ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL

S

4 ALBERT EMBANKMENT
LONDRES SE1 7SR
Teléfono: +44(0)20 7735 7611 Facsímil: +44(0)20 7587 3210

MSC.1/Circ.1621
7 diciembre 2020

DIRECTRICES PROVISIONALES PARA LA SEGURIDAD DE LOS BUQUES QUE UTILICEN ALCOHOL METÍLICO/ETÍLICO COMO COMBUSTIBLE

1 En su 95º periodo de sesiones, el Comité de seguridad marítima adoptó mediante la resolución MSC.392(95), entre otras cosas, enmiendas a los capítulos II-1 y II-2 y al apéndice del Anexo del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, (Convenio SOLAS), 1974, para conferir carácter obligatorio en virtud del Convenio a las disposiciones del Código internacional de seguridad para los buques que utilicen gases u otros combustibles de bajo punto de inflamación (Código IGF) (resolución MSC.391(95)).

2 Si bien las disposiciones de la parte A-1 del Código IGF limitan la aplicación del gas natural, el Comité reconoció que las prescripciones aplicables a otros combustibles de bajo punto de inflamación podrían añadirse al Código conforme se fueran elaborando.

3 El Comité de seguridad marítima, en su 102º periodo de sesiones (4 a 11 de noviembre de 2020), consciente del uso creciente del alcohol metílico/etílico como combustible y de la falta actual de disposiciones pertinentes en el Código IGF, aprobó las Directrices provisionales para la seguridad de los buques que utilicen alcohol metílico/etílico como combustible (en adelante, las Directrices provisionales), que figuran en el anexo.

4 El Comité acordó mantener sometidas a examen las Directrices provisionales, teniendo en cuenta la experiencia operacional recabada al aplicarlas.

5 Se invita a los Estados Miembros a que pongan las Directrices provisionales en conocimiento de todas las partes interesadas.

***

UN TRANSPORTE MARÍTIMO SOSTENIBLE PARA UN PLANETA SOSTENIBLE

ANEXO

DIRECTRICES PROVISIONALES PARA LA SEGURIDAD DE LOS BUQUES QUE UTILICEN ALCOHOL METÍLICO/ETÍLICO COMO COMBUSTIBLE

1 Introducción

1.1 La finalidad de las presentes directrices provisionales es sentar una norma internacional para los buques que utilicen alcohol metílico/etílico como combustible.

1.2 El criterio fundamental de las presentes directrices provisionales consiste en establecer normas para la disposición, instalación, control y vigilancia de maquinaria, equipo y sistemas que utilicen alcohol metílico/etílico como combustible para reducir a un mínimo los riesgos para el buque, su tripulación y el medio ambiente, tomando en consideración la naturaleza de los combustibles utilizados.

1.3 En todo momento durante la elaboración de las presentes directrices provisionales, se reconoció que las disposiciones recogidas en ellas se habrán de basar en principios firmes de arquitectura y de ingeniería navales y en el conocimiento más completo disponible de la experiencia operacional, datos recogidos sobre el terreno y actividades de investigación y desarrollo actuales. En las presentes directrices provisionales se abordan todos los ámbitos que requieren especial atención para utilizar el alcohol metílico/etílico como combustible.

1.4 En estas Directrices provisionales se sigue el enfoque basado en objetivos (circular MSC.1/Circ.1394/Rev.2), especificándose objetivos y prescripciones funcionales para cada una de las secciones que forman la base del proyecto, construcción y funcionamiento de los buques que utilicen alcohol metílico/etílico como combustible.

1.5 En la versión actual de estas Directrices provisionales se incluyen disposiciones para cumplir las prescripciones funcionales relativas al alcohol metílico/etílico utilizado como combustible.

2 Generalidades

2.1 Ámbito de aplicación

Salvo disposición expresa en otro sentido, estas Directrices provisionales se aplicarán a todos los buques regidos por la parte G del capítulo II-1 del Convenio SOLAS.

2.2 Definiciones

A efectos de las presentes directrices provisionales, las expresiones utilizadas tienen el significado que se indica en los párrafos siguientes. Las expresiones no definidas tienen el mismo significado que en el capítulo II-2 del Convenio SOLAS y el Código IGF.

2.2.1 *Toma de combustible:* trasvase de combustible de una instalación en tierra o flotante a los tanques permanentes de los buques o conexión de unas cisternas portátiles al sistema de suministro de combustible.

2.2.2 *Combustible:* mezcla a base de alcohol metílico/etílico que se destina a ser utilizada como combustible en motores principales o auxiliares.

2.2.3 *Tanque de combustible:* todo tanque integral, independiente o portátil utilizado para el almacenamiento de combustible. Los espacios que rodean al tanque de combustible se definen como sigue:

.1 *Espacio de bodega de almacenamiento de combustible:* espacio que queda encerrado en la estructura del buque en que está situado un tanque de combustible. Si las conexiones del tanque están situadas en este espacio, el espacio de bodega de almacenamiento de combustible debería constituir también un espacio de las conexiones de los tanques. Los tanques estructurales de combustible no tienen espacio de bodega de almacenamiento de combustible;

.2 *Coferdán:* espacio estructural que rodea el tanque de combustible, que ofrece una capa protectora adicional de estanquidad al gas y a los líquidos contra el fuego externo y los vapores tóxicos e inflamables entre el tanque de combustible y otras zonas del buque; y

.3 *Espacio de las conexiones de los tanques:* espacio que rodea todas las conexiones de los tanques y las válvulas de los tanques, que se requiere en los espacios cerrados para los tanques con ese tipo de conexiones.

2.2.4 *Espacio de preparación de combustible:* todo espacio que contenga equipo para la preparación del combustible, como bombas de combustible, el sistema de distribución del combustible, intercambiadores de calor y filtros.

2.2.5 *Desgasificación*: proceso que se utiliza para que la atmósfera del tanque sea segura. Incluye dos operaciones diferentes:

.1 purgar la atmósfera potencialmente peligrosa del tanque con un gas inerte u otro medio adecuado (por ejemplo, agua) para diluir el vapor potencialmente peligroso hasta un nivel en el que el aire se pueda introducir sin peligro; y

.2 sustituir con aire la atmósfera inerte diluida.

2.2.6 *Tanque independiente:* tanque que es autoportante, no forma parte del casco del buque ni resulta esencial para la resistencia del casco.

2.2.7 *Tanque integral:* tanque envuelto para la contención de combustible que forma parte del casco del buque y que podrá estar sometido de igual modo que la estructura contigua del casco al mismo esfuerzo impuesto por las cargas que actúan sobre esta y que normalmente es esencial para la integridad estructural del casco del buque.

2.2.8 *Cisterna portátil:* tanque independiente que puede:

.1 conectarse y desconectarse de los sistemas del buque con facilidad; y

.2 retirarse del buque e instalarse a bordo del buque con facilidad.

2.2.9 *Fallo aislado:* se produce cuando la pérdida de la función prevista se debe a una falta o acto.

2.2.10 *Motor monocombustible:* motor que solo puede funcionar con uno de los combustibles que se definen en 2.2.2.

2.3 Proyecto alternativo

2.3.1 Las presentes directrices provisionales contienen prescripciones funcionales aplicables a todos los dispositivos e instalaciones relacionados con el consumo de combustibles de alcohol metílico/etílico.

2.3.2 Los dispositivos e instalaciones de los sistemas de combustible de alcohol metílico/etílico podrán desviarse respecto de las presentes directrices provisionales, siempre que dichos dispositivos e instalaciones se ajusten al propósito del objetivo y de las prescripciones funcionales pertinentes y proporcionen un nivel de seguridad equivalente de las secciones correspondientes.

2.3.3 La equivalencia del proyecto alternativo debería demostrarse como se especifica en la regla II-1/55 del Convenio SOLAS, y ser aprobada por la Administración. Sin embargo, la Administración no debería permitir la aplicación de métodos o procedimientos operacionales como alternativa de un determinado accesorio, material, dispositivo, aparato, elemento de equipo o de cierto tipo de estos que estén prescritos por las presentes directrices provisionales.

3 Objetivo y prescripciones funcionales

3.1 Objetivo

El objetivo de estas Directrices provisionales es promover el proyecto, construcción y funcionamiento en condiciones seguras y ecológicas de los buques, y en particular de sus instalaciones de sistemas de máquinas propulsoras, maquinaria auxiliar de generación eléctrica y/o maquinaria para otros fines que utilicen alcohol metílico/etílico como combustible.

3.2 Prescripciones funcionales

3.2.1 La seguridad y fiabilidad de los sistemas deberían ser equivalentes a las obtenidas con maquinaria principal y auxiliar que quemen combustible líquido, tanto las nuevas como las convencionales de características comparables.

3.2.2 La probabilidad y las consecuencias de los peligros relacionados con el combustible deberían reducirse a un mínimo mediante el proyecto de los sistemas y su disposición, como los de ventilación, detección y medidas de seguridad. En caso de fuga de combustible o fallo de las medidas de reducción de riesgos, se deberían tomar las medidas de seguridad necesarias.

3.2.3 Los criterios de proyecto deberían garantizar que las medidas de reducción de riesgos y las medidas de seguridad que se apliquen a la instalación del combustible no entrañen ninguna pérdida inadmisible de potencia.

3.2.4 Las zonas potencialmente peligrosas deberían limitarse en la medida de lo posible, con el fin de reducir a un mínimo los riesgos que puedan afectar a la seguridad del buque, las personas a bordo y al equipo.

3.2.5 El equipo instalado en zonas potencialmente peligrosas debería reducirse al mínimo requerido para fines operacionales, y debería estar adecuada y debidamente certificado.

3.2.6 Debería evitarse la acumulación no deliberada de concentraciones de vapores y líquidos explosivos, inflamables o tóxicos.

3.2.7 Los componentes del sistema deberían protegerse contra averías exteriores.

3.2.8 Deberían reducirse a un mínimo las fuentes de ignición en las zonas potencialmente peligrosas para reducir la probabilidad de incendios y de explosiones.

3.2.9 Deberían disponerse medios seguros y adecuados de suministro, almacenamiento y toma de combustible que permitan recibir y contener el combustible en el estado necesario sin que haya fugas.

3.2.10 Deberían disponerse sistemas de tuberías y de medios de contención y de alivio de la sobrepresión cuyo proyecto, material, construcción e instalación sean los adecuados para el uso previsto.

3.2.11 La maquinaria, los sistemas y los componentes deberían proyectarse, construirse, instalarse, operarse, mantenerse y protegerse de modo que su funcionamiento sea seguro y fiable.

3.2.12 Deberían disponerse sistemas de control, alarma, vigilancia y desactivación adecuados para garantizar que su funcionamiento es seguro y fiable.

3.2.13 Debería disponerse un sistema fijo de detección de vapor y/o fugas de combustible adecuado para todos los espacios y zonas de que se trate.

3.2.14 Deberían adoptarse medidas de detección, protección y extinción de incendios adecuadas para los peligros de que se trate.

3.2.15 La puesta en servicio, los ensayos y el mantenimiento de los sistemas de combustible y de la maquinaria de utilización del combustible deberían cumplir los objetivos previstos en materia de seguridad, disponibilidad y fiabilidad

3.2.16 La documentación técnica debería permitir evaluar que el sistema y sus componentes cumplen las reglas, directrices y normas de proyecto aplicables, así como los principios relativos a la seguridad, disponibilidad, mantenibilidad y fiabilidad.

3.2.17 Ningún fallo aislado de un sistema o componente técnico debería dar lugar a situaciones peligrosas o de desconfianza.

4 Disposiciones generales

4.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es garantizar que se realizan las evaluaciones necesarias de los riesgos existentes, con el fin de eliminar o mitigar cualquier efecto adverso para las personas a bordo, el medio ambiente o el buque.

4.2 Evaluación de los riesgos

4.2.1 Debería hacerse una evaluación de los riesgos con el fin de asegurarse de que los riesgos que conlleva la utilización de alcohol metílico/etílico como combustibles para las personas a bordo, el medio ambiente, la resistencia estructural o la integridad del buque se tienen en cuenta. Deberían tomarse en consideración los riesgos que podría tener para la disposición física, el funcionamiento y el mantenimiento todo fallo razonablemente previsible.

4.2.2 Los riesgos deberían analizarse mediante técnicas de análisis aceptables y reconocidas. Como mínimo, deberían tenerse en cuenta la pérdida de función, daños a elementos, incendio, explosión, toxicidad y descarga eléctrica. El análisis debería garantizar que los riesgos se eliminen siempre que sea posible. Los riesgos que no puedan eliminarse deberían mitigarse tanto como sea necesario. Debería dejarse constancia de los pormenores de los riesgos, y de los medios para su mitigación, de manera satisfactoria a juicio de la Administración.

