

ANEXO 13**RESOLUCIÓN MEPC.107(49)
(adoptada el 18 de julio de 2003)****DIRECTRICES Y ESPECIFICACIONES REVISADAS RELATIVAS AL EQUIPO
DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PARA LAS SENTINAS
DE LOS ESPACIOS DE MÁQUINAS DE LOS BUQUES**

EL COMITÉ DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO,

RECORDANDO el artículo 38 a) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité,

TOMANDO NOTA de la resolución MEPC.60(33) adoptada el 30 de octubre de 1992 mediante la cual el Comité de Protección del Medio Marino aprobó en su 33º periodo de sesiones las Directrices y especificaciones revisadas relativas al equipo de prevención de la contaminación para las sentinas de los espacios de máquinas de los buques, e invitó a los Gobiernos a que las adoptaran y aplicaran en la mayor medida posible y notificaran a la Organización los resultados de tal aplicación,

TOMANDO NOTA ADEMÁS de las disposiciones de la regla 16 5) del Anexo I del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el correspondiente Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78), en la que se hace referencia a las especificaciones antes mencionadas,

RECONOCIENDO tanto los progresos de la tecnología como las enmiendas introducidas en el Anexo I del MARPOL 73/78 respecto de las prescripciones relativas a las descargas operacionales, que fueron aprobadas por el Comité de Protección del Medio Marino en 1992 y entraron en vigor el 6 de julio de 1993,

HABIENDO EXAMINADO en su 49º periodo de sesiones las Directrices y especificaciones revisadas, elaboradas por el Subcomité de Proyecto y Equipo del buque a la luz de las prescripciones del Anexo I del MARPOL 73/78,

1. ADOPTA las Directrices y especificaciones revisadas relativas al equipo de prevención de la contaminación para las sentinas de los espacios de máquinas de los buques, cuyo texto constituye el anexo de la presente resolución y viene a sustituir a las recomendaciones que figuran en la resolución MEPC.60(33);
2. INVITA a los Gobiernos a que:
 - a) adopten las nuevas Directrices y especificaciones revisadas y las apliquen de modo que todo el equipo instalado a bordo el 1 de enero de 2005 o posteriormente cumpla, en la medida de lo razonable y posible, con lo dispuesto en esas directrices y especificaciones revisadas; y

- b) informen a la Organización sobre la experiencia adquirida al respecto y, en particular, sobre los resultados positivos de las pruebas del equipo efectuadas conforme a las especificaciones;
3. PIDE a la Secretaría que, en base a la información recibida, mantenga y actualice una lista del equipo aprobado, y que la distribuya anualmente a los Gobiernos; y
4. INVITA ADEMÁS a los Gobiernos a que expidan el correspondiente "Certificado de homologación", según se indica en el párrafo 5.2.1 de las especificaciones, y a que concedan a los certificados expedidos con la autoridad de otros Gobiernos la misma validez que a los propios.

ANEXO

DIRECTRICES Y ESPECIFICACIONES REVISADAS RELATIVAS AL EQUIPO DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PARA LAS SENTINAS DE LOS ESPACIOS DE MÁQUINAS DE LOS BUQUES

ÍNDICE GENERAL

- 1 Introducción
- 2 Antecedentes
- 3 Definiciones
- 4 Especificaciones técnicas
- 5 Especificaciones relativas a las pruebas de homologación del equipo de prevención de la contaminación
- 6 Prescripciones de instalación

ANEXO

Parte 1 - Especificaciones relativas a la prueba y el funcionamiento para la homologación de los separadores de sentina de 15 ppm

Parte 2 - Especificaciones relativas a la prueba y el funcionamiento para la homologación de las alarmas de sentina de 15 ppm

Parte 3 - Especificaciones relativas a las pruebas ambientales para la homologación del equipo de prevención de la contaminación

Parte 4 - Método para determinar el contenido de hidrocarburos

Parte 5 - Documentación necesaria para la homologación

APÉNDICE 1 - Certificado de homologación para los separadores de sentina de 15 ppm

APÉNDICE 2 - Certificado de homologación para las alarmas de sentina de 15 ppm

DIRECTRICES Y ESPECIFICACIONES REVISADAS RELATIVAS AL EQUIPO DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PARA LAS SENTINAS DE LOS ESPACIOS DE MÁQUINAS DE LOS BUQUES

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

1.1.1 Las especificaciones relativas a los separadores de sentina de 15 ppm se consideran aplicables a las aguas oleosas de sentina y al agua de lastre procedente de los tanques de fueloil, puesto que éstos tienen capacidad baja o mediana, y vienen dadas por la necesidad de evitar la descarga de mezclas oleosas con un contenido de hidrocarburos superior a 15 ppm de la mezcla.

1.1.2 Se reconoce que la construcción y las pruebas de equipo separador de alta capacidad destinado al efluente de los tanques de carga de los petroleros plantean problemas especiales, y que tal equipo no requiere ser sometido a prueba conforme a las presentes especificaciones. Tales construcciones y pruebas no se deben entorpecer, y las Administraciones han de estar dispuestas a aceptar desviaciones de las presentes especificaciones cuando se considere que son necesarias en este contexto.

1.1.3 Debe tenerse presente que cabe esperar que el separador de sentina de 15 ppm pueda encauzar cualquier mezcla de hidrocarburos procedente de las sentinas de los espacios de máquinas, ser eficaz en toda la gama de hidrocarburos que puede transportar el buque, y responder satisfactoriamente a hidrocarburos de densidad relativa muy alta o a una mezcla emulsionada. Los agentes de limpieza, emulsionantes, disolventes o surfactantes utilizados para la limpieza pueden hacer que se emulsione el agua de sentina. Deberían adoptarse medidas adecuadas para reducir al mínimo la presencia de estas sustancias en las sentinas de los buques. Teniendo presente la posibilidad de que siempre haya agua de sentina emulsionada, el separador de sentina de 15 ppm debe poder separar los hidrocarburos de la emulsión a fin de producir un efluente con un contenido de hidrocarburos que no supere las 15 ppm.

1.1.4 Cuando una serie de separadores de sentina de 15 ppm del mismo modelo y diferente capacidad requiera certificación de conformidad con las presentes especificaciones, la Administración podrá aceptar las pruebas realizadas con dos capacidades de la serie, en vez de pruebas de todas las capacidades, siempre que las dos pruebas que efectivamente se lleven a cabo correspondan al cuarto inferior y al cuarto superior de la serie.

Formación

1.1.5 La formación de la tripulación debería incluir la familiarización con el funcionamiento y mantenimiento del equipo.

Mantenimiento

1.1.6 El fabricante deberá definir claramente las pautas para el mantenimiento del separador de 15 ppm y del sistema de alarma de sentinas de 15 ppm en los manuales de instrucciones y mantenimiento conexos. Se deberán registrar todas las actividades de reparación y de mantenimiento de rutina.

