo dispuesto en las Clases 1 a 9 del Código IMDG⁶⁸.

Los procedimientos de emergencia han sido establecidos considerando como mercancías peligrosas las sustancias, las materias y los artículos clasificados como tales con arreglo a lo dispuesto en el capítulo VII del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar, 1974, en su forma enmendada (SOLAS 1974) y respecto de los cuales son de aplicación las disposiciones del Código IMDG. La aplicación de estos procedimientos se realizará teniendo también en cuenta la información proporcionada en dicho código y en la *Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas (GPA)*.

6.3.5.1.- Índice de sustancias, materias y artículos a los que se aplican los procedimientos de emergencia

Se ha adaptado el Índice General de mercancías peligrosas del Código IMDG de modo que incluya referencias a los números de Fem⁶⁹ y a los números de cuadro GPA.

INDICE GENERAL

SUSTANCIA O ARTICULO	PAGINA DEL CODIGO IMDG	Nº ONU	Clase	Grupo de Embalaje/ envase	Etiqueta(s) de riesgo secundario	Nº Fem	Nº cuadro GPA
ACIDO FORMICO	8177	1779	8	II	--	<u>8-05</u>	700

INDICE NUMERICO

Nº ONU	...9	
177.	8177	Nº página Código IMDG
	<u>8-05</u>	Nº FEm
	700	Nº cuadro GPA

TABLA 13

⁶⁸ Suplemento Código **IMDG**, edición 1990, *Procedimientos de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas*. Se tienen en cuenta todas las enmiendas al Código **IMDG**, hasta la Enmienda N° 25-89 inclusive.

A los efectos del índice numérico, el número de las naciones Unidas se ha dividido en dos partes. Los tres guarismos consignados en la columna de la izquierda del índice son las tres primeras cifras del número de las Naciones Unidas. El guarismo aislado que aparece en la línea superior del índice es el último de los que componen el número de las Naciones Unidas.

6.3.5.2.- Fichas de emergencia para grupos de sustancias, materias o artículos (Fem)

Las fichas de emergencia están divididas en las cinco secciones siguientes (TABLA 14) :

Sección 1	Denominación del grupo de sustancias, materias o artículos, junto con el número de la ficha de emergencia (Nº FEm)
Sección 2	Equipo especial que se llevará a bordo
Sección 3	Procedimientos
Sección 4	Actuación inmediata
Sección 5	Primeros auxilios

TABLA 14

Algunos Gobiernos y organizaciones han preparado instrucciones por grupos de sustancias, materias o artículos para casos de emergencia relacionados con mercancías peligrosas cuando éstos se producen en tierra, pero las circunstancias en la mar son tan distintas que se necesitan fichas de emergencia especiales para el modo de transporte marítimo. Los capitanes de buque sólo dispondrán del equipo especial de emergencia que lleven a bordo y no podrán

⁶⁹ Ficha de Emergencia

pedir la ayuda adicional normalmente prevista para el transporte terrestre. Por lo tanto, es esencial que los procedimientos de emergencia sean sencillos y concisos y ofrezcan el mayor grado de seguridad posible para la tripulación, pero que estén redactados de manera que permita al capitán interpretar las recomendaciones haciendo uso de su discreción.

En la Sección 2, las Fem recomiendan los equipos indispensables de protección y actuación frente a un incidente, aparte del equipo que normalmente suele llevarse a bordo. Dicho equipo se incluye en las recomendaciones para facilitar una comprobación rápida cuando se embarquen mercancías peligrosas.

FICHA DE EMERGENCIA 4.2-02

SUSTANCIAS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTION ESPONTANEA, METALES PIROFORICOS

Equipo especial que se llevará a bordo		
Indumentaria protectora completa (guantes, botas, trajes protectores completos, protectores de cabeza y gafas).		
Lanzas aspersoras.		
Material inerte (por ejemplo, tierra de diatomeas).		
PROCEDIMIENTOS		
En caso de DERRAME o de INCENDIO llevar indumentaria protectora completa.		
ACTUACION INMEDIATA		
	<i>En cubierta</i>	<i>Bajo cubierta</i>
DERRAME	La sustancia puede arder con gran intensidad. Cubrir la mercancía derramada con material inerte y arrojarla al mar de manera que no entrañe riesgo.	La misma actuación que "En cubierta".
INCENDIO	Sacar y poner en un lugar seguro los receptáculos no deteriorados. Si el incendio es pequeño, se utilizará material inerte. Si el incendio es importante, se lanzará agua pulverizada con el mayor número posible de mangueras, desde la mayor distancia posible. Arrojar al mar los residuos de manera que no entrañe riesgo.	
Primeros auxilios - Véase la Guía de primeros auxilios (GPA), de la OMI		

Nº ONU	Sustancia o artículo	Observaciones
2008	CIRCONIO EN POLVO SECO	Echar al mar los receptáculos deteriorados

TABLA 15

Fuente: Código IMDG - Suplemento