4.3 Limitación de las consecuencias de explosiones

Ninguna explosión en espacios abiertos que contengan fuentes de descarga[1] y posibles fuentes de ignición debería:

.1 causar daños, ni perturbar el funcionamiento debido de los equipos o sistemas emplazados en espacios que no sean el espacio en el que se produzca el incidente;

.2 dañar el buque de modo que se produzca una inundación por debajo de la cubierta principal o inundación progresiva;

.3 dañar zonas de trabajo o de alojamiento hasta el punto que las personas que permanezcan en dichas zonas en condiciones normales de funcionamiento resulten lesionadas;

.4 perturbar el funcionamiento debido de los puestos de control y de las cámaras de distribución eléctrica necesarios para la distribución de electricidad;

.5 dañar el equipo de salvamento o de los medios conexos de puesta a flote;

.6 perturbar el funcionamiento debido del equipo de lucha contra incendios situado fuera del espacio dañado por la explosión;

.7 afectar a otras zonas del buque hasta el punto que se pueda producir una reacción en cadena que afecta, entre otras cosas, a la carga, el gas y los hidrocarburos de combustible; ni

.8 impedir el acceso de las personas a los dispositivos de salvamento, ni obstaculizar las vías de evacuación.

5 Proyecto y disposición del buque

5.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es establecer el emplazamiento seguro, la distribución adecuada del espacio y la protección mecánica del equipo de generación eléctrica, el sistema de almacenamiento de combustible, el equipo de suministro de combustible y los sistemas de reaprovisionamiento de combustible.

[1] Las tuberías de combustible de doble pared no se consideran fuentes potenciales de descarga.

5.2 Prescripciones funcionales

Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.12, 3.2.14 y 3.2.16. En particular, se dispone que:

.1 el tanque o los tanques de combustible deberían estar situados de tal manera que se reduzca a un mínimo la probabilidad de que resulten averiados por abordaje o varada, considerando la seguridad del funcionamiento del buque y cualquier otro riesgo a que el buque pueda estar expuesto;

.2 los sistemas de contención del combustible, las tuberías de combustible y otras fuentes de descarga de combustible deberían encontrarse emplazados y dispuestos de tal manera que el combustible descargado, en forma de vapor o en forma de líquido, se conduzca a un lugar seguro;

.3 el acceso u otras aberturas que den a espacios que contengan posibles fuentes de descarga de combustible deberían disponerse de tal manera que los vapores o líquidos inflamables, asfixiantes o tóxicos no puedan escapar a espacios que no están proyectados para la presencia de tales sustancias;

.4 las tuberías de combustible deberían estar protegidas contra daños mecánicos;

.5 el sistema de propulsión y de suministro de combustible debería estar proyectado de tal manera que las medidas de seguridad adoptadas después de una fuga de combustible no entrañen ninguna pérdida inadmisible de potencia; y

.6 en la fase de proyecto debería reducirse a un mínimo la probabilidad de incendios o explosiones en los espacios de máquinas como resultado de una descarga de combustible y debería prestarse especial atención al riesgo de fugas de bombas, válvulas y conexiones.

5.3 Disposiciones generales

5.3.1 No deberían emplazarse tanques que contengan combustible en los espacios de alojamiento ni en los espacios de máquinas de categoría A.

5.3.2 Los tanques de combustible integrales deberían estar rodeados de coferdanes de protección, salvo en aquellas superficies delimitadas por planchas situadas por debajo de la línea de flotación más baja posible, otros tanques de combustible que contengan alcohol metílico o alcohol etílico, o cuartos de preparación de combustible.

5.3.3 El sistema de contención del combustible debería estar a popa del mamparo de colisión y a proa del mamparo del pique de popa.

5.3.4 Los tanques de combustible que se encuentren en cubiertas expuestas deberían estar protegidos contra daños mecánicos.

5.3.5 Los tanques de combustible que se encuentren en cubiertas expuestas deberían estar rodeados por brazolas y los derrames deberían recogerse en un tanque de retención dedicado a tal fin.

5.3.6 Debería prestarse especial atención a los buques tanque quimiqueros que utilizan alcohol metílico/etílico como combustible.

5.4 Tanques de combustible independientes

5.4.1 Podrán aceptarse tanques independientes en cubiertas expuestas o en espacios cerrados.

5.4.2 Los tanques independientes deberían estar dotados de:

.1 protección mecánica, en función de su ubicación y las operaciones de carga;

.2 si están situados en una cubierta expuesta, de bandeja de goteo para la contención de fugas y de sistemas de aspersión de agua para enfriamiento de emergencia; y

.3 si están situados en un espacio de bodega de almacenamiento de combustible, el espacio debería cumplir las disposiciones de las secciones 11 y 13.

5.4.3 Los tanques de combustible independientes debería fijarse a la estructura del buque. Los medios para sustentarlos y fijarlos deberían estar proyectados para ajustarse a las inclinaciones estáticas y dinámicas máximas previstas y las cargas accidentales, así como a los valores máximos de aceleración previstos, teniendo en cuenta las características del buque y la posición de los tanques.

5.5 Cisternas portátiles

5.5.1 Las cisternas de combustible portátiles deberían estar colocadas en zonas para tal propósito dotadas de:

.1 protección mecánica, en función de su ubicación y las operaciones de carga;

.2 si están situadas en una cubierta expuesta, de bandeja de goteo para la contención de fugas y de sistemas de aspersión de agua para enfriamiento de emergencia; y

.3 si están situadas en un espacio de bodega de almacenamiento de combustible, el espacio debería cumplir las disposiciones de las secciones 11 y 13.

5.5.2 Las cisternas de combustible portátiles deberían fijarse a cubierta mientras estén conectadas a los sistemas del buque. Los medios para sostenerlas y fijarlas deberían estar proyectados para ajustarse a las inclinaciones estáticas y dinámicas máximas previstas, así como a los valores máximos de aceleración previstos, teniendo en cuenta las características del buque y la posición de las cisternas.

5.5.3 Deberían tenerse en cuenta la capacidad de resistencia del buque y el efecto de las cisternas de combustible portátiles en la estabilidad del buque.

5.5.4 Las conexiones a los sistemas de tuberías de combustible del buque deberían hacerse mediante conductos flexibles aprobados y adecuados para el alcohol metílico/etílico u otros medios apropiados proyectados para proporcionar una flexibilidad suficiente.

5.5.5 Deberían disponerse los medios necesarios para limitar la cantidad de combustible derramado en caso de que se produzca una desconexión no intencional o la rotura de las conexiones provisionales.

5.5.6 El sistema de alivio de presión de las cisternas portátiles debería estar conectado a un sistema fijo de respiración.

5.5.7 Los sistemas de control y vigilancia de las cisternas de combustible portátiles deberían estar integrados en el sistema de control y vigilancia del buque. El sistema de seguridad de las cisternas de combustible portátiles debería estar integrado en el sistema de seguridad del buque (por ejemplo, los sistemas de desactivación de las válvulas de los tanques y los sistemas de detección de fugas y vapores).

5.5.8 Debería garantizarse el acceso seguro a las conexiones de las cisternas para las inspecciones y el mantenimiento.

5.5.9 Una vez hecha la conexión al sistema de tuberías de combustible del buque,

.1 cada cisterna portátil debería poder aislarse en cualquier momento;

.2 el aislamiento de una cisterna no debería reducir la disponibilidad de las otras cisternas portátiles; y

.3 las cisternas no deberían exceder sus límites de llenado.

5.6 Disposiciones relativas a los espacios de máquinas

5.6.1 Un fallo aislado en el sistema de combustible no debería dar lugar a una descarga de combustible en el espacio de máquinas.

5.6.2 Todas las tuberías de combustible situadas dentro del espacio de máquinas deberían estar encerradas en recintos estancos a gas y líquidos, de conformidad con lo que se indica en 9.4.

5.7 Disposiciones relativas a la ubicación y protección de las tuberías de combustible

5.7.1 Las tuberías de combustible no deberían instalarse a menos de 800 mm del costado del buque.

5.7.2 Las tuberías de combustible no deberían tenderse directamente a través de los espacios de alojamiento, espacios de servicio, cámaras de equipo eléctrico o puestos de control definidos en el Convenio SOLAS.

5.7.3 Las tuberías de combustible tendidas a través de espacios de carga rodada, espacios de categoría especial y cubiertas expuestas deberían estar protegidas contra daños mecánicos.

5.7.4 Las tuberías de combustible deberían cumplir lo siguiente:

.1 Las tuberías de combustible que pasan por espacios cerrados del buque deberían estar encerradas en una tubería o conducto estanco al gas y al agua que conduce a los espacios circundantes con el combustible contenido en el tubo interior. El uso de esta tubería de doble pared no es necesario en coferdanes que rodeen a tanques de combustible, cuartos de preparación de combustible o espacios con tanques de combustible independientes, ya que los contornos de estos espacios servirán de segunda barrera.

.2 Todas las tuberías de combustible deberían ser de autodrenaje con descarga a los tanques de combustible o retención adecuados. La Administración puede aceptar medios alternativos para el drenaje de las tuberías.

5.8 Disposiciones relativas al proyecto de espacios de preparación de combustible

Los espacios de preparación de combustible deberían estar situados fuera de los espacios de máquinas de categoría A.

5.9 Disposiciones relativas a los sistemas de sentina

5.9.1 Los sistemas de sentina situados en zonas en las que pueda haber alcohol metílico/etílico deberían estar separados de los sistemas de sentina situados en espacios en los que no pueda haber alcohol metílico o alcohol etílico.

5.9.2 Deberían proporcionase uno o más tanques de retención para recoger las aguas de drenaje y cualquier posible fuga de alcohol metílico/etílico de las bombas de combustible, válvulas o tubos interiores de doble pared situados en lugares encerrados. Deberían disponerse medios para trasvasar de forma segura los líquidos contaminados a las instalaciones de recepción en tierra.

5.9.3 El sistema de sentinas para el espacio de preparación de combustible debería poderse hacer funcionar desde el exterior del espacio.

5.10 Disposiciones relativas a las bandejas de goteo

5.10.1 Debería instalarse bandejas de goteo en los lugares en que puedan producirse fugas y derrames, concretamente bajo las conexiones de tuberías de pared sencilla.

5.10.2 Todas las bandejas deberían tener capacidad suficiente para poder recibir la cantidad máxima de líquido derramado con arreglo a la evaluación de los riesgos.

5.10.3 Todas las bandejas deberían estar provistas de medios para descargar de forma segura el líquido derramado en un tanque de retención dedicado a tal fin o conducirlo hasta este tanque. Debería disponer de medios para impedir el contraflujo desde el tanque.

5.10.4 Se dispondrán bandejas de goteo para fugas de menos de 10 litros con medios para vaciarlas manualmente.

5.10.5 El tanque de retención debería estar dotado de un indicador de nivel y de alarma y estar inertizado de forma permanente.

5.11 Disposiciones relativas a la disposición de entradas y otras aberturas en los espacios cerrados

5.11.1 No debería permitirse el acceso directo de un espacio no potencialmente peligroso a un espacio potencialmente peligroso. Cuando estas aberturas de acceso sean necesarias por razones operacionales, debería disponerse una esclusa neumática que cumpla las disposiciones de la sección 5.12.

5.11.2 Los espacios de preparación de combustible deberían tener acceso por separado, directamente desde la cubierta expuesta. Cuando no sea factible contar con dicho acceso, debería instalarse una esclusa neumática que cumpla las disposiciones de la sección 5.12.

5.11.3 Los tanques de combustible y los coferdanes que los rodean deberían ofrecer, cuando sea factible, el acceso adecuado desde la cubierta expuesta, para la desgasificación, limpieza, mantenimiento e inspección.

5.11.4 Cuando no se tenga acceso directo a la cubierta expuesta, debería disponerse un espacio de entrada a los tanques de combustible o a los coferdanes aledaños, el cual debería cumplir las siguientes condiciones:

.1 estar equipado con un sistema de ventilación de extracción mecánica independiente, con una capacidad mínima de seis renovaciones de aire por hora. Debería estar equipado con una alarma de nivel bajo de oxígeno y con alarma de detección de gas;

.2 tener una zona abierta alrededor de la escotilla del tanque de combustible de dimensiones suficientes para poder efectuar adecuadamente las operaciones de evacuación y salvamento;

.3 no ser un espacio de alojamiento, espacio de servicio, puesto de control ni espacio de máquinas de categoría A; y

.4 se podrá permitir la entrada desde espacios de carga, según el tipo de carga, si la zona está despejada de carga y no se están llevando a cabo operaciones de carga durante la entrada al tanque.

5.11.5 La zona alrededor de los tanques de combustible independientes debería ser suficiente para la realización de las operaciones de evacuación y salvamento.

5.11.6 Para permitir el acceso en condiciones de seguridad, las escotillas o aberturas horizontales que den a tanques de combustible o coferdanes circundantes o que estén dentro de estos deberían tener una abertura libre mínima de 600 mm × 600 mm a través de la cual sea posible además izar a personas lesionadas desde el fondo del tanque/coferdán. Para el acceso a través de aberturas verticales que proporcionan un paso principal a todo el interior de los tanques de combustible y los coferdanes, la abertura libre mínima debería ser de 600 mm × 800 mm a una altura que no supere los 600 mm desde las planchas del fondo a menos que haya rejillas o escalones. Podrán aceptarse aberturas menores siempre que pueda demostrarse que se puede evacuar a personas lesionadas desde el fondo del tanque/coferdán.