1.1.7 Las reglas a que se refieren las presentes Directrices y especificaciones son las que figuran en el Anexo I del MARPOL 73/78.

1.2 Finalidad

1.2.1 Las presentes Directrices y especificaciones contienen prescripciones relativas al proyecto, la instalación, el rendimiento y la prueba del equipo de prevención de la contaminación estipulado en la regla 16.

1.2.2 Las presentes Directrices y especificaciones tienen por finalidad:

- .1 ofrecer una interpretación uniforme de las prescripciones de la regla 16;
- .2 ayudar a las Administraciones a determinar los parámetros apropiados de proyecto, construcción y funcionamiento del equipo de prevención de la contaminación cuando tal equipo se instale en buques que enarbolan el pabellón de sus respectivos Estados;
- .3 establecer las prescripciones sobre la prueba y el rendimiento del equipo de prevención de la contaminación; y
- .4 brindar orientación sobre las prescripciones para la instalación.

1.3 Aplicabilidad

1.3.1 Las presentes Directrices y especificaciones son aplicables a:

- .1 las instalaciones de los buques cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente, el 1 de enero de 2005 o posteriormente; y
- .2 las nuevas instalaciones realizadas el 1 de enero de 2005 o posteriormente, en los buques cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente antes del 1 de enero de 2005, en la medida de lo razonable y posible.

1.3.2 Las Directrices y especificaciones aprobadas en virtud de la resolución A.393(X) y MEPC.60(33) no son aplicables a los buques para los que rigen estas nuevas Directrices y especificaciones.

1.3.3 Las instalaciones montadas en los buques cuya quilla haya sido colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente antes del 1 de enero de 2005 deberán ajustarse a lo prescrito:

- .1 en las recomendaciones sobre especificaciones internacionales de rendimiento y ensayo para equipos separadores de agua e hidrocarburos y para hidrocarbúrometros, adoptadas en virtud de la resolución A.393(X), relativas a los equipos instalados a bordo el 14 de noviembre de 1978 o posteriormente, según proceda; o

- .2 en las Directrices y especificaciones adoptadas en virtud de la resolución MEPC.60(33), relativas a los equipos de prevención de la contaminación por hidrocarburos instalados a bordo el 30 de abril de 1994 o posteriormente, según proceda; o

en las presentes Directrices y especificaciones.

1.4 Resumen de las prescripciones

1.4.1 Las prescripciones para la aprobación del equipo de prevención de la contaminación enunciado en las presentes Directrices y especificaciones se resumen a continuación:

- .1 el separador de sentina de 15 ppm se deberá someter a las pruebas de homologación de conformidad con los procedimientos descritos en la parte 1 del anexo, a reserva de las pruebas ambientales indicadas en la parte 3 del anexo; y
- .2 el hidrocarbúrometro para la descarga del efluente del separador de sentina de 15 ppm, en adelante denominado alarma de sentina de 15 ppm, se deberá someter a las pruebas de homologación de conformidad con lo dispuesto en la parte 2 del anexo, a reserva de las pruebas ambientales indicadas en la parte 3 del anexo.

2 ANTECEDENTES

2.1 Las prescripciones del Anexo I del MARPOL 73/78 relativas al equipo de prevención de la contaminación para buques se enuncian en la regla 16, la cual estipula que los buques de arqueo bruto igual o superior a 400 habrán de llevar equipo aprobado.

2.2 La regla 16 5) estipula que el contenido de hidrocarburos del efluente del separador de sentina de 15 ppm no debe exceder de 15 ppm. La alarma de sentina de 15 ppm indicará el momento en que no puede mantenerse dicho nivel y activará el cese automático de la descarga en el mar de las mezclas oleosas, según corresponda.

3 DEFINICIONES

3.1 Equipo de prevención de la contaminación

A los efectos de las presentes Directrices y especificaciones, el equipo de prevención de la contaminación instalado en un buque de conformidad con la regla 16 comprende:

- .1 un separador de sentina de 15 ppm;
- .2 una alarma de sentina de 15 ppm; y
- .3 un dispositivo de detención automática.

3.2 Separador de sentina de 15 ppm

El "separador de sentina de 15 ppm" puede incluir cualquier combinación de separador, filtro, coalescedor u otros medios, así como una sola unidad proyectada para producir un efluente con un contenido de hidrocarburos no superior a 15 ppm.

3.3 Alarma de sentina de 15 ppm

En las presentes Directrices y especificaciones, el dispositivo de alarma especificado en la regla 16 5) se denomina "alarma de sentina de 15 ppm".

3.4 ppm

"ppm" significa partes de hidrocarburos por millón de partes de agua, en volumen.

3.5 Indicador de ppm

El indicador de ppm es una escala numérica de la alarma de sentina de 15 ppm.

3.6 Dispositivo de detención automática

El dispositivo de detención automática se utiliza, si corresponde, para detener automáticamente cualquier descarga en el mar de una mezcla oleosa cuando el contenido de hidrocarburo del efluente excede de 15 ppm. El dispositivo de detención automática debe constar de un dispositivo de válvula instalado en el conducto de descarga del efluente del separador de sentina de 15 ppm que automáticamente impide que la mezcla del efluente se descargue en el mar cuando su contenido de hidrocarburos excede de 15 ppm, devolviéndola a la sentina del buque o al tanque de sentina.

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 Separador de sentina de 15 ppm

4.1.1 El separador de sentina de 15 ppm debe ser de construcción robusta y adecuado para su uso a bordo, teniendo en cuenta el emplazamiento previsto en el buque.

4.1.2 Si se prevé instalarlo en espacios en que pueda haber una atmósfera inflamable, deberá cumplir las reglas de seguridad aplicables a tales espacios. Todo elemento eléctrico que forme parte del separador de sentina de 15 ppm irá situado en una zona no peligrosa, o bien la Administración certificará que puede instalarse sin riesgo en una zona potencialmente peligrosa. Toda pieza móvil instalada en zonas potencialmente peligrosas debe estar dispuesta de modo que se evite la formación de electricidad estática.

4.1.3 El separador de sentina de 15 ppm deberá estar proyectado de modo que funcione automáticamente. No obstante, se deberán prever mecanismos a prueba de fallos para evitar que se produzca una descarga por funcionamiento defectuoso.

4.1.4 Cuando el influente del separador de sentina de 15 ppm cambie de agua de sentina a hidrocarburos, de agua de sentina a agua de sentina emulsionada o de hidrocarburos y/o agua a aire, la mezcla que se descargue al mar no debe contener más de 15 ppm de hidrocarburos.