5.12 Disposiciones relativas a las esclusas neumáticas

5.12.1 Las esclusas neumáticas son espacios cerrados por mamparos estancos al gas con dos puertas estancas al gas entre las que media un mínimo de 1,5 m y un máximo de 2,5 m. A menos que esté regido por las prescripciones del Convenio internacional sobre líneas de carga, el umbral de la puerta debería tener una altura mínima de 300 mm. Las puertas deberían ser de cierre automático, sin dispositivos de retención que las trabe en posición abierta.

5.12.2 Las esclusas neumáticas deberían tener ventilación mecánica con una sobrepresión relativa a la zona o espacio potencialmente peligroso adyacente.

5.12.3 Las esclusas neumáticas deberían tener una configuración geométrica sencilla. Deberían proporcionar un paso fácil y despejado y deberían tener una zona en cubierta de un mínimo de 1,5 m^2. Las esclusas neumáticas no deberían utilizarse para otros fines, por ejemplo, como pañoles de pertrechos.

5.12.4 Debería instalarse un sistema de alarma sonora y visual para indicar, a ambos lados de la esclusa neumática, que hay varias puertas que no están cerradas.

5.12.5 En los espacios no potencialmente peligrosos con acceso desde espacios potencialmente peligrosos situados por debajo de la cubierta en los que el acceso esté protegido con una esclusa neumática, al producirse una pérdida de subpresión en el espacio potencialmente peligroso debería restringirse el acceso al espacio hasta que se reanude la ventilación. Debería activarse alarmas sonoras y visuales en un puesto con dotación permanente para indicar tanto la pérdida de presión como la apertura de las puertas de la esclusa neumática al perderse la presión.

5.12.6 El equipo esencial requerido a efectos de seguridad no debería dejarse sin corriente y debería ser de un tipo certificado como seguro. Podrá incluir el equipo de alumbrado, detección de incendios, detección de gas, sistemas de altavoces y sistemas de alarma general.

5.12.7 El equipo eléctrico que no sea de un tipo certificado como seguro para la propulsión, generación de energía, operaciones de maniobra, fondeo y amarre, así como las bombas contraincendios de emergencia, no deberían estar situados en los espacios que se protegerán con esclusas neumáticas.

6 Sistema de contención del combustible

6.1 Objetivo

El objetivo de esta sección consiste en garantizar que se dispone de un sistema de contención del combustible en el que los riesgos para el buque, su tripulación y el medio ambiente se reduzcan a un nivel como mínimo equivalente al de un buque tradicional alimentado con combustible líquido.

6.2 Prescripciones funcionales

6.2.1 Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.2, 3.2.5 y 3.2.8 a 3.2.16 de las presentes directrices provisionales.

6.2.2 Los tanques de combustible deberían estar proyectados de manera que una fuga del tanque o de sus conexiones no ponga en peligro el buque, las personas a bordo ni el medio ambiente. Entre los peligros que se deben evitar figuran:

.1 combustibles inflamables que se esparzan hasta lugares en que haya fuentes de ignición;

.2 una posible toxicidad y riesgo de escasez de oxígeno u otros efectos negativos para la salud de la tripulación debido a la presencia de combustibles y gases inertes;

.3 restricción del acceso a los puestos de reunión, vías de evacuación o dispositivos de salvamento; y

.4 reducción de la disponibilidad de dispositivos de salvamento.

6.2.3 El sistema de contención del combustible y el sistema de suministro de combustible deberían estar proyectados de tal manera que las medidas de seguridad adoptadas a raíz de una fuga, independientemente de que se produzca en fase líquida o gaseosa, no causen una pérdida inadmisible de potencia.

6.2.4 Si se utilizan cisternas portátiles para el almacenamiento de combustible, el proyecto del sistema de contención del combustible debería ser equivalente al de los tanques instalados de forma permanente, como se indica en la presente sección.

6.3 Disposiciones relativas a los sistemas de respiración y desgasificación de los tanques de combustible

6.3.1 Los tanques de combustible deberían estar equipados con un sistema controlado de respiración de los tanques.

6.3.2 Debería instalarse un sistema de tuberías fijo que permita desgasificar de manera segura cada uno de los tanques de combustible y llenarlo de manera segura con combustible cuando esté desgasificado.

6.3.3 Debería evitarse la formación de bolsas de gas durante la operación de desgasificación considerando para ello la disposición de la estructura interna del tanque y la ubicación de las entradas y salidas para la desgasificación.

6.3.4 Deberían instalarse válvulas aliviadoras de presión y vacío en cada uno de los tanques de combustible para limitar la presión o el vacío en el tanque. El sistema de respiración del tanque podrá consistir en respiraderos individuales de cada tanque de combustible, o los respiraderos de cada tanque de combustible se podrán conectar a un mástil de ventilación común. El proyecto y la disposición deberían evitar la propagación de las llamas al sistema de contención del combustible. Si los extremos de las tuberías de ventilación tienen instaladas válvulas aliviadoras de presión de alta velocidad, estas deberían estar certificadas para la prueba de combustión prolongada, de conformidad con lo dispuesto en la circular MSC/Circ.677. Si las válvulas aliviadoras de presión están instaladas en la tubería de ventilación, la salida de ventilación debería ir provista de un parallamas certificado para la prueba de combustión prolongada, de conformidad con lo dispuesto en la circular MSC/Circ.677.

6.3.5 Las válvulas de cierre no deberían instalarse ni por encima ni por debajo de las válvulas aliviadoras de presión/vacío. Podrán instalarse válvulas de desvío. Se podrá permitir el cierre de las válvulas de las tuberías de respiración comunes para la separación provisional de los tanques (mantenimiento) si se dota a todos los tanques de una protección secundaria independiente contra sobrepresiones/subpresiones conforme se indica en 6.3.7.

6.3.6 El sistema de respiración controlado de los tanques de combustible debería proyectarse con un medio de duplicación para el alivio máximo de la sobrepresión y/o vacío. En lugar de la prescripción relativa a la duplicación secundaria para el alivio de presión se podrán aceptar sensores de presión instalados en cada tanque y conectados a un sistema de alarma. La presión inicial de las válvulas aliviadoras de vacío no debería ser inferior a 0,007 MPa por debajo de la presión atmosférica.

6.3.7 Las válvulas aliviadoras de presión/vacío deberían respirar en un lugar seguro en la cubierta expuesta y ser del tipo que permite comprobar su funcionamiento fácilmente.

6.3.8 El sistema de respiración del tanque de combustible debería tener unas dimensiones que permitan la toma de combustible a un régimen de carga de proyecto sin la sobrepresión del tanque de combustible.

6.3.9 El sistema de respiración de los tanques de combustible debería estar conectado al punto más elevado de cada tanque y las tuberías de respiración deberían ser de autodrenaje en todas las condiciones normales de funcionamiento.

6.4 Inertización y control de la atmósfera dentro del sistema de almacenamiento de combustible

6.4.1 Todos los tanques de combustible deberían estar inertizados de forma permanente.

6.4.2 Los coferdanes deberían estar dispuestos para purgar o llenar con agua por una conexión no permanente. El vaciado de los coferdanes debería llevarse a cabo mediante un sistema separado de drenaje, por ejemplo, un eyector de sentina.

6.4.3 El sistema debería estar proyectado de modo que permita eliminar cualquier posibilidad de que en el tanque de combustible haya una mezcla inflamable en cualquier fase de la operación de cambio de atmósfera, desgasificación o inertización mediante el uso de un agente inertizador.

6.4.4 Para evitar el reflujo de líquido y vapor inflamables hacia el sistema de gas inerte, la tubería de suministro de gas inerte debería estar dotada de dos válvulas de cierre en serie con una válvula de respiración entre ambas (válvulas de doble bloqueo y purga). Además, debería instalarse una válvula de retención cerrable entre el conjunto de válvulas de doble bloqueo y purga y el sistema de combustible. Estas válvulas deberían estar situadas dentro de los espacios potencialmente peligrosos.

6.4.5 Cuando las conexiones a los sistemas de tuberías de gas inerte no sean permanentes, dos válvulas de retención podrán sustituir las válvulas prescritas en 6.4.4.

6.4.6 Deberían instalarse dispositivos obturadores en la tubería de suministro de gas inerte conectada a cada tanque. El emplazamiento de los dispositivos obturadores debería ser inmediatamente obvio para el personal que entre en los tanques. La obturación debería hacerse con carretes desmontables.

6.4.7 Las salidas de respiración de los tanques de combustible normalmente deberían estar situadas como mínimo a 3 m por encima de la cubierta o la plancha de desembarco si están situadas a menos de 4 m de esta plancha. Las salidas de respiración también estarán situadas a una distancia mínima de 10 m de la entrada de aire de ventilación o abertura más cercanas a los espacios de alojamiento y de servicio y de las fuentes de ignición. La descarga de vapor debería ser hacia arriba en forma de chorros libres.

6.4.8 Las salidas de vapor de los tanques de combustible deberían estar provistas de dispositivos probados y homologados para evitar el paso de las llamas hacia el tanque. Debería prestarse la debida atención al proyecto y posición de las válvulas de presión/vacío con respecto al bloqueo y debido a la formación de hielo en condiciones atmosféricas adversas. Deberían adoptarse medidas para la inspección y tareas de limpieza.

6.4.9 Los medios de desgasificación y de ventilación de los tanques de combustible deberían ser tales que reduzcan a un mínimo los riesgos debidos a la dispersión de vapores inflamables en la atmósfera y a la mezcla de gas inflamable en los tanques. El sistema de ventilación de los tanques de combustible debería utilizarse exclusivamente para la ventilación

y la desgasificación. No se aceptará la conexión entre los tanques de combustible y la ventilación del espacio de preparación de combustible.

6.4.10 Las operaciones de desgasificación deberían llevarse a cabo de modo que el vapor se descargue inicialmente en una de las siguientes formas:

.1 por salidas que estén a un mínimo de 3 m por encima del nivel de la cubierta, con una velocidad de salida vertical de por lo menos 30 m/s que se mantendrá durante la operación de desgasificación;

.2 por salidas que estén a un mínimo de 3 m por encima del nivel de la cubierta, con una velocidad de salida vertical de por lo menos 20 m/s, y que se hallen protegidas por dispositivos adecuados que impidan el paso de las llamas; o

.3 por salidas situadas por debajo de la línea de flotación.

6.4.11 Al proyectar un sistema de desgasificación de conformidad con lo dispuesto en 6.3.2, deberían tenerse debidamente en cuenta los siguientes factores:

.1 los materiales utilizados en la construcción del sistema;

.2 el tiempo requerido para la desgasificación;

.3 las características de flujo de los ventiladores que se utilicen;

.4 las pérdidas de presión que puedan ocasionar los conductos, las tuberías y los orificios de entrada y de salida del tanque de carga;

.5 las presiones que se alcancen en el medio impulsor del ventilador (por ejemplo, agua o aire comprimido); y

.6 las densidades de las mezclas de vapor y aire del combustible.

6.5 Disponibilidad de gas inerte a bordo

6.5.1 La disponibilidad del gas inerte a bordo debería ser permanente con el fin de completar, como mínimo, un viaje de puerto a puerto suponiendo un consumo de combustible máximo previsto y una longitud del viaje máxima prevista, y de mantener los tanques inertes durante dos semanas en puerto con un consumo mínimo.

6.5.2 Se podrá utilizar una planta de producción y/o medios de almacenamiento adecuados para lograr el objetivo de disponibilidad definido en 6.5.1.

6.5.3 El fluido utilizado para la inertización no debería modificar las características del combustible.

6.5.4 La planta de producción, en su caso, debería poder producir gas inerte con un contenido de oxígeno nunca superior al 5 % del volumen. Al equipo de suministro de gas inerte se le debería acoplar un indicador del contenido de oxígeno de lectura continua, provisto de una alarma programada para activarse cuando el contenido de oxígeno llegue al máximo del 5 % en volumen. El sistema debería proyectarse de manera que si el contenido de oxígeno excede del 5 % en volumen, el gas inerte debería expulsarse automáticamente a la atmósfera.

6.5.5 El sistema debería poder mantener una atmósfera con un contenido de oxígeno que no exceda el 8 % en volumen en ninguna parte del tanque de combustible.

6.5.6 Todo sistema de gas inerte debería ir provisto de mandos reguladores de presión y medios de vigilancia apropiados para el sistema de contención del combustible.

6.5.7 Cuando se instale un generador de nitrógeno o instalaciones de almacenamiento de nitrógeno en un compartimiento separado fuera de la cámara de máquinas, el compartimiento debería estar equipado con un sistema de ventilación de extracción mecánica independiente que permita un mínimo de seis renovaciones de aire por hora. Si el contenido de oxígeno es inferior al 19 % en el compartimiento separado, debería activarse una alarma. En cada espacio debería disponerse de un mínimo de dos sensores de oxígeno. En cada entrada del cuarto de gas inerte debería instalarse una alarma sonora y visual.

6.5.8 Las tuberías de nitrógeno solo deberían tenderse a través de espacios bien ventilados. Si se encuentran en espacios cerrados, dichas tuberías deberían:

.1 tener solo un mínimo de conexiones embridadas para el acoplamiento de válvulas y estar totalmente soldadas; y

.2 ser lo más cortas posibles.

6.5.9 No obstante lo que se dispone en las disposiciones de la sección 6.5, el gas inerte utilizado para desgasificar los tanques se podrá suministrar de una fuente externa al buque.

7 Proyecto general de tuberías y de materiales

7.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es garantizar la seguridad de la manipulación del combustible en todas las condiciones de funcionamiento a fin de reducir a un mínimo los riesgos para el buque, el personal y el medio ambiente, teniendo en cuenta la naturaleza de los productos en cuestión.

7.2 Prescripciones funcionales

Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.9 y 3.2.10 de las presentes directrices provisionales. En particular, todos los materiales deberían ser adecuados para el combustible bajo la presión y temperatura de servicio máximas.

7.3 Disposiciones relativas al proyecto general de tuberías

7.3.1 La presión de proyecto de cualquier sección del sistema de tuberías de combustible es la presión manométrica máxima que el sistema puede soportar en servicio, teniendo en cuenta la presión de tarado máxima en cualquier válvula aliviadora del sistema.

7.3.2 El espesor de pared (t) de las tuberías de acero no debería ser inferior a:

$t = (t_0 + b + c) / (1 – a/100)$ mm

donde:

t_0 = espesor teórico, mm

$t_0 = PD / (2Ke + P)$ mm

P = presión de proyecto del sistema, pero no inferior a la presión de proyecto dada en 7.3.1 (en MPa)

D = diámetro exterior de la tubería

K = esfuerzo admisible (N/mm^2) (véase 7.3.3)

e = coeficiente de eficacia igual a 1,0 para los tubos sin costura y para los que vayan soldados longitudinalmente o en espiral, entregados por fabricantes aprobados de tubos soldados, que se consideren equivalentes a los tubos sin costura cuando se lleven a cabo pruebas no destructivas de las soldaduras de conformidad con las normas reconocidas. En otros casos, podrá ser necesario un coeficiente de eficacia inferior a 1,0 de conformidad con las normas reconocidas, en función del proceso de fabricación

b = tolerancia de curvatura (mm). El valor de b debería elegirse de modo que el esfuerzo calculado en la curva, debido solo a la presión interior, no exceda del esfuerzo admisible. Cuando no se dé esta justificación, el valor de b no debería ser inferior a:

$b = Dt_0 / 2,5r$ siendo r = radio medio de la curva (mm).

c = tolerancia de corrosión (mm). Si se prevé corrosión o erosión, debería incrementarse el espesor de la pared de los tubos de modo que sea superior al prescrito por otras disposiciones de proyecto

a = tolerancia negativa de fabricación para el espesor (%)

7.3.3 En el caso de las tuberías de acero, el esfuerzo admisible K que se tomará para la fórmula de t0 en 7.3.2 será el menor de los siguientes:

R_m / A o R_e / B

Siendo:

R_m = resistencia mínima especificada a la tracción, a temperatura ambiente (N/mm^2)

R_e = límite de elasticidad mínimo especificado a la temperatura ambiente (N/mm^2). Si la curva de esfuerzos-deformaciones no muestra un límite de elasticidad definido, se aplicará un límite del 0,2 %.

Los valores de A y B serán, como mínimo, A = 2,7 y B = 1,8.

7.3.4 Cuando sea necesario aumentar la resistencia mecánica para evitar averías, aplastamientos, arqueaduras y el pandeo excesivo de los tubos como consecuencia de cargas superpuestas, debería aumentarse el espesor de la pared más de lo estipulado en 7.3.2 o, si esto no es factible o pudiera generar esfuerzos locales excesivos, deberían adoptarse otros métodos de proyecto para eliminar o reducir estas cargas o para proteger los tubos. Dichas cargas superpuestas pueden deberse a los soportes, las flexiones del buque, los golpes de ariete del líquido durante las operaciones de trasvase, el peso de las válvulas suspendidas, la reacción a las conexiones de los brazos de carga o a cualquier otro factor.

7.3.5 Cuando se trate de tuberías que no sean de acero, la Administración debería tener en cuenta el esfuerzo admisible.

7.3.6 Los sistemas de tuberías de combustible de alta presión[2] deberían tener la suficiente resistencia de construcción y a la fatiga, lo cual debería confirmarse mediante análisis de esfuerzos y teniendo en cuenta:

.1 los esfuerzos debidos al peso del sistema de tuberías;

.2 las cargas de aceleración, si son considerables; y

.3 la presión interna y las cargas inducidas por las variaciones del quebranto y el arrufo del buque.

7.3.7 Las tuberías de combustible y todas las otras tuberías necesarias para el funcionamiento y el mantenimiento seguros y fiables deberían pintarse de color con arreglo a una norma equivalente como mínimo a aquellas que son aceptables para la Administración.

7.3.8 Todas las tuberías de combustible y los tanques de combustible independientes deberían conectarse a masa al casco del buque. La conductividad eléctrica debería mantenerse en todas las juntas y accesorios. La resistencia eléctrica entre las tuberías y el casco debería ser, como máximo, de 10^6 ohmios.

7.3.9 Las tuberías que no sean de suministro de combustible y el cableado se podrán tender en tuberías o conductos de doble pared siempre que no creen una fuente de ignición ni comprometan la integridad de la tubería o conducto de doble pared. Las tuberías o conductos de doble pared solo deberían contener las tuberías o los cables necesarios para fines operacionales.

7.3.10 Las tuberías de llenado conectadas a los tanques de combustible deberían disponerse de manera que se reduzca a un mínimo la posibilidad de que se genere electricidad estática, por ejemplo, reduciendo a un mínimo la caída libre en el tanque de combustible.

7.3.11 La disposición y la instalación de las tuberías de combustible deberían aportar la necesaria flexibilidad para mantener la integridad del sistema de tuberías en las situaciones reales de servicio, teniendo en cuenta la fatiga potencial. No deberían utilizarse fuelles de dilatación.

7.3.12 Construcción de los conjuntos de tuberías y detalles de sus uniones

7.3.12.1 Las tuberías interiores, en las que se requiere un conducto protector, deberán ir soldadas a tope con penetración total y sometidas a prueba radiográfica total. Solo se permitirá que estas tuberías lleven conexiones de brida dentro del espacio de las conexiones del tanque y el cuarto de preparación de combustible o similares:

.1 cuando se utilicen las tuberías de combustible, todas las puertas, portas y demás aberturas del lateral correspondiente de la superestructura o de la caseta deberían mantenerse cerradas en general; y

.2 el espacio anular de la tubería de combustible de doble pared debería estar separado del mamparo de la cámara de máquinas. Esto significa que no debería haber ningún conducto común entre la cámara de máquinas y otros espacios.

[2] Considerar o no un sistema de combustible como sistema de alta presión a los efectos de las presentes directrices dependerá del proyecto y la disposición del sistema en cuestión. Por consiguiente, el análisis del esfuerzo debería no ser aplicable o realizarse como juzgue satisfactorio la administración.

7.3.12.2 Las tuberías de combustible deberían estar soldadas, excepto en los siguientes casos:

.1 conexiones aprobadas a válvulas de cierre y juntas de dilatación, de estar instaladas; y

.2 otros casos excepcionales aprobados específicamente por la Administración.

7.3.12.3 Cabrá considerar las siguientes formas de conexión directa de tramos de tuberías, sin bridas:

.1 juntas soldadas a tope con penetración total en la raíz;

.2 las juntas deslizantes soldadas, con manguitos y la correspondiente soldadura, cuyas dimensiones se ajusten a las normas reconocidas, solo deberían utilizarse para tubos de diámetro exterior igual o inferior a 50 mm. Se tendrá en cuenta la posibilidad de corrosión; y

.3 Las conexiones roscadas que se ajusten a las normas reconocidas solo deberían emplearse para las tuberías de diámetro exterior igual o inferior a 25 mm.

7.3.12.4 Las soldaduras, el termotratamiento postsoldadura, las pruebas radiográficas, las pruebas con un tinte penetrante, las pruebas de presión, las pruebas sobre fugas y los ensayos no destructivos deberían llevarse a cabo de conformidad con normas reconocidas. Las soldaduras a tope deberían someterse a un ensayo no destructivo del 100 %, en tanto que las soldaduras de los manguitos deberían someterse a un ensayo con líquido penetrante del 10 % o a un ensayo de partículas magnéticas como mínimo.

7.3.12.5 En los casos en que se utilicen bridas, deberían ser de collar soldado o deslizantes. No se utilizarán bridas de acoplamiento soldado en tamaños nominales superiores a 50 mm.

7.3.12.6 Normalmente, debería tenerse en cuenta la dilatación de la tubería mediante la instalación de curvas o codos de dilatación en el sistema de tuberías de combustible. El uso de juntas de dilatación en los sistemas de tuberías de combustible de alta presión[3] debería recibir la aprobación de la Administración. No deberían emplearse juntas deslizantes.

7.3.12.7 Otras conexiones: las conexiones de tuberías deberían unirse de conformidad con lo prescrito en 7.3.12.2, aunque en casos excepcionales, la Administración podrá considerar la utilización de otros medios.

7.4 Disposiciones relativas a los materiales

Al seleccionar los materiales, debería prestarse la debida atención a la naturaleza corrosiva del combustible.

8 Toma de combustible

8.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es lograr que, mediante la instalación de sistemas adecuados a bordo del buque, se pueda efectuar la toma de combustible sin peligro para las personas, el medio ambiente, ni el buque.

[3] Si un sistema de combustible debería considerarse un sistema de alta presión a los efectos de las presentes directrices depende del proyecto y la disposición del sistema en concreto.

8.2 Prescripciones funcionales

8.2.1 Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.10, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.14, 3.2.15 y 3.2.16 de las presentes directrices provisionales. En particular, se dispone que:

8.2.1.1 El sistema de tuberías para el trasvase de combustible al tanque de combustible debería estar proyectado de manera que ninguna fuga del sistema de tuberías cause daño a las personas a bordo, el medio ambiente o el buque.

8.3 Disposiciones relativas al puesto de toma de combustible

8.3.1 Disposiciones generales

8.3.1.1 El puesto de toma de combustible debería estar situado en una cubierta expuesta a fin de que haya una buena ventilación natural. Los puestos situados en espacios cerrados o semicerrados deberían ser objeto de atención especial respecto de las disposiciones relativas a la ventilación mecánica. La Administración puede exigir una evaluación de los riesgos especial.

8.3.1.2 Los accesos, entradas de aire de ventilación y aberturas de los espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas y de los puestos de control no deberían dar al puesto de toma de combustible.

8.3.1.3 Los puestos de toma de combustible situados en espacios cerrados o semicerrados deberían estar rodeados por contornos estancos al gas y a líquidos que den a espacios cerrados.

8.3.1.4 Las tuberías de toma de combustible no deberían tenderse directamente a través de espacios de alojamiento, espacios de servicio o puestos de control. Las tuberías de toma de combustible que atraviesen zonas no potencialmente peligrosas en espacios cerrados deberían ser de doble pared o deberían estar situadas en conductos estancos al gas.

8.3.1.5 Debería disponerse lo necesario para solucionar cualquier derrame de combustible en condiciones de seguridad. Deberían disponerse brazolas y/o bandejas de goteo bajo las conexiones de las tomas de combustible, junto con medios para recoger y almacenar los derrames de forma segura. Podría tratarse de un medio de descarga en un tanque de retención dedicado a este fin, equipado con un indicador de nivel y una alarma. En los casos en los que las brazolas o bandejas de goteo estén sometidas a la lluvia, deberían tomarse medidas para descargar el agua de lluvia por la borda.

8.3.1.6 Se dispondrán duchas y puestos para lavarse los ojos en casos de emergencia muy cerca de los lugares en que sea posible entrar en contacto accidentalmente con combustible. Estas instalaciones de emergencia podrán utilizarse en todas las condiciones ambientales.

8.3.2 Conductos flexibles de combustible instalados en el buque

8.3.2.1 Los conductos flexibles de combustible transportados a bordo deben ser adecuados para el alcohol metílico/etílico. Todo tipo de conducto flexible de combustible debería ser sometido, con sus accesorios de extremo, a una prueba de prototipo a temperatura ambiente normal y a 200 ciclos de presión desde cero hasta dos veces como mínimo su presión de servicio máxima especificada. Una vez realizada esta prueba de ciclos de presión, la prueba de prototipo debería demostrar que la presión de rotura es igual a cinco veces por lo menos la presión de servicio máxima especificada, a las temperaturas de servicio máxima y mínima. Los conductos flexibles utilizados en las pruebas de prototipo no deberían emplearse para el servicio de transporte de combustible.

8.3.2.2 Antes de ponerse en servicio, cada nuevo tramo de conducto flexible que se fabrique debería ser objeto, a la temperatura ambiente, de una prueba hidrostática a una presión no inferior a 1,5 veces su presión de servicio máxima especificada, pero no superior a dos quintos de su presión de rotura. En el conducto debería indicarse, con estarcido o por otro medio, la fecha de la prueba, su presión de servicio máxima especificada y, si ha de ser utilizado en servicios a temperaturas distintas de la temperatura ambiente, su temperatura de servicio máxima y mínima, según corresponda. La presión de servicio máxima especificada no debería ser inferior a 1 MPa (presión manométrica).

8.3.2.3 Deberían proporcionarse medios para vaciar el combustible de los conductos flexibles de toma de combustible al finalizar las operaciones de toma de combustible.