4.1.5 El sistema requerirá el mínimo de atención para ponerlo en funcionamiento. En el caso del equipo utilizado para las sentinas de la cámara de máquinas, no será necesario efectuar ningún ajuste de las válvulas ni de otro equipo para poner en funcionamiento el sistema. El equipo deberá poder funcionar normalmente durante 24 horas como mínimo sin ser atendido.

4.1.6 Todas las piezas del separador de sentina de 15 ppm que puedan sufrir desgaste o daño deberán ser de fácil acceso para su mantenimiento.

4.2 Alarma de sentina de 15 ppm

4.2.1 Estas especificaciones se refieren a las alarmas de sentina de 15 ppm.

4.2.2 La alarma de sentina de 15 ppm debe ser resistente a la corrosión en las condiciones del medio marino.

4.2.3 Si se proyecta instalarla en espacios en que pueda haber una atmósfera inflamable, la alarma de sentina de 15 ppm debe ajustarse a las reglas pertinentes de seguridad aplicables a tales espacios. Todo equipo eléctrico que forme parte de la alarma de sentina de 15 ppm irá situado en una zona que no sea potencialmente peligrosa, o en su defecto la Administración certificará que puede instalarse sin riesgo en una atmósfera potencialmente peligrosa. Toda pieza móvil instalada en zonas potencialmente peligrosas debe estar dispuesta de modo que se evite la acumulación de electricidad estática.

4.2.4 La alarma de sentina de 15 ppm no debe contener ni usar ninguna sustancia de índole peligrosa, a menos que se provean medios adecuados que la Administración considere aceptables para eliminar todo riesgo así creado.

4.2.5 Se proveerá un indicador de ppm. Las emulsiones y/o el tipo de hidrocarburo no deben influir en el indicador de ppm, ya que se considera que el líquido de prueba indicado en el párrafo 1.2.4 de la parte 1 del presente anexo representa una mezcla cuya presencia se prevé en las sentinas de los espacios de máquinas de un buque. No deberá ser necesario calibrar la alarma de sentina de 15 ppm a bordo, pero se permitirán ensayos a bordo, con arreglo a las instrucciones del fabricante. La precisión de los valores obtenidos deberá mantenerse siempre dentro de los límites especificados en el párrafo 2.2.1 de la parte 2 del anexo.

4.2.6 El tiempo de respuesta de la alarma de sentina de 15 ppm, es decir, el tiempo que transcurre desde que se produce una alteración en la muestra que se introduce en la alarma de sentina de 15 ppm hasta que el indicador de ppm muestra la respuesta correcta, no debe ser superior a 5 segundos.

4.2.7 La alarma de sentina de 15 ppm estará provista de un dispositivo eléctrico/electrónico calibrado por el fabricante para que se active cuando el efluente exceda de 15 ppm. Dicho dispositivo también debe funcionar automáticamente en cualquier momento en que la alarma de sentina de 15 ppm no funcione, requiera un tiempo de calentamiento o se desactive.

4.2.8 Se recomienda instalar a bordo un medio sencillo para verificar la variación del cero de los instrumentos, la repetibilidad de los valores obtenidos y la posibilidad de ponerlos a cero.

4.2.9 La alarma de sentina de 15 ppm deberá registrar la fecha y la hora, y su condición, así como el estado de funcionamiento del separador de sentina de 15 ppm. El dispositivo registrador deberá poder almacenar los datos durante 18 meses como mínimo y ser capaz de visualizar o imprimir un protocolo para las inspecciones oficiales cuando se requiera. En caso de que se reemplace la alarma de sentina de 15 ppm, se deberán disponer medios para garantizar que los datos registrados permanezcan a bordo durante 18 meses.

4.2.10 Con objeto de evitar la manipulación deliberada de las alarmas de sentina de 15 ppm, éstas deberán poseer las características siguientes:

- .1 todo acceso a la alarma de sentina de 15 ppm que difiera de las prescripciones esenciales del párrafo 4.2.8 exigirá la rotura de un sello; y
- .2 la alarma de sentina de 15 ppm deberá estar construida de manera que se active siempre que se utilice agua limpia para su limpieza o puesta a cero.

4.2.11 La precisión de la alarma de sentina de 15 ppm se debería verificar siguiendo las instrucciones del fabricante durante los reconocimientos de renovación del Certificado IOPP. Otra posibilidad consiste en sustituir la unidad por una alarma de sentina de 15 ppm calibrada. Se deberá conservar a bordo, para fines de inspección, el certificado de calibración de la alarma de sentina de 15 ppm, con una indicación de la fecha de la última comprobación del calibrado. Las verificaciones de la precisión sólo podrán ser efectuadas por el fabricante o por las personas autorizadas por él.

5 ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS PRUEBAS DE HOMOLOGACIÓN DEL EQUIPO DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

5.1 Prescripciones relativas a las pruebas

El modelo de producción del equipo de prevención de la contaminación al cual corresponderá la homologación deberá ser idéntico al equipo sometido a pruebas de homologación acordes con las especificaciones relativas a la prueba y el funcionamiento que figuran en la parte 1 o en la parte 2 del anexo de las presentes Directrices y especificaciones. El equipo también deberá someterse a la prueba de homologación de conformidad con las especificaciones para las pruebas ambientales que figuran en la parte 3 del anexo.

5.2 Procedimientos para la aprobación y la certificación

5.2.1 La Administración podrá aprobar la instalación a bordo de los buques del equipo de prevención de la contaminación que satisfaga en todos los aspectos las prescripciones de las presentes Directrices y especificaciones. La aprobación revestirá la forma de un certificado de homologación en el que se consignen las características más importantes del instrumento, así como todas las limitaciones que restrinjan su uso necesarias para garantizar su adecuado rendimiento. Dicho certificado deberá expedirse según el modelo indicado en la parte 5 del anexo. Los buques en los que se haya instalado un equipo de prevención de la contaminación llevarán siempre a bordo un ejemplar del certificado de homologación de dicho equipo.

5.2.2 Se deberá expedir un certificado de homologación para la alarma de sentina de 15 ppm, que se conservará a bordo.

5.2.3 El equipo de prevención de la contaminación aprobado podrá ser aceptado por otros países para uso en sus buques, bien sobre la base de los primeros ensayos, bien después de nuevas pruebas efectuadas bajo la supervisión de sus propios representantes. Si el equipo supera una prueba en un país pero no una prueba análoga en otro, los dos países deben consultarse a fin de llegar a un acuerdo aceptable para ambos.

6 PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA INSTALACIÓN

6.1 Separador de sentina de 15 ppm

6.1.1 A efectos de inspecciones futuras a bordo, se deberá establecer un punto de muestreo en una sección vertical de la tubería del efluente tan próximo como sea posible al orificio de descarga del separador de sentina de 15 ppm. Se instalarán medios de recirculación, detrás y adyacentes a la salida de descarga al mar del dispositivo de detención que permitan someter a prueba al separador de sentina de 15 ppm con la descarga en el mar cerrada, incluidos la alarma de sentina de 15 ppm y el dispositivo de detención automático (véase la figura 1).

El dispositivo de recirculación deberá estar configurado de modo que el separador de aguas oleosas no quede en derivación en ninguna condición de funcionamiento.

6.1.2 La capacidad de la bomba de suministro no deberá exceder del 110% de la capacidad nominal del separador de sentina de 15 ppm, y la potencia de la bomba y del motor deberán figurar en el certificado de homologación.

6.1.3 El separador de sentina de 15 ppm irá provisto de una placa fijada de manera permanente en la que se indiquen todas las limitaciones operacionales o de instalación que el fabricante o la Administración consideren necesarios.

6.1.4 Todo buque provisto de separador de sentina de 15 ppm deberá llevar a bordo, en todo momento, ejemplares de los manuales de instrucciones y mantenimiento.

6.2 Alarma de sentina de 15 ppm

6.2.1 La disposición de la instalación de a bordo habrá de ser tal que el tiempo total de respuesta (incluido el tiempo de respuesta de la alarma de sentina de 15 ppm) entre la descarga de un efluente del separador de sentina de 15 ppm que exceda de 15 ppm y el accionamiento del dispositivo de detención automática que evite la descarga en el mar sea lo más corto posible y, en todo caso, de no más de 20 segundos.

6.2.2 Los dispositivos de a bordo para la toma de muestras de la tubería de descarga del separador de sentina de 15 ppm deben dar una muestra verdaderamente representativa del efluente a un flujo y presión adecuados.

6.2.3 Los buques dotados de alarma de sentina de 15 ppm deberán tener a bordo en todo momento ejemplares de los manuales de instrucciones y mantenimiento.

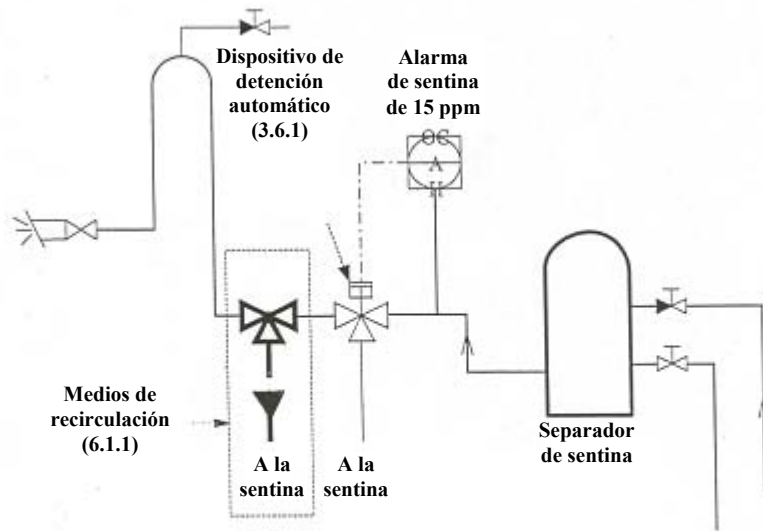


Figura 1

ANEXO

El presente anexo contiene especificaciones detalladas relativas a la prueba y el funcionamiento del equipo de prevención de la contaminación y consta de las siguientes partes:

- Parte 1 - Especificaciones relativas a la prueba y el funcionamiento para la homologación de los separadores de sentina de 15 ppm
- Parte 2 - Especificaciones relativas a la prueba y el funcionamiento para la homologación de las alarmas de sentina de 15 ppm
- Parte 3 - Especificaciones relativas a las pruebas ambientales para la homologación del equipo de prevención de la contaminación
- Parte 4 - Método para determinar el contenido de hidrocarburos
- Parte 5 - Documentación necesaria para la homologación

PARTE 1 - ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA PRUEBA Y EL FUNCIONAMIENTO PARA LA HOMOLOGACIÓN DE LOS SEPARADORES DE SENTINA DE 15 PPM

1.1 Generalidades

1.1.1 Las presentes especificaciones relativas a la prueba y el funcionamiento para la homologación se refieren a los separadores de sentina de 15 ppm. Además, se deberán someter a prueba los sistemas eléctricos y electrónicos de los separadores de sentina de 15 ppm de conformidad con las especificaciones para las pruebas ambientales que figuran en la parte 3 de este anexo.

1.1.2 El separador de sentina de 15 ppm sometido a prueba debe ajustarse a las prescripciones pertinentes de las especificaciones técnicas que figuran en la sección 4.1 de las presentes Directrices y especificaciones.

1.2 Especificaciones relativas a las pruebas

1.2.1 Estas especificaciones se refieren a los separadores de sentina para descarga en el mar de 15 ppm. Los separadores de sentina de 15 ppm deberán ser capaces de producir un efluente para descargar en el mar que no contenga más de 15 ppm de hidrocarburos, cualquiera que sea el contenido de hidrocarburos de la mezcla de entrada.

1.2.2 El influente, emulsionado o no, que pase en la práctica por el sistema dependerá de:

- .1 la posición de la interfaz hidrocarburos/agua, con respecto al punto de aspiración, en el espacio que está achicándose;
- .2 el tipo de bomba que se utiliza;
- .3 el tipo y el grado de cierre de cualquier válvula de control del circuito; y
- .4 el tamaño y la configuración general del sistema.

Por consiguiente, la instalación de prueba debe estar construida de modo que incluya no sólo el separador de sentina de 15 ppm, sino también las bombas, válvulas, tuberías y accesorios que se muestran en la figura 2. Estará proyectado para someter a prueba separadores de sentina de 15 ppm, ya tengan o no una bomba de alimentación incorporada.

- Para la prueba de separadores de sentina de 15 ppm que no tengan una bomba incorporada, la bomba centrífuga "A" (figura 2) se utiliza para alimentar el separador de sentina de 15 ppm con las válvulas 4 y 6 abiertas y la válvula 5 cerrada. El caudal de la bomba centrífuga "A" se iguala al caudal de proyecto del separador de sentina de 15 ppm mediante el ajuste de la válvula de descarga de la bomba centrífuga.
- Cuando el separador de sentina de 15 ppm esté provisto de una bomba incorporada, no es necesaria la bomba centrífuga "A".
- Se deberá instalar una bomba centrífuga "B" para recircular al tanque el líquido de prueba "C" a fin de asegurar que dicho líquido de prueba se mantiene en condición estable durante toda la prueba. La recirculación no es necesaria para los líquidos de prueba A y B.
- A fin de garantizar que el líquido de prueba y el agua se mezclan debidamente, se instalará inmediatamente antes del separador de sentina de 15 ppm una tubería de condicionamiento, según se especifica en el párrafo 1.2.5 de la parte 1 del presente anexo.
- En la instalación de prueba se deberán montar otras válvulas, indicadores de caudal y puntos de muestreo, según se muestra en la figura 2.
- Las tuberías deben estar proyectadas de modo que la velocidad máxima del líquido sea de 3 metros/segundo.