8.3.2.4 Cuando los conductos flexibles de combustible se lleven a bordo, deberían disponerse medios para almacenarlos de forma segura. Los conductos deberían almacenarse en la cubierta expuesta o en un cuarto de almacenamiento equipado con un sistema de ventilación de extracción mecánica independiente que permita un mínimo de seis renovaciones de aire por hora.

8.4 Disposiciones relativas al colector

El colector de la toma de combustible debería estar proyectado para resistir las cargas externas durante la toma de combustible. Las conexiones del puesto de toma de combustible deberían ser del tipo de desconexión en seco equipadas como medida adicional de seguridad de acoplamientos de liberación rápida en seco/suelta rápida de la obturación automática. Los acoplamientos deberían ser del tipo normal.

8.5 Disposiciones relativas al sistema de toma de combustible

8.5.1 Deberían proporcionarse medios para vaciar el combustible de las tuberías de toma de combustible al finalizar las operaciones de toma de combustible.

8.5.2 Debería disponerse un medio de inertizar y desgasificar las tuberías de toma de combustible. Cuando no se utilicen, las tuberías de toma de combustible deberían estar libres de gas, a menos que se hayan evaluado y aprobado las consecuencias de que las tuberías no se hayan desgasificado.

8.5.3 Debería instalarse un enlace buque-tierra o un medio equivalente que permita comunicar el dispositivo de desactivación en caso de emergencia automático y manual con la fuente de la toma de combustible.

8.5.4 En la tubería de toma de combustible, tan cerca del punto de conexión como sea posible, debería haber una válvula de cierre de accionamiento manual y una válvula de cierre por telemando dispuestas en serie. Alternativamente, puede facilitarse una válvula de cierre manual/por telemando combinada. Esta válvula por telemando debería poder accionarse desde el puesto de control de la toma de combustible.

8.5.5 Cuando las tuberías de toma de combustible estén dispuestas en forma de interconexión, se deberían disponer medios de aislamiento adecuados para asegurarse de que el combustible no se trasvase inadvertidamente al costado del buque que no se esté utilizando para la toma de combustible.

9 Suministro de combustible a los dispositivos de consumo

9.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es garantizar que el combustible se suministra a los dispositivos de forma fiable y segura.

9.2 Prescripciones funcionales

Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.10, 3.2.11 y 3.2.13 a 3.2.17 de las presentes directrices provisionales.

9.3 Disposiciones generales relativas al sistema de suministro de combustible

9.3.1 El sistema de tuberías de combustible debería estar separado de todos los demás sistemas de tuberías.

9.3.2 El sistema de suministro de combustible debería estar dispuesto de modo que permita reducir a un mínimo las consecuencias de cualquier escape de combustible y que facilite al mismo tiempo un acceso seguro para su funcionamiento e inspección. Las causas y consecuencias de una descarga de combustible deberían ser objeto de especial atención durante la evaluación de los riesgos prevista en 4.2.

9.3.3 El sistema de tuberías para el trasvase de combustible a los dispositivos de consumo debería estar proyectado de modo que ningún fallo en una barrera pueda dar lugar a una fuga desde el sistema de tuberías hacia la zona circundante, que ponga en peligro a las personas a bordo, el medio ambiente o el buque.

9.3.4 Los conductos de combustible deberían instalarse y protegerse de modo que se reduzca a un mínimo el riesgo de lesiones a las personas en caso de fugas.

9.4 Disposiciones relativas a la distribución del combustible

9.4.1 La tubería o conducto exterior deberían ser estancos al gas y a los líquidos.

9.4.2 El espacio anular entre la tubería interior y la exterior debería disponer de ventilación mecánica del tipo de subpresión con una capacidad de ventilación mínima de 30 renovaciones de aire por hora y tener ventilación al aire libre. Deberían facilitarse los medios adecuados para detectar fugas en el espacio anular. El recinto de doble pared debería estar conectado a un pocete de drenaje adecuado que permita recoger y detectar cualquier posible fuga.

9.4.3 Se podrá aceptar la inertización del espacio anular como alternativa a la ventilación. Deberían disponerse alarmas apropiadas que alerten de la pérdida de presión del gas inerte entre los tubos. Deberían disponerse alarmas apropiadas que alerten de la pérdida de presión del gas inerte entre los tubos.

9.4.4 El tubo exterior de las tuberías de combustible de doble pared debería tener las dimensiones adecuadas para una presión de proyecto que no sea inferior a la presión de servicio máxima de los tubos de combustible. Otra posibilidad sería utilizar el cálculo de la presión acumulada máxima en el conducto al producirse una ruptura de un tubo interior para calcular las dimensiones del conducto.

9.5 Duplicación del suministro de combustible

Los medios para la propulsión y la generación de electricidad, junto con los sistemas de suministro de combustible, deberían estar dispuestos de manera que un fallo en el suministro de combustible no cause ninguna pérdida inadmisible de potencia.

9.6 Funciones de seguridad del sistema de suministro de combustible

9.6.1 Todas las tuberías de combustible deberían disponer de desgasificación e inertización.

9.6.2 Las válvulas de los orificios de entrada y de salida de los tanques de combustible deberían estar situadas tan cerca del tanque como sea posible. Cuando no sean de fácil acceso, las válvulas que deban accionarse durante el funcionamiento normal, por ejemplo cuando se suministre combustible a dispositivos de consumo o durante la toma de combustible, deberían poder accionarse a distancia.

9.6.3 La tubería principal de suministro de combustible a cada dispositivo o conjunto de dispositivos de consumo debería tener una válvula maestra de combustible de accionamiento automático. La válvula o válvulas maestras de combustible deberían estar instaladas en la parte de la tubería situada fuera del espacio de máquinas que aloje un dispositivo o dispositivos de consumo de combustible de alcohol metílico/etílico. Las válvulas deberían cortar de manera automática el suministro de combustible con arreglo a lo que se indica en la sección 15.2.1.2 y en el cuadro 1 de la sección 15.

9.6.4 Deberían disponerse medios para la interrupción manual de emergencia del suministro de combustible al dispositivo o conjunto de dispositivos de consumo en las vías de evacuación principal y secundaria desde el compartimiento del dispositivo o conjunto de dispositivos, fuera del espacio del dispositivo o conjunto de dispositivos, fuera del espacio de preparación de combustible y en el puente. El dispositivo de activación debería ser un botón físico, marcado adecuadamente y protegido contra su accionamiento involuntario, que se pueda accionar con alumbrado de emergencia.

9.6.5 La tubería de suministro de combustible conectada a cada dispositivo de consumo debería estar provista de una válvula de cierre de mando a distancia.

9.6.6 Debería haber una válvula de cierre accionada manualmente en la tubería de combustible que va conectada a cada dispositivo de consumo, a fin de garantizar su aislamiento seguro durante las tareas de mantenimiento.

9.6.7 Las válvulas deberían ser a prueba de fallos.

9.6.8 Si las tuberías cruzan el tanque de combustible por debajo de la parte superior del tanque, debería instalarse una válvula de cierre de accionamiento a distancia en el mamparo del tanque. Cuando dicho tanque y el espacio de preparación de combustible sean contiguos, la válvula podrá instalarse en el mamparo del tanque del lado del espacio de preparación de combustible.

9.7 Disposiciones relativas a los espacios de preparación de combustible y a las bombas de combustible

9.7.1 Los espacios de preparación de combustible no deberían estar situados en espacios de máquinas de categoría A, y deberían ser estancos a los gases y a los líquidos frente a los espacios cerrados circundantes, y tener salida al aire libre.

9.7.2 Las bombas de accionamiento hidráulico sumergidas en tanques de combustible deberían estar provistas de barreras dobles que impidan que el sistema hidráulico de las bombas quede expuesto directamente al alcohol metílico/etílico. La barrera doble debería estar equipada con medios para la detección y drenaje de posibles fugas de alcohol metílico/etílico.

9.7.3 Todas las bombas del sistema de combustible deberían estar protegidas contra su funcionamiento en seco (es decir, contra su funcionamiento sin combustible o fluido de servicio). Todas las bombas que puedan generar una presión superior a la presión de proyecto del sistema deberían estar equipadas con válvulas aliviadoras. Cada una de estas válvulas debería estar instalada en un circuito cerrado, es decir, estar concebidas para poder descargar en un punto de la tubería anterior al lado de aspiración de la bomba y limitar en la práctica la presión de descarga de la bomba al nivel de la presión de proyecto del sistema.

10 Generación de potencia para la máquina propulsora y otros convertidores de energía

10.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es asegurar que el suministro de energía mecánica, eléctrica o térmica es seguro y fiable.

10.2 Prescripciones funcionales

10.2.1 Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.14, 3.2.15, 3.2.16 y 3.2.17 de las presentes directrices provisionales. En particular, se dispone que:

.1 el sistema de escape se debería proyectar de manera que sea posible evitar cualquier acumulación de combustible sin quemar; y

.2 cada dispositivo de consumo de combustible debería tener su propio sistema de escape.

10.2.2 Un fallo aislado en el sistema de combustible no debería causar ninguna pérdida inadmisible de potencia.

10.3 Generalidades

10.3.1 Todos los componentes del motor y sistemas relacionados con el motor deberían proyectarse de manera que se reduzcan a un mínimo los riesgos de incendio y explosión.

10.3.2 Los componentes del motor que contengan combustible de alcohol metílico/etílico se deberían sellar eficazmente para evitar fugas de combustible en el espacio de máquinas.

10.3.3 En el caso de los motores en los que el espacio situado debajo del pistón comunique directamente con el cárter, debería hacerse una evaluación detallada del riesgo de que se acumule gas combustible en el cárter, cuyo resultado debería tenerse en cuenta en el concepto de seguridad del motor.

10.3.4 Deberían disponerse medios para vigilar y detectar la mala combustión o encendido deficiente. Cuando se detecte esta situación, podrá proseguir el funcionamiento siempre que se interrumpa el suministro de combustible del cilindro de que se trate y el funcionamiento del motor con un cilindro apagado sea aceptable en lo que se refiere a las vibraciones torsionales.

10.4 Disposiciones aplicables a los motores de combustible mixto

10.4.1 En caso de interrupción del suministro de alcohol metílico/etílico, los motores deberían poder funcionar solo con combustible líquido ininterrumpidamente.

10.4.2 Debería instalarse un sistema automático que permita pasar del funcionamiento con alcohol metílico/etílico al funcionamiento con combustible líquido solamente, con una fluctuación mínima de la potencia del motor. Deberían efectuarse pruebas para demostrar un grado de fiabilidad aceptable del sistema. En los casos en que el motor funcione de manera inestable cuando utilice alcohol metílico/etílico, debería pasar automáticamente a funcionar con combustible líquido. Debería existir también la posibilidad de cambiar de combustible manualmente.

10.4.3 Cuando se produzca una parada normal o una desactivación de emergencia, el suministro de combustible de alcohol metílico/etílico se debería cortar automáticamente a más tardar al mismo tiempo que la fuente de ignición. No debería ser posible cortar la fuente de ignición sin cortar antes o simultáneamente el suministro de combustible a cada cilindro o a todo el motor.

10.5 Disposiciones aplicables a los motores monocombustible

Cuando se produzca una parada normal o una desactivación de emergencia, el suministro de combustible de alcohol metílico/etílico se debería cortar a más tardar al mismo tiempo que la fuente de ignición. No debería ser posible cortar la fuente de ignición sin cortar antes o simultáneamente el suministro de combustible a cada cilindro o a todo el motor.

11 Seguridad contra incendios

11.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es garantizar la prevención, la detección y las medidas de lucha contra incendios de todos los sistemas de almacenamiento, acondicionamiento, conducción y uso de alcohol metílico/etílico como combustible.

11.2 Prescripciones funcionales

Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.12, 3.2.14 y 3.2.16 de las presentes directrices provisionales.

11.3 Disposiciones generales

Las disposiciones de la presente sección se añaden a las del capítulo II-2 del Convenio SOLAS.

11.4 Disposiciones aplicables a la prevención de incendios

11.4.1 A efectos de la prevención de incendios, los espacios de preparación de combustible deberían considerarse espacios de máquinas de categoría A. Cuando estos espacios delimiten con otros espacios de máquinas de categoría A, espacios de alojamiento, puestos de control o zonas de carga, esos límites no deberían ser inferiores a la clase A-60.

11.4.2 Todo contorno de los espacios de alojamiento que cubra hasta las ventanas del puente, los espacios de servicio, los puestos de control, los espacios de máquinas y las vías de evacuación, que dé a los tanques de combustible de la cubierta expuesta debería tener un aislamiento para la integridad al fuego de clase A-60.

11.4.3 A efectos de la integridad al fuego, los contornos de los tanques de combustible deberían estar separados de los espacios de máquinas de categoría A y de otros espacios de alto riesgo de incendio por un coferdán de un mínimo de 600 mm, con un aislamiento que no sea inferior a la clase A-60.

11.4.4 El puesto de toma de combustible debería estar separado por divisiones de clase A-60 de espacios de máquinas de categoría A, espacios de alojamiento, puestos de control y espacios de alto riesgo de incendio, excepto espacios como los tanques, vacíos, espacios de maquinaria auxiliar de bajo o ningún riesgo de incendio, espacios para fines sanitarios y espacios similares cuando la norma de aislamiento se puede reducir a la de la clase A-0.