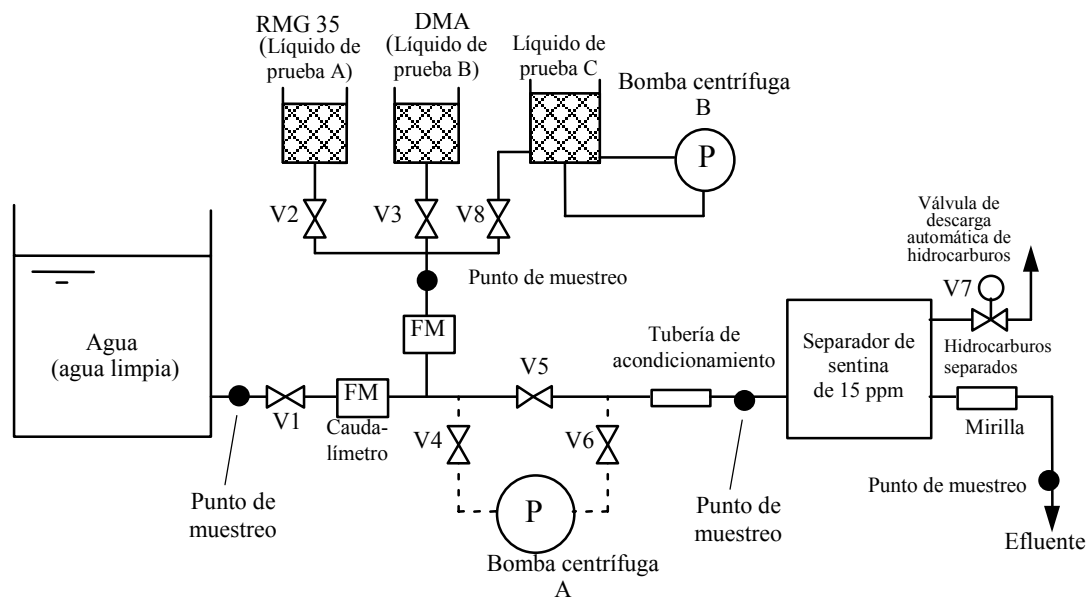


Figura 2 - Instalación de prueba

1.2.3 Las pruebas se deberán llevar a cabo con un caudal de entrada igual al caudal máximo para el cual se ha proyectado el separador de sentina de 15 ppm.

1.2.4 Las pruebas se deberán efectuar con tres líquidos de prueba de grado distinto:

- .1 **Líquido de prueba "A"**, fueloil residual marino, de conformidad con la norma ISO 8217, tipo RMG 35 (densidad, a 15°C, no inferior a 980 kg/m³);
- .2 **Líquido de prueba "B"**, fueloil de destilación marino, de conformidad con la norma ISO 8217, tipo DMA (densidad, a 15°C, no inferior a 830 kg/m³).
- .3 **Líquido de prueba "C"**, mezcla de agua con una emulsión de hidrocarburos en agua, en la que 1 kg de la mezcla está constituido por:
 - 947,8 g de agua limpia;
 - 25,0 g de líquido de prueba "A";
 - 25,0 g de líquido de prueba "B";
 - 0,5 g de surfactante (sal de sodio del ácido dodecibencenosulfónico) seco;
 - 1,7 g de "óxidos de hierro" (la expresión "óxidos de hierro" se utiliza para describir al óxido ferrosférico negro (Fe₃ O₄), con una distribución granulométrica en la cual el 90% es inferior a 10 micrones, y el resto tiene partículas de 100 micrones como máximo);

Nota: Procedimiento de preparación del líquido de prueba C: (véase un ejemplo de cálculo)¹

- Preparación
 - 1) Medir 1,2 veces la cantidad de surfactante necesario para la "prueba con el líquido de prueba C", según se describe en 1.2.11, y
 - 2) mezclar con agua dulce y revolver bien en un recipiente pequeño (por ejemplo un vaso o cubeta) a fin de lograr una mezcla ("mezcla D") hasta que el surfactante se haya disuelto completamente.
- Para preparar el líquido de prueba C en el tanque de líquidos de prueba (figura 3),
 - 3) llenar el tanque de líquido de prueba con agua dulce, con una cantidad equivalente a 1,2 veces el volumen de la cantidad total de agua del líquido de prueba "C", necesario para la prueba descrita en 1.2.11.
 - 4) hacer funcionar la bomba centrífuga B a una velocidad no inferior a 3 000 rpm (nominal) con una velocidad de flujo a la cual el volumen del líquido de prueba sea cambiado, como mínimo, una vez por minuto.
 - 5) añadir al agua dulce del tanque primero, la "mezcla D" y a continuación los hidrocarburos y sólidos en suspensión (óxidos de hierro), ambos en una proporción equivalente a 1,2 veces las cantidades requeridas.

¹ Cálculo de los ingredientes del líquido de prueba "C" (ejemplo: 2 m³/h, separador de sentinas).
Duración de la prueba con el líquido de prueba "C", según 1.2.11: 2,5 horas más tiempo de acondicionamiento (aproximadamente 0,5 horas) = 3 horas.
Volumen neto necesario para la prueba: Volumen de la prueba de agua: 2 m³ x 3 horas = 6 m³.
Volumen del líquido de prueba "C": 6% del agua de prueba = 0,06 x 6 m³ = 0,36 m³.
Volumen real que debe prepararse:
Volumen del líquido de prueba "C" que debe prepararse: 1,2 veces del volumen neto del líquido de prueba "C" = 1,2 x 0,36 = 0,432 m³.
Volumen de agua limpia en el líquido de prueba "C": (9,478 g/1 000 g) de líquido de prueba "C" = 0,9478 x 0,432 = 0,4094 m³.
Peso del líquido de prueba "A": (25 g/1 000 g) del líquido de prueba "C" = 25/1 000 x 0,432 x 1 000 = 10,8 kg.
Peso del líquido de prueba "B": (25 g/1 000 g) del líquido de prueba "C" = 25/1 000 x 0,432 x 1 000 = 10,8 kg.
Peso del surfactante: (0,5 g/1 000 g) del líquido de prueba "C" = 0,5/1 000 x 0,432 x 1 000 = 0,216 kg.
Peso del óxido de hierro: (1,7 g/1 000 g) del líquido de prueba "C" = 1,7/1 000 x 0,432 x 1 000 x 0,734 kg.

- 6) conseguir una emulsión estable manteniendo en funcionamiento la bomba centrífuga B durante una hora y verificar que no quedan hidrocarburos flotando en la superficie del líquido de prueba.
- 7) tras el periodo de una hora indicado en el párrafo 6) *supra*, seguir haciendo funcionar la bomba centrífuga B y reducir la velocidad a aproximadamente el 10% de la velocidad del flujo original, hasta finalizar la prueba.

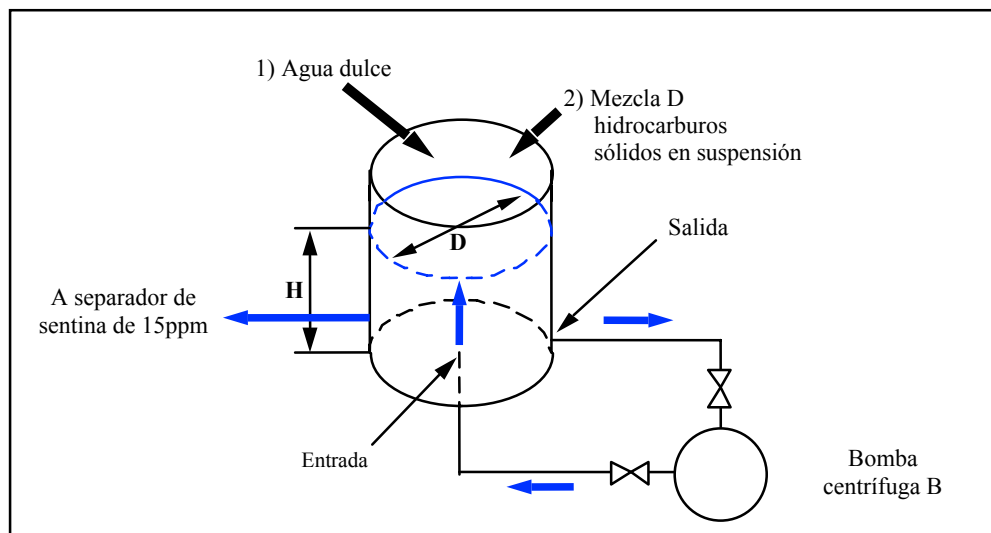


Figura 3 - Tanque de prueba con el líquido "C"

- Notas:**
- 1) El tanque debe tener forma cilíndrica. El nivel del agua debe ser $2D \geq H \geq 0,5D$, cuando se prepare el líquido de prueba "C".
 - 2) La salida hacia la bomba centrífuga B debe estar situada en la parte más inferior posible del tanque.
 - 3) La entrada al tanque debe estar situada en el centro del fondo, de modo que la mezcla circule hacia arriba y forme una emulsión uniforme y estable.

Si el separador de sentina de 15 ppm está provisto de medios de caldeo a fin de que se puedan descargar los hidrocarburos separados que se encuentren en él cuando se activa la válvula de descarga automática, el Certificado de homologación deberá estar refrendado, bajo el encabezamiento "Condiciones límite impuestas", con la declaración siguiente:

"El separador de sentina de 15 ppm está provisto de medios de caldeo."

1.2.5 Si el separador de sentina de 15 ppm tiene incorporada una bomba de alimentación, el separador deberá someterse a prueba con la bomba suministrándole la cantidad necesaria de líquido de prueba y agua a su capacidad nominal.

Si el separador de sentina de 15 ppm va a ser alimentado por las bombas de sentina del buque, se someterá a prueba suministrando la cantidad necesaria de mezcla de líquido de prueba y agua al orificio de admisión de una bomba centrífuga que trabaje como mínimo a 1 000 rpm

(véase la línea punteada en la figura 2). Esta bomba tendrá una capacidad de bombeo no inferior a 1,1 veces la capacidad nominal del separador de sentina de 15 ppm a la presión de entrega exigida para la prueba. La variación de la proporción líquido de prueba/agua se obtendrá mediante válvulas colocadas en las tuberías de aspiración del líquido de prueba y del agua adyacentes al punto de aspiración de la bomba, debiéndose vigilar el caudal del líquido de prueba y del agua o el contenido del líquido de prueba que entre en el separador de sentina de 15 ppm. Si se usa una bomba centrífuga, el exceso de capacidad de la bomba debe disiparse mediante una válvula reguladora en el lado de descarga de la bomba.

En todos los casos, para asegurar unas condiciones uniformes, la disposición de la tubería inmediatamente antes del separador de sentina de 15 ppm debe ser tal que el influente tenga un número de Reynolds no inferior a 10 000 calculado en agua dulce, la velocidad mínima del líquido sea de 1 m/s y la longitud de la tubería de alimentación desde el punto de inyección del líquido de prueba hasta el separador sea de al menos 20 veces su diámetro. Cerca de la entrada del separador de sentina de 15 ppm debe haber un punto de muestreo de la mezcla entrante y una cavidad para un termómetro, y el conducto de descarga debe estar provisto de un punto de muestreo de la mezcla saliente y de una mirilla.

1.2.6 A fin de aproximarse a un muestreo isocinético, es decir, aquel en que la muestra entra en el conducto de muestreo a la velocidad del flujo, el dispositivo de muestreo deberá ser según se indica en la figura 4 y, si el equipo tiene llave de paso, se dejará correr libremente el líquido durante un minuto como mínimo antes de tomar la muestra. Los puntos de muestreo deben estar situados en tuberías tendidas verticalmente.

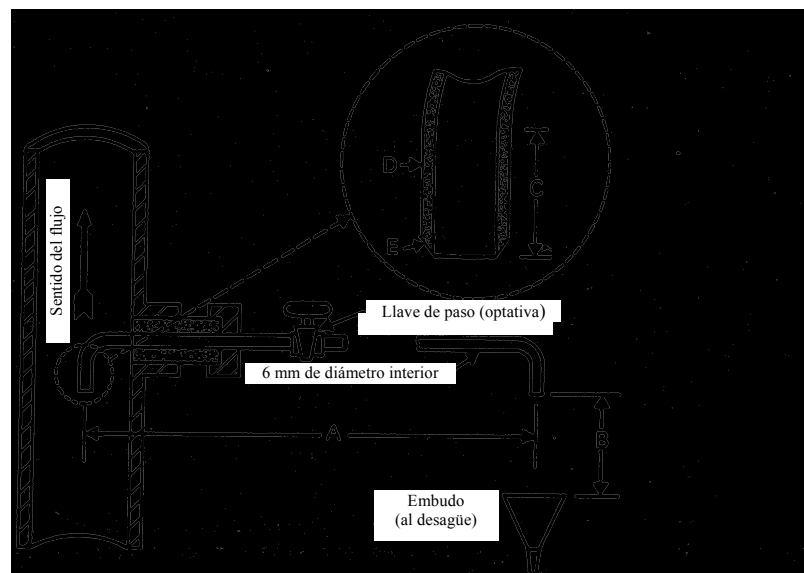


Figura 4 - Diagrama del dispositivo de muestreo

- A** Distancia A: no superior a 400 mm
- B** Distancia B: suficiente para colocar la botella receptora de muestras
- C** Dimensión C: tramo recto no inferior a (no debe ser inferior a 60 mm)
- D** Dimensión D: espesor de la pared del tubo (no debe ser superior a 2 mm)
- E** Detalle E: corte biselado (30°)