11.5 Disposiciones aplicables al colector contraincendios

En los casos en los que el tanque o los tanques de almacenamiento de combustible se encuentren en una cubierta expuesta, se deberían instalar válvulas aisladoras en el colector contraincendios a fin de aislar las secciones dañadas del colector. El aislamiento de una sección del colector contraincendios no debería dejar sin agua la manguera contraincendios situada delante del suministro de agua.

11.6 Disposiciones aplicables a la lucha contra incendios

11.6.1 En los casos en que los tanques de combustible se encuentren en una cubierta expuesta, se debería disponer un sistema fijo de lucha contra incendios de espuma resistente al alcohol, como se establece en el capítulo 17 del Código CIQ y, según proceda, en el capítulo 14 del Código SSCI.

11.6.2 El sistema de lucha contra incendios de espuma resistente al alcohol debería cubrir la superficie por debajo del tanque de combustible donde cabe prever la formación de un derrame de combustible.

11.6.3 La estación de toma de combustible debería disponer de un sistema fijo de lucha contra incendios de espuma resistente al alcohol y de un extintor de polvo químico seco portátil o un extintor equivalente, situado cerca de la entrada del puesto de toma de combustible.

11.6.4 Cuando los tanques de combustible se encuentren en una cubierta expuesta, se debería disponer de un sistema fijo de aspersión de agua para la dilución de posibles derrames, refrigeración y prevención de incendios. El sistema debería abarcar las partes expuestas del tanque de combustible.

11.6.5 Se debería instalar un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contraincendios que cumpla con el Código de sistemas de seguridad contra incendios (Código SSCI) para todos los compartimientos que alojen el sistema de combustible de alcohol metílico/etílico.

11.6.6 Se deberían escoger detectores adecuados según las características de incendio del combustible. Se deberían utilizar detectores de humo junto con detectores de incendios de metanol/etanol.

11.6.7 Deberían disponerse medios para facilitar la detección y reconocimiento de los incendios de alcohol metílico/etílico en los espacios de máquinas, como dispositivos portátiles de detección de calor, para las patrullas de incendios y para la lucha contra incendios.

11.7 Disposiciones aplicables a la extinción de incendios en las cámaras de máquinas y los espacios de preparación de combustible

11.7.1 El espacio de máquinas y el espacio de preparación de combustible en los que se encuentren los motores alimentados con alcohol metílico/etílico o las bombas de combustible deberían estar protegidos por un sistema fijo de extinción de incendios aprobado en virtud de la regla II-2/10 del Convenio SOLAS y el Código SSCI. Además, el agente extintor utilizado debería ser adecuado para la extinción de incendios de alcohol metílico/etílico.

11.7.2 Los espacios de máquinas de categoría A y los espacios de preparación de combustible que contengan alcohol metílico/etílico deberían disponer de un sistema de espuma resistente al alcohol aprobado que cubra el techo del tanque y la zona del pantoque bajo las planchas del piso.

12 Prevención de explosiones y clasificación de zonas

12.1 Objetivo

El objetivo de esta sección consiste en garantizar la prevención de las explosiones y limitar los efectos de un incendio o una explosión.

12.2 Prescripciones funcionales

Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8 y 3.2.11 a 3.2.17 de las presentes directrices provisionales. La probabilidad de explosiones se debería reducir a un mínimo mediante:

.1 la reducción del número de fuentes de ignición;

.2 la reducción de la probabilidad de que se formen mezclas inflamables; y

.3 la utilización de equipo eléctrico de tipo certificado como seguro, adecuado para las zonas potencialmente peligrosas cuando resulte inevitable utilizar equipo eléctrico en dichas zonas.

12.3 Disposiciones generales

12.3.1 Las zonas potencialmente peligrosas en cubiertas expuestas y otros espacios que no se tratan en esta sección se deberían analizar y clasificar basándose en una norma reconocida.[4] El equipo eléctrico instalado en zonas potencialmente peligrosas se debería ajustar a la misma norma.

12.3.2 Todas las zonas potencialmente peligrosas deberían ser inaccesibles en todo momento para los pasajeros y la tripulación no autorizada.

12.4 Clasificación de zonas

12.4.1 La clasificación de zonas es un método de análisis y clasificación de las zonas en las que pueden generarse atmósferas de gas explosivo. La finalidad de la clasificación es la selección de aparatos eléctricos capaces de funcionar en condiciones de seguridad en estas zonas.

[4] Véase la norma IEC 60092-502:1999, parte 4.4: *Tankers carrying flammable liquefied gases,* según proceda.

12.4.2 A fin de facilitar la selección de los aparatos eléctricos adecuados y el proyecto de instalaciones eléctricas adecuadas, las zonas potencialmente peligrosas se dividen en emplazamientos 0, 1 y 2, según lo dispuesto en el párrafo 12.5. En los casos en que las prescripciones del párrafo 12.5 se consideren inadecuadas, la Administración debería aplicar la clasificación de zonas de conformidad con la norma IEC 60079-10-1:2015 con especial consideración.

12.4.3 Los conductos de ventilación deberían tener la misma clasificación de zona que el espacio ventilado.

12.5 Emplazamientos de zonas potencialmente peligrosas

12.5.1 Emplazamientos 0 de zonas potencialmente peligrosas

Estos emplazamientos incluyen, entre otros lugares, el interior de los tanques de combustible metílico/etílico, todas las tuberías de alivio de presión u otros sistemas de respiración de los tanques de combustible y de las tuberías y equipo que contengan combustible metílico/etílico.

12.5.2 Emplazamientos 1 de zonas potencialmente peligrosas

Estos emplazamientos incluyen, entre otros lugares:

.1 coferdanes y otros espacios de protección que rodean a los tanques de combustible;

.2 espacios de preparación de combustible;

.3 zonas de la cubierta expuesta, o espacios semicerrados en cubierta, situados a menos de 3 m de cualquier salida del tanque de combustible metílico/etílico, salida de gas o vapor, válvulas del colector de la toma de combustible, otras válvulas de combustible metílico/etílico, bridas de tuberías de combustible metílico/etílico y salidas de ventilación del espacio de preparación de combustible metílico/etílico;

.4 zonas situadas en la cubierta expuesta o los espacios semicerrados en la cubierta cerca de las salidas de presión y vacío del tanque de combustible, en el interior de un cilindro vertical sin límite de altura y de 6 m de radio, con el centro en el centro de la salida, y dentro de una semiesfera de 6 m de radio situada por debajo de la salida;

.5 zonas de la cubierta expuesta o espacios semicerrados en cubierta situados a menos de 1,5 m de las entradas de los espacios de preparación de combustible, los orificios de entrada de ventilación de los espacios de preparación de combustible y otras aberturas que den a espacios de emplazamientos 1;

.6 zonas de la cubierta expuesta dentro de las brazolas de derrame que rodeen a válvulas colectoras de la toma de combustible metílico/etílico y 3 m más allá de estas, hasta una altura de 2,4 m por encima de la cubierta;

.7 espacios cerrados o semicerrados en los cuales se encuentran tuberías que contienen combustible metílico/etílico, por ejemplo los conductos que encierran tuberías de combustible metílico/etílico y puestos de toma de combustible semicerrados; y

.8 un espacio protegido por una esclusa neumática se considera una zona no potencialmente peligrosa durante el funcionamiento normal, pero requerirá equipo para funcionar tras una pérdida de presión diferencial entre el espacio protegido y la zona potencialmente peligrosa para ser certificado como adecuado para emplazamientos 1.

12.5.3 Emplazamientos 2 de zonas potencialmente peligrosas

Estos emplazamientos incluyen, entre otros lugares:

.1 zonas a 4 m o más del cilindro y 4 m o más de la esfera definida en 12.5.2.1.4;

.2 zonas situadas a menos de 1,5 m en torno a otros espacios de emplazamientos 1 abiertos o semicerrados definidos en 12.5.2.1; y

.3 esclusas neumáticas.

13 Ventilación

13.1 Objetivo

El objetivo de esta sección consiste en garantizar que la ventilación sea la adecuada para las condiciones seguras de trabajo del personal y el funcionamiento sin riesgos de maquinaria y equipo que utilice alcohol metílico o etílico como combustible.

13.2 Prescripciones funcionales

Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.6 y 3.2.11 a 3.2.17 de las presentes directrices provisionales.

13.3 Disposiciones – Generalidades

13.3.1 Las entradas y salidas de ventilación para los espacios que deban disponer de ventilación mecánica deberían estar situados de manera que, en el Convenio internacional sobre líneas de carga no se prescriba que tengan dispositivos de cierre.

13.3.2 Todos los conductos utilizados para la ventilación de espacios potencialmente peligrosos deberían estar separados de los conductos utilizados para la ventilación de los espacios no potencialmente peligrosos. La ventilación debería funcionar a todas las temperaturas y en las condiciones ambientales en las que vaya a funcionar el buque.

13.3.3 Los motores eléctricos de los ventiladores no se deberían instalar en los conductos de ventilación de espacios potencialmente peligrosos a menos que estén certificados para el mismo sector potencialmente peligroso que el espacio protegido.

13.3.4 El proyecto de los ventiladores de espacios donde pueda haber vapores de los combustibles debería reunir las siguientes condiciones:

.1 los ventiladores no deberían crear fuentes de inflamación de vapor en los espacios ventilados ni en el sistema de ventilación de estos espacios; los ventiladores y sus conductos, pero solo los instalados en las zonas de los ventiladores, deberían ser del tipo de construcción que no desprenden chispas, como se indica a continuación:

.1 ventilador impulsor o alojamiento de materiales no metálicos, prestando la debida atención a la eliminación de electricidad estática;

.2 ventilador impulsor y alojamiento de materiales no ferrosos;

.3 ventilador impulsor y alojamiento de acero inoxidable austenítico;

.4 ventilador impulsor de aleación de aluminio o magnesio y alojamiento de material ferroso (incluido el acero inoxidable austenítico) en el que se instala un anillo de espesor adecuado de materiales no ferrosos en el emplazamiento del impulsor, prestando la debida atención a la electricidad estática y a la corrosión entre el anillo y el alojamiento; o

.5 cualquier combinación de impulsor y alojamiento de material ferroso (incluido el acero inoxidable austenítico) proyectada con un huelgo mínimo de 13 mm en las puntas de las palas;

.2 la holgura radial entre el ventilador impulsor y el recinto no debería ser nunca de menos de 0,1 del diámetro del eje del impulsor en el cojinete, aunque no debería ser menos de 2 mm. No es necesario que la holgura supere los 13 mm; y

.3 se considera que toda combinación de un componente fijo o giratorio de aleación de aluminio o magnesio y de un componente fijo o giratorio ferroso, sea cual fuere el huelgo en las puntas de las palas, es peligrosa por la posible emisión de chispas, y no se debería utilizarse en estos lugares.

13.3.5 Los sistemas de ventilación prescritos para evitar las acumulaciones de vapor deberían consistir en ventiladores independientes, cada uno de capacidad suficiente, a menos que se especifique lo contrario en las presentes directrices provisionales. El sistema de ventilación debería ser de aspiración mecánica, con entradas de extracción situadas de manera que se evite la acumulación de vapor de la fuga de alcohol metílico/etílico en el espacio en cuestión.

13.3.6 Las entradas de aire que sirven a espacios cerrados potencialmente peligrosos deberían admitir aire de zonas que, en ausencia de dichas entradas, no serían potencialmente peligrosas. Las entradas de aire que sirven a espacios cerrados no potencialmente peligrosos deberían admitir aire de zonas no potencialmente peligrosas emplazadas a 1,5 m, como mínimo, de los contornos de cualquier zona potencialmente peligrosa. En los casos en los que el conducto de la entrada de aire atraviese un espacio potencialmente más peligroso, debería ser estanco al gas y tener una sobrepresión en comparación con la presión de ese espacio.

13.3.7 Las salidas de aire de los espacios no potencialmente peligrosos deberían estar situadas fuera de zonas potencialmente peligrosas.

13.3.8 Las salidas de aire de los espacios cerrados potencialmente peligrosos deberían estar situadas en una zona abierta que, antes de instalar las salidas, tendría un nivel de peligro potencial igual o inferior al del espacio ventilado.

13.3.9 Por lo general, la capacidad prescrita de la planta de ventilación se basa en el volumen total de la sala. En las salas de configuración compleja es posible que sea necesario aumentar la capacidad de ventilación prescrita.