1.2.7 Si el funcionamiento del separador de sentina de 15 ppm depende esencialmente de la gravedad, la alimentación de la mezcla de agua y del líquido de prueba debe mantenerse a una temperatura no superior a 40°C, y, cuando sea necesario, se proveerán serpentines de caldeo y de refrigeración. La densidad del agua no será superior a 1,015 a 20°C. En otras formas de separación en que no se haya establecido que la eficacia de la separación depende de la temperatura, las pruebas se deberán llevar a cabo a una gama de temperaturas del influente que refleje la gama normal del funcionamiento a bordo de 10°C a 40°C, o a la temperatura de esta gama en que se sepa que la eficacia de separación es mínima.

1.2.8 En los casos en que el separador de sentina de 15 ppm requiera calentar el agua a una temperatura determinada y suministrar calor para mantener dicha temperatura, las pruebas deberán realizarse a esa temperatura.

1.2.9 Las pruebas con el líquido de prueba A se deberá llevar a cabo según se indica a continuación:

- .1 Para asegurar que la prueba del separador de sentina de 15 ppm comienza con la sección de hidrocarburos llena del líquido de prueba y con la tubería de alimentación impregnada del mismo, el separador de sentina de 15 ppm, una vez lleno de agua (de densidad no superior a 1,015 a 20°C) y cuando ya esté funcionando, será alimentado con líquido de prueba durante 5 min por lo menos.
- .2 El separador de sentina de 15 ppm deberá ser alimentado con una mezcla cuya composición se sitúe entre 5 000 y 10 000 ppm de líquido de prueba en agua hasta que se hayan establecido condiciones estables. Se supone que las condiciones estables son las que se establecen cuando las bombas han hecho pasar por el separador de sentina de 15 ppm una cantidad de mezcla de líquido de prueba/agua no inferior al doble del volumen del separador de sentina de 15 ppm. La prueba ha de continuar durante 30 min. Al transcurrir 10 y 20 min desde el comienzo de este periodo se tomarán muestras en el punto de salida del efluente. Al finalizar esta prueba se abrirá una llave de paso de aire en el lado de aspiración de la bomba y, si es necesario, las válvulas de hidrocarburos y de agua se cerrarán lentamente y a la vez, y se tomará una muestra en la descarga del efluente cuando cese el flujo (lo cual puede comprobarse observando por la mirilla).
- .3 Se efectuará una prueba igual a la descrita en el párrafo 1.2.9.2, incluida la apertura de la llave de paso de aire, con una mezcla compuesta de 25%* de líquido de prueba y 75%* de agua aproximadamente.
- .4 El separador de sentina de 15 ppm se debe alimentar con un 100%* de líquido de prueba durante 5 min como mínimo, comprobando en todo momento por la mirilla que no se produce ninguna descarga de hidrocarburos. El separador de sentina de 15 ppm debe alimentarse con una cantidad suficiente de líquido de prueba para hacer funcionar la válvula automática de descarga de hidrocarburos. Después de que haya funcionado la válvula, se continuará la prueba durante 5 minutos alimentando el equipo con un 100%* de líquido de prueba para comprobar la suficiencia del sistema de descarga de hidrocarburos.

* Porcentaje en volumen.

- .5 El separador de sentina de 15 ppm será alimentado con agua (de densidad no superior a 1,015 a 20°C) durante 15 min. Se tomarán muestras separadas del efluente acuoso al comienzo de la prueba y después de los primeros 10 min.
- .6 Se deberá efectuar una prueba que dure dos horas por lo menos para comprobar que el separador de sentina de 15 ppm es capaz de funcionar continua y automáticamente. En esta prueba debe emplearse un ciclo en el que se pase progresivamente del agua sola a una mezcla de agua con un 25%* de líquido de prueba, aproximadamente, y se vuelva al agua sola cada 15 minutos, sometiendo suficientemente a prueba los dispositivos automáticos instalados. Toda la secuencia de la prueba deberá ejecutarse como programa continuo. Al final de la prueba, mientras se alimenta el separador de sentina de 15 ppm con una mezcla compuesta de 25%* de líquido de prueba, se deberá tomar una muestra del efluente acuoso para analizarlo.

1.2.10 Las pruebas con el líquido de prueba "B" deberán llevarse a cabo de la siguiente manera:

- .1 El separador de sentina de 15 ppm deberá ser alimentado con una mezcla cuya composición se sitúe entre 5 000 y 10 000 ppm de líquido de prueba en agua hasta que se hayan logrado condiciones estables. Se supone que las condiciones estables son las condiciones que se logran después de haber bombeado a través del separador de sentina de 15 ppm una cantidad de mezcla de líquido de prueba/agua no inferior al doble del volumen del separador de sentina de 15 ppm. La prueba ha de continuar durante 30 minutos. Se tomarán muestras en el punto de salida del efluente transcurridos 10 y 20 minutos desde el comienzo de este periodo. Al finalizar esta prueba se abrirá una llave de paso de aire en el lado de aspiración de la bomba y, si es necesario, las válvulas de hidrocarburos y de agua se cerrarán lentamente y a la vez, y se tomará una muestra en la descarga del efluente cuando cese el flujo (lo cual puede comprobarse mirando por la mirilla).
- .2 Se efectuará una prueba igual a la descrita en el párrafo 1.2.10.1, incluida la apertura de la llave de paso de aire, con una mezcla compuesta de 25%* de líquido de prueba y 75%* de agua de prueba aproximadamente.

1.2.11 Las pruebas con el líquido de prueba "C" deberán llevarse a cabo de la siguiente manera:

- .1 El separador de sentina de 15 ppm deberá ser alimentado con una mezcla compuesta por 6% del líquido de prueba C y 94% de agua para lograr un contenido de 3 000 ppm de hidrocarburos en emulsión en el agua de prueba, hasta que se hayan logrado condiciones estables. Se supone que las condiciones estables son aquellas que se logran después de bombear a través del separador de sentina de 15 ppm una cantidad de mezcla de líquido de prueba C/agua, no inferior al doble del volumen del separador de sentina de 15 ppm.
- .2 La prueba debe llevarse a cabo durante 2,5 horas. Se deberán tomar muestras de la descarga del efluente al cabo de 50 y 100 min después del acondicionamiento. Al finalizar esta prueba, se deberá abrir una llave de paso de aire en el lado de aspiración de la bomba y, si es necesario, las válvulas del líquido de prueba C y de

* Porcentaje en volumen.

agua se cerrarán juntas despacio, y se tomará una muestra en la descarga del efluente al cesar el flujo (lo cual puede comprobarse mirando por la mirilla).