13.3.10 Los espacios no potencialmente peligrosos con aberturas de entrada a una zona potencialmente peligrosa deberían tener una esclusa neumática y mantenerse a una sobrepresión en comparación con la presión de la zona externa potencialmente peligrosa. La ventilación de esta sobrepresión se debería disponer con arreglo a lo siguiente:

.1 durante la puesta en servicio inicial o en caso de pérdida de ventilación de sobrepresión, antes de activar cualquier instalación eléctrica no certificada como segura para el espacio, se debería requerir que, ante la falta de presurización:

.1 se proceda a la purga (como mínimo cinco renovaciones de aire) o se confirme con mediciones que es un espacio no potencialmente peligroso; y

.2 se presurice el espacio;

.2 se debería vigilar el funcionamiento de la ventilación de sobrepresión y en caso de fallo de la ventilación de sobrepresión:

.1 se debería activar una alarma sonora y visual en un lugar con dotación permanente; y

.2 si no es posible restablecer inmediatamente la sobrepresión se debería requerir la desactivación automática o programada de las instalaciones eléctricas de conformidad con una norma reconocida.[5]

13.3.11 Los espacios no potencialmente peligrosos con aberturas de entrada que den a un espacio cerrado potencialmente peligroso deberían tener una esclusa neumática. El espacio potencialmente peligroso se debería mantener a una subpresión en comparación con la presión del espacio no potencialmente peligroso. Se debería vigilar el funcionamiento de la ventilación de extracción en el espacio potencialmente peligroso y en caso de fallo de la ventilación de extracción:

.1 se debería activar una alarma sonora y visual en un lugar con dotación; y

.2 si no es posible restablecer inmediatamente la subpresión se debería requerir la desactivación automática o programada de las instalaciones eléctricas en el espacio no potencialmente peligroso de conformidad con una norma reconocida.

13.3.12 Se debería confirmar que los dobles fondos, los coferdanes, las quillas de cajón, los túneles para tuberías, los espacios de bodega y otros espacios en los que se pueda acumular combustible de alcohol metílico/etílico pueden ventilarse adecuadamente para garantizar un medio ambiente sin riesgos cuando sea necesario entrar en dichos espacios.

13.4 Disposiciones aplicables a los espacios de preparación de combustible

13.4.1 Los espacios de preparación de combustible deberían disponer de un sistema eficaz de ventilación mecánica de tipo extractor. Durante el funcionamiento normal, el régimen de ventilación debería ser de 30 renovaciones de aire por hora como mínimo.

[5] Véase la norma IEC 60092-502:1999 *Electrical Installations in Ships – Tankers – Special Features*, cuadro 5.

13.4.2 El número y la potencia de los ventiladores debería ser tal que la capacidad total de ventilación no se reduzca en más de un 50 % si deja de funcionar un ventilador con un circuito independiente del cuadro de distribución principal o del cuadro de distribución de emergencia o un grupo de ventiladores con un circuito común del cuadro de distribución principal o del de emergencia.

13.4.3 Los sistemas de ventilación de los espacios de preparación de combustible y otros espacios para la manipulación del combustible deberían estar en funcionamiento cuando lo estén las bombas u otros equipos de tratamiento del combustible.

13.5 Disposiciones aplicables al puesto de toma de combustible

Los puestos de toma de combustible que no estén situados en una cubierta expuesta se deberían ventilar adecuadamente para asegurarse de que cualquier vapor que pueda descargarse durante las operaciones de toma de combustible se elimine en el exterior. Cuando la ventilación natural no sea suficiente, los puestos de toma de combustible deberían estar sujetos a consideración especial con respecto a las disposiciones relativas a la ventilación mecánica. La Administración podrá prescribir una evaluación especial de los riesgos.

13.6 Disposiciones aplicables a las tuberías de doble pared y los conductos

13.6.1 Las tuberías de doble pared y los conductos que contengan tuberías de combustible dotadas de un sistema de ventilación mecánica del tipo de extracción deberían contar con una ventilación mínima de 30 renovaciones de aire por hora.

13.6.2 El sistema de ventilación de las tuberías de doble pared y los conductos debería ser independiente de todos los demás sistemas de ventilación.

13.6.3 La entrada de la ventilación de la tubería de doble pared o del conducto siempre debería estar situada en una zona no potencialmente peligrosa, al aire libre, alejada de fuentes de ignición. Esta entrada debería estar provista de una guarda de tela metálica adecuada y protegida contra la entrada de agua.

14 Instalaciones eléctricas

14.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es prever instalaciones eléctricas que reduzcan a un mínimo el riesgo de ignición en una atmósfera inflamable.

14.2 Prescripciones funcionales

Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.5, 3.2.8, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.15, 3.2.16 y 3.2.17 de las presentes directrices provisionales.

14.3 Disposiciones – Generalidades

14.3.1 La instalación eléctrica debería cumplir una norma nacional o internacional reconocida[6] equivalente como mínimo a aquellas que resulten aceptables para la Organización.

[6] Véanse las normas de la serie IEC 60092:2018, según proceda.

14.3.2 El equipo o el cableado eléctrico no se debería instalar en zonas potencialmente peligrosas, a menos que sea esencial para fines operacionales o para aumentar la seguridad.

14.3.3 Cuando se instale equipo eléctrico en zonas potencialmente peligrosas, de conformidad con lo dispuesto en 14.3.2, se debería seleccionar, instalar y mantener de acuerdo con normas de la CEI u otras normas equivalentes como mínimo a aquellas que resulten aceptables para la Organización.

14.3.4 El sistema de alumbrado de las zonas potencialmente peligrosas se debería dividir entre dos circuitos derivados, por lo menos. Todos los interruptores y dispositivos protectores deberían interrumpir todos los polos o fases y estar instalados en una zona no potencialmente peligrosa.

14.3.5 Las unidades del equipo eléctrico se deberían instalar a bordo de modo que se garantice su conexión segura a masa al casco.

15 Sistemas de control, vigilancia y seguridad

15.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es prever sistemas de control, vigilancia y seguridad que sirvan de apoyo al funcionamiento eficaz y seguro de las instalaciones alimentadas con combustible previstas en otras secciones de las presentes directrices provisionales.

15.2 Prescripciones funcionales

Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.9, 3.2.10, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.14 y 3.2.17 de las presentes directrices provisionales. En particular, se dispone que:

.1 los sistemas de control, vigilancia y seguridad de las instalaciones de alcohol metílico/etílico se deberían disponer de manera que en el caso de un fallo aislado no se produzca una pérdida inadmisible de potencia;

.2 debería disponerse de un sistema de seguridad del combustible que cierre automáticamente el sistema de suministro del combustible cuando se produzca un fallo en los sistemas según se describe en el cuadro 1 y cuando surjan condiciones defectuosas que puedan avanzar con demasiada rapidez para una intervención manual;

.3 las funciones de seguridad deberían disponerse en un sistema de seguridad del combustible dedicado a este fin que sea independiente del sistema de control del combustible con el fin de evitar posibles fallos por causas comunes. Se incluyen aquí el suministro de potencia y la señal de entrada y de salida;

.4 los sistemas de seguridad, incluida la instrumentación de medición y control, deberían disponerse de manera que se eviten las desactivaciones en falso, por ejemplo como resultado de un detector de vapor defectuoso o de la ruptura de un hilo en un bucle detector; y

.5 cuando sea necesario contar con dos sistemas de suministro de combustible para cumplir las disposiciones, cada sistema debería estar dotado de su propio conjunto de sistemas independientes de control y seguridad del combustible.

15.3 Disposiciones generales

15.3.1 Se deberían instalar dispositivos de instrumentación adecuados para la lectura en el lugar mismo y a distancia de parámetros esenciales para realizar una gestión segura de la totalidad del equipo de combustible, incluida la toma de combustible.

15.3.2 Se deberían instalar medios de detección de fugas de líquidos en los coferdanes protectores que rodean a los tanques de combustible, en todos los conductos que cubren las tuberías de combustible, en los espacios de preparación de combustible y en otros espacios cerrados que contengan tuberías de combustible de una pared u otro equipo del combustible.

15.3.3 El espacio anular en un sistema de tuberías de forro doble debería estar vigilado para detectar fugas y el sistema de vigilancia debería estar conectado a un sistema de alarma. Cualquier detección de fugas debería dar lugar al cierre de la tubería de suministro de combustible afectada como se indica en el cuadro 15.1.

15.3.4 Se debería instalar un indicador de nivel para un pozo de sentina como mínimo para cada espacio cerrado que contenga uno o más tanques de almacenamiento de combustible independientes sin un coferdán protector. Debería instalarse una alarma de alto nivel en las sentinas. El sistema de detección de fugas debería activar una alarma y las funciones de seguridad como se indica en el cuadro 15.1.

15.3.5 En el caso de tanques que no estén instalados permanentemente en el buque se requiere un sistema de vigilancia equivalente al previsto para los tanques instalados permanentemente.

15.4 Disposiciones relativas a la vigilancia de la toma de combustible y los tanques de combustible

15.4.1 Indicadores de nivel de los tanques de combustible

Todo tanque de combustible debería estar provisto de dispositivos indicadores del nivel de líquido de tipo cerrado, concebidos de manera que siempre se pueda ver el nivel. A menos que las tareas de mantenimiento necesarias puedan llevarse a cabo mientras el tanque de combustible esté en operación, se deberían instalar dos dispositivos.

15.4.2 Control de reboses

15.4.2.1 Todo tanque de combustible debería ir provisto de una alarma de nivel alto de líquido sonora y visual. Las funciones de esta alarma deberían poderse probar desde fuera del tanque y poder ser comunes al sistema de indicación del nivel (configurado como alarma en el transmisor de mediciones), pero ser independiente de la alarma de nivel alto-alto;

15.4.2.2 Un sensor adicional (de nivel alto-alto) que funcione independientemente de la alarma de nivel alto de líquido debería accionar automáticamente una válvula de cierre de tal forma que evite una presión excesiva de líquido en el conducto de toma de combustible e impida que el tanque se llene de líquido; y

15.4.2.3 Las alarmas de nivel alto y de nivel alto-alto de los tanques de combustible deberían ser sonoras y visuales en el emplazamiento en el que se controle la desgasificación de los tanques de combustible mediante llenado con agua, dado que este es el método preferido para la desgasificación.

15.5 Disposiciones relativas al control de la toma de combustible

15.5.1 La toma de combustible se debería controlar desde un lugar a distancia seguro. En dicho lugar seguro:

.1 debería poder vigilarse la presión y el nivel del tanque;

.2 las válvulas de mando a distancia prescritas en 8.5.3 deberían poder accionarse desde ese lugar. Debería poder cerrarse la válvula de cierre de la toma de combustible desde el lugar de control de la toma de combustible y desde otro lugar seguro; y

.3 las alarmas de sobrellenado y el cierre automático también se deberían indicar en dicho lugar.

15.5.2 Si deja de funcionar la ventilación en los espacios anulares o los conductos que encierran las tuberías de toma de combustible de doble pared, se debería activar una alarma sonora y visual en el lugar de control de la toma de combustible.

15.5.3 Si se detecta una fuga de combustible en los espacios anulares o los conductos que encierran las tuberías de toma de combustible de doble pared, se deberían activar automáticamente una alarma sonora y visual y el cierre de emergencia de la válvula de la toma de combustible.

15.6 Disposiciones relativas a la vigilancia de los motores

Además de los instrumentos prescritos en el Convenio SOLAS (capítulo II-1, parte C), se deberían instalar indicadores en el puente de navegación, la sala de control de máquinas y la plataforma de maniobras en relación con:

.1 el funcionamiento de los motores alimentados con combustible de alcohol metílico/etílico; y

.2 el funcionamiento y la modalidad de funcionamiento del motor, en el caso de los motores de combustible mixto.

15.7 Disposiciones relativas a la detección de gas

15.7.1 Se deberían instalar permanentemente detectores de gas:

.1 en todos los espacios anulares ventilados de las tuberías de combustible de doble pared;

.2 en los espacios de máquinas que contengan tuberías de alcohol metílico o etílico, equipo de combustible o dispositivos que consumen combustible;

.3 en los espacios de preparación de combustible;

.4 en otros espacios cerrados que contengan tuberías de combustible u otros equipos de combustible sin conductos;

.5 en otros espacios cerrados o semicerrados en que puedan acumularse vapores de combustible;

.6 en coferdanes y espacios de bodegas de almacenamiento de combustible que rodeen a tanques de combustible;

.7 en las esclusas neumáticas; y

.8 en las entradas de ventilación a los espacios de alojamiento y de máquinas si resulta necesario de acuerdo con la evaluación de los riesgos prescrita en 4.2.

15.7.2 El número y la ubicación de los detectores instalados en cada espacio se debería determinar en relación con el tamaño, la disposición y la ventilación del espacio. Se debería llevar a cabo un análisis de dispersión de gases o una prueba física de humo para determinar cuál es la mejor ubicación.

15.7.3 Los equipos detectores de vapor del combustible se deberían proyectar, instalar y someter a pruebas de acuerdo con una norma reconocida.[7]

15.7.4 Se debería activar una alarma sonora y visible cuando se alcance una concentración de vapor del combustible de un 20 % del límite inferior de explosividad. El sistema de seguridad se debería activar cuando se alcance el 40 % de este límite en dos detectores. Debería prestarse especial atención a la toxicidad en el proceso de proyecto del sistema de detección.

15.7.5 En el caso de conductos ventilados y espacios anulares que encierren tuberías de combustible en los espacios de máquinas que contienen motores alimentados con alcohol metílico/etílico, el límite de alarma debería fijarse en el 20 % del límite inferior de explosividad. El sistema de seguridad se debería activar cuando se alcance el 40 % de este límite en dos detectores.

15.7.6 Debería haber alarmas sonoras y visuales del equipo de detección de vapor del combustible en el puente de navegación, el puesto de control central con dotación permanente, el centro de seguridad y el puesto de control de la toma de combustible, así como *in situ*.

15.7.7 La detección de vapor del combustible prescrita en esta sección debería ser continua e instantánea.

15.8 Disposiciones relativas a la detección de incendios

Los dispositivos de detección de incendios de los espacios de máquinas que alojen motores de alcohol metílico/etílico y los espacios de bodegas de almacenamiento de combustible deberían dar alarmas sonoras y visuales en el puente de navegación y en un puesto de control central con dotación permanente, el centro de seguridad, así como *in situ*.

15.9 Disposiciones relativas a la ventilación

Toda pérdida de la capacidad de ventilación requerida debería activar una alarma sonora y visual en el puente de navegación y en un puesto de control central con dotación permanente o un centro de seguridad, así como *in situ*.

[7] Véase la norma IEC 60079-29-1:2016 – *Explosive atmospheres – Gas detectors – Performance requirements of detectors for flammable detectors.*

15.10 Disposiciones relativas a las funciones de seguridad de los sistemas de suministro de combustible

15.10.1 Si se interrumpe el suministro de combustible debido a la activación de una válvula automática, no debería volver a abrirse el suministro de combustible hasta que se haya establecido la causa de la desconexión y se hayan adoptado las precauciones necesarias. A este efecto, se deberían fijar instrucciones para las válvulas de cierre de las tuberías de suministro en un lugar bien visible del puesto de operaciones.

15.10.2 Si se produce una fuga de combustible que dé lugar a la interrupción del suministro de combustible, el suministro no se debería reanudar hasta que se haya encontrado y reparado la fuga. A este efecto se deberían fijar instrucciones en un lugar bien visible del espacio de máquinas.

15.10.3 En los espacios de máquinas que contengan motores alimentados con combustible metílico/etílico se debería colocar un aviso de precaución o un cartel permanentes que indiquen que, cuando el motor o los motores estén consumiendo alcohol metílico/etílico, no se deberían levantar objetos pesados que pudieran entrañar un peligro de avería para las tuberías de combustible.

15.10.4 Las bombas y el suministro de combustible deberían estar dispuestos de modo tal que la parada de emergencia manual a distancia se pueda realizar desde los siguientes puntos, según corresponda:

.1 el puente de navegación;

.2 la sala de control de la carga;

.3 el centro de seguridad de a bordo;

.4 la sala de control de máquinas;

.5 el puesto de control contra incendios; y

.6 en un lugar adyacente a la salida de los espacios de preparación de combustible.

Cuadro 15.1. Vigilancia del sistema de suministro de alcohol metílico/etílico a los motores

Parámetro	**Alarma**	**Cierre automático de la válvula del tanque** (válvula(s) mencionadas en 9.6.2)	**Cierre automático de la válvula maestra de combustible** (válvula(s) mencionadas en 9.6.3)	**Cierre automático de la válvula de toma de combustible**	**Observaciones**
Nivel alto en el tanque de combustible	X			X	Véase 15.4.2.1
Nivel alto-alto en el tanque de combustible	X			X	Véanse 15.4.2.2 y 15.5.1
Pérdida de ventilación en el espacio anular de la tubería de toma de combustible	X			X	Véase 15.5.2
Detección de gas en el espacio anular de la tubería de toma de combustible	X			X	Véase 15.5.3
Pérdida de ventilación en zonas ventiladas	X				Véase 15.9
Cierre manual				X	Véase 15.5.1
Detección de alcohol metílico/etílico líquido en el espacio anular de la tubería de toma de combustible de doble pared	X			X	Véase 15.5.3
Detección de vapor en los conductos que rodean a las tuberías de combustible	X				Véase 15.7.1.1

Parámetro	**Alarma**	**Cierre automático de la válvula del tanque** (válvula(s) mencionadas en 9.6.2)	**Cierre automático de la válvula maestra de combustible** (válvula(s) mencionadas en 9.6.3)	**Cierre automático de la válvula de toma de combustible**	**Observaciones**
Detección de vapor en coferdanes que rodean a los tanques de combustible. Un detector indica 20 % del límite inferior de explosividad	X				Véase 15.7.5
Detección de vapor en las esclusas neumáticas	X				Véase 15.7.1.7
Detección de vapor en los coferdanes que rodean a los tanques de combustible. Dos detectores indican 40 % del límite inferior de explosividad, 1)	X	X		X	Véase 15.7.1.6
Detección de vapor en los conductos que rodean a las tuberías de doble pared, 20 % del límite inferior de explosividad	X				Véase 15.7.7
Detección de vapor en los conductos que rodean a las tuberías de doble pared, 40 % del límite inferior de explosividad, 1)	X	X	X		Véase 15.7.7. Dos detectores de gas indicarán como mínimo un 40 % del límite inferior de explosividad antes del cierre
Detección de fugas de líquido en el espacio anular de las tuberías de doble pared	X	X	X		Véase 15.3.3

Parámetro	Alarma	**Cierre automático de la válvula del tanque** (válvula(s) mencionadas en 9.6.2)	**Cierre automático de la válvula maestra de combustible** (válvula(s) mencionadas en 9.6.3)	**Cierre automático de la válvula de toma de combustible**	Observaciones
Detección de fugas de líquido en la cámara de máquinas	X	X			Véase 15.3.2
Detección de fugas de líquido en el espacio de preparación de combustible	X	X			Véase 15.3.2
Detección de fugas de líquido en los coferdanes protectores que rodean a los tanques de combustible	X				Véase 15.3.2

16 Ejercicios y prácticas de emergencia

16.1 El objetivo de esta sección es garantizar que la gente de mar a bordo de los buques regidos por las presentes directrices provisionales cuente con las debidas cualificaciones, formación y experiencia.

16.2 Los ejercicios y prácticas con combustibles en el caso del alcohol metílico/etílico deberían incorporarse al programa de prácticas periódicas.

16.3 Dichos ejercicios y prácticas con combustibles en el caso del alcohol metílico/etílico podrían incluir, por ejemplo:

.1 ejercicios teóricos;

.2 examen de los procedimientos de manipulación de combustible basándose en el manual de manipulación de combustible prescrito en 17.2.3;

.3 respuestas a posibles contingencias;

.4 pruebas del equipo para la respuesta a contingencias; y

.5 exámenes para comprobar que la gente de mar designada tiene la formación que la capacita para las tareas asignadas durante la manipulación de combustible, funcionamiento y respuesta a contingencias.

16.4 Se debería examinar y someter a prueba el sistema de respuesta y seguridad para los peligros potenciales y el control de accidentes.

16.5 La compañía debería asegurarse de que la gente de mar a bordo de buques que utilicen alcohol metílico/etílico como combustible haya recibido formación que la capacite para el cargo que vaya a desempeñar, y los cometidos y responsabilidad que vaya a asumir.

16.6 El capitán, oficiales, marineros y demás personal a bordo de los buques que utilicen combustibles de bajo punto de inflamación deberían contar con la formación y cualificaciones que prescriben la regla V/3 del Convenio de formación y la sección A-V/3 del Código de formación, teniendo en cuenta los peligros potenciales específicos del alcohol metílico/etílico utilizado como combustible.

17 Funcionamiento

17.1 Objetivo

El objetivo de esta sección es asegurar que los procedimientos operacionales para la carga, almacenamiento, funcionamiento, mantenimiento e inspección de los sistemas de combustibles de alcohol metílico/etílico reducen a un mínimo los riesgos para el personal, el buque y el medio ambiente y son compatibles con las prácticas correspondientes a un buque tradicional alimentado con combustible líquido, teniéndose en cuenta al mismo tiempo la naturaleza de estos combustibles.

17.2 Prescripciones funcionales

Esta sección está relacionada con las prescripciones funcionales de 3.2.1 a 3.2.3, 3.2.9, 3.2.11, 3.2.14, 3.2.15 y 3.2.16 de las presentes directrices provisionales. En particular, se dispone que:

.1 a bordo de todo buque regido por las presentes directrices provisionales se debería llevar un ejemplar de estas o de las reglamentaciones nacionales que recojan sus disposiciones;

.2 a bordo se deberían encontrar disponibles los procedimientos de mantenimiento y material de información para todas las instalaciones relacionadas con metanol/etanol;

.3 el buque debería estar provisto de procedimientos operacionales, que incluyan un manual de manipulación de combustible bien pormenorizado, de manera que el personal formado cualificado pueda utilizar en condiciones de seguridad los sistemas de toma de combustible, almacenamiento y trasvase; y

.4 el buque debería disponer de procedimientos de emergencia adecuados.

17.3 Disposiciones aplicables al mantenimiento

17.3.1 Los procedimientos de mantenimiento y reparación deberían incluir los aspectos relacionados con el sistema de contención del combustible y los espacios adyacentes. Debería prestarse especial atención a la toxicidad del combustible.

17.3.2 Los procedimientos y el material de información deberían incluir el mantenimiento del equipo eléctrico instalado en espacios y zonas que entrañan peligro potencial de explosión. La inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en dichos espacios se deberían efectuar de conformidad con normas reconocidas.

17.4 Disposiciones aplicables a las operaciones de toma de combustible

17.4.1 Responsabilidades

17.4.1.1 Antes de dar inicio a la operación de toma de combustible, el capitán del buque receptor o su representante y el representante de la fuente de la toma de combustible (personas a cargo) deberían:

.1 acordar por escrito el procedimiento de trasvase, incluido el régimen máximo de trasvase en todas las etapas y el volumen que se va a trasvasar;

.2 acordar por escrito las medidas que se adoptarán en caso de emergencia; y

.3 rellenar y firmar la lista de comprobaciones de seguridad del depósito de combustible.

17.4.1.2 Una vez terminadas las operaciones de toma de combustible, la persona a cargo del buque debería recibir y firmar una nota de entrega del combustible suministrado que contenga una descripción del producto y el volumen suministrado.

17.4.2 Visión general de los sistemas de control, automatización y seguridad

17.4.2.1 El manual de manipulación de combustible prescrito en 17.2.3 debería incluir, entre otras cosas:

.1 el funcionamiento general del buque entre dos ciclos de permanencia en dique seco, incluidos los procedimientos para la carga de combustible y, cuando proceda, la descarga, el muestreo, la inertización y la desgasificación;

.2 el funcionamiento de los sistemas de gas inerte;

.3 los procedimientos de lucha contra incendios y de emergencia: funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de lucha contra incendios y utilización de agentes extintores;

.4 las propiedades específicas del combustible y el equipo especial necesario para la manipulación segura del combustible particular;

.5 el funcionamiento del equipo fijo y portátil de detección de gas y su mantenimiento;

.6 los sistemas de parada de emergencia, cuando los hubiere; y

.7 una descripción de las medidas de procedimiento que se tomarán en una situación de emergencia, como la existencia de fugas, llamas o intoxicación.

17.4.2.2 En el puesto de control de la toma de combustible del buque y en el puesto de toma de combustible se debería reproducir y mostrar permanentemente un diagrama esquemático del sistema de combustible/de las tuberías e instrumentos.

17.4.3 Verificación previa a la toma de combustible

17.4.3.1 Antes de efectuarse las operaciones de toma de combustible se debería hacer una verificación que se debería registrar en la lista de comprobaciones de seguridad del combustible, y debería incluir, entre otras cosas:

.1 todos los métodos de comunicación, incluido, si lo hay, el enlace buque-tierra;

.2 el funcionamiento del equipo fijo de detección de incendios;

.3 el funcionamiento del equipo portátil de detección de vapor;

.4 disponibilidad de los sistemas y dispositivos de lucha contra incendios fijos y portátiles;

.5 el funcionamiento de las válvulas de mando a distancia; y

.6 la inspección de conductos flexibles y acoplamientos.

17.4.3.2 La información documentada de la verificación satisfactoria se debería hacer constar en la lista de comprobaciones de seguridad de la toma de combustible mutuamente acordada y ejecutada, firmada por las dos personas a cargo.

17.4.4 Comunicaciones entre la fuente de la toma de combustible y el buque

17.4.4.1 Durante la operación de toma de combustible se debería mantener en todo momento la comunicación entre la persona a cargo en el buque y la persona a cargo en la fuente de la toma de combustible. Si no fuera posible mantener la comunicación, se detendría la toma de combustible y solo se reanudaría una vez restablecida la comunicación.

17.4.4.2 Los dispositivos de comunicación utilizados en la toma de combustible se deberían ajustar a unas normas reconocidas aplicables a tales dispositivos que sean aceptables para la Administración.

17.4.4.3 Las personas a cargo deberían contar con medios de comunicación directos e inmediatos con todo el personal que interviene en la operación de toma de combustible.

17.4.4.4 El enlace entre el buque y tierra o un medio equivalente de enlace a una fuente de toma de combustible suministrado para las comunicaciones automáticas si ocurriera una desactivación en caso de emergencia debería ser compatible con el sistema de desactivación en caso de emergencia del buque receptor y de la instalación que realiza la entrega.[8]

17.4.5 Puesta a masa

Debería tenerse en cuenta el aislamiento eléctrico entre el buque y tierra.

---

[8] Véase la norma ISO 28460:2010, *Petroleum and natural gas industries – installation and equipment for liquefied natural gas – Ship-to-shore interface and port operations.*