1.2.12 El muestreo ha de hacerse como se indica en la figura 4, de modo que la muestra tomada represente convenientemente el fluido procedente del orificio de salida del efluente del separador de sentina de 15 ppm.

1.2.13 Las muestras deberán tomarse de conformidad con la norma ISO 9377-2:2000. La muestra deberá extraerse el mismo día en que se recoge, sellarse y etiquetarse en presencia de un representante de la autoridad nacional y deberán tomarse medidas para efectuar el análisis tan pronto como sea posible y, en todo caso, dentro de los siete días subsiguientes, siempre que las muestras se mantengan a una temperatura de entre 2°C y 6°C en laboratorios aprobados por la Administración.

1.2.14 El contenido de hidrocarburos de las muestras se determinará de conformidad con lo estipulado en la parte 4 del anexo.

1.2.15 Cuando en la entrada y en la salida del separador de sentina de 15 ppm haya instalados hidrocarbúrometros preciso y fiables, bastará tomar una muestra en ambos puntos durante cada prueba si las muestras confirman, con una tolerancia de $\pm 10\%$, los valores que indique el instrumento en ese mismo instante.

1.2.16 En la presentación de los resultados deberán consignarse los métodos de comprobación de los datos y los siguientes valores medidos:

- .1 propiedades de los líquidos de prueba A y B:
 - densidad a 15°C;
 - viscosidad cinemática (en centistokios, a 100°C/40°C);
 - punto de inflamación;
 - cenizas; y
 - contenido de agua;
- .2 propiedades del líquido de prueba C:
 - tipo de surfactante;
 - porcentaje del tamaño de las partículas de los sólidos insolubles en suspensión; y
 - comprobación de la calidad de los surfactantes y del óxido de hierro;
- .3 propiedades del agua en el tanque de agua:
 - densidad del agua a 20°C; y
 - detalles acerca de cualquier materia sólida presente;

- .4 temperatura en el punto de entrada del separador de sentina de 15 ppm;
- .5 diagrama de la instalación de la prueba;
- .6 diagrama del dispositivo de muestreo; y
- .7 método utilizado para el análisis de las muestras recogidas y resultados correspondientes, así como los valores obtenidos con el hidrocarbúmetro, cuando proceda.

PARTE 2 - ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA PRUEBA Y EL FUNCIONAMIENTO PARA LA HOMOLOGACIÓN DE LAS ALARMAS DE SENTINA DE 15 PPM

2.1 Generalidades

2.1.1 Las presentes especificaciones se refieren a la prueba y el funcionamiento de las alarmas de sentina de 15 ppm. Además, la sección eléctrica y electrónica de estos sistemas deben someterse a prueba de conformidad con las especificaciones relativas a las pruebas ambientales que figuran en la parte 3 de este anexo.

2.1.2 La alarma de sentina de 15 ppm sometida a prueba deberá cumplir todas las prescripciones técnicas pertinentes que figuran en la sección 4.2 de las presentes Directrices y especificaciones.

2.2 Especificaciones relativas a las pruebas

2.2.1 En las alarmas de sentina de 15 ppm, la precisión debe ser de ± 5 ppm. La precisión de las alarmas de sentina de 15 ppm deberá permanecer dentro de los límites mencionados aunque haya contaminantes que no sean hidrocarburos y el suministro de energía (es decir electricidad, aire comprimido, etc.) varíe en un 10% del valor de proyecto.

2.2.2 Los medios de muestreo de la instalación de prueba deben ser tales que permitan obtener una muestra homogénea representativa en las diversas condiciones de funcionamiento y con los contenidos de hidrocarburos que en ellas se den. La muestra se extraerá del flujo total que circula por la alarma de sentina de 15 ppm, y cuando ello no sea posible se utilizará el dispositivo de muestreo indicado en la figura 4 de la parte 1. Se prestará especial atención a esta fase del proceso para asegurar la validez de los resultados.

2.2.3 Durante las diversas pruebas debe comprobarse el tiempo de respuesta de la alarma de sentina de 15 ppm, verificando también si las alarmas funcionan correctamente cuando se exceda un valor umbral predeterminado.

2.2.4 En la figura 5 se muestra un diagrama de los medios de prueba para evaluar el funcionamiento de las alarmas de sentina de 15 ppm. La precisión de la alarma de sentina de 15 ppm se determinará comparando sus lecturas con las de un flujo conocido del líquido de prueba inyectado en un flujo conocido de agua. Las muestras tomadas al azar se analizarán en un laboratorio siguiendo los métodos especificados en la parte 4 de este anexo. Los resultados del análisis se utilizarán como referencia y para indicar la variabilidad del equipo de muestreo y de

prueba. El caudal de agua se ajustará de manera que todo el flujo de líquido de prueba-agua pase por la alarma de sentina de 15 ppm, exceptuada la porción de flujo en que se efectúe la toma intermitente de muestras al azar. Se prestará especial atención a que el contenido del líquido de prueba en el agua que entra en la alarma de sentina de 15 ppm se mantenga constante en todo momento. Las bombas dosificadoras de hidrocarburos y contaminantes deben ajustarse de modo que suministren una cantidad casi continua de líquido de prueba. Si la inyección de líquido de prueba se vuelve intermitente a concentraciones bajas, se podrá mezclar éste previamente con agua para obtener un flujo continuo. El punto de inyección del líquido de prueba estará situado inmediatamente antes del orificio de admisión de la alarma de sentina de 15 ppm para reducir al mínimo las demoras.

Prueba de calibración

2.2.5 La alarma de sentina de 15 ppm se calibrará y pondrá a cero conforme a las instrucciones del fabricante. Seguidamente se someterá a prueba con los tres líquidos de prueba "A", "B" y "C", según se indica en el párrafo 1.2.4 de la parte 1 del anexo, con las siguientes concentraciones en ppm: 0, 15 y al valor máximo de la escala del indicador. La prueba con cada concentración durará 15 min. Después de cada prueba se hará pasar por la alarma de sentina de 15 ppm agua libre de hidrocarburos durante 15 min y se tomará nota de la lectura. Si durante esta prueba resulta necesario poner a cero o recalibrar la alarma de sentina de 15 ppm se dejará constancia del hecho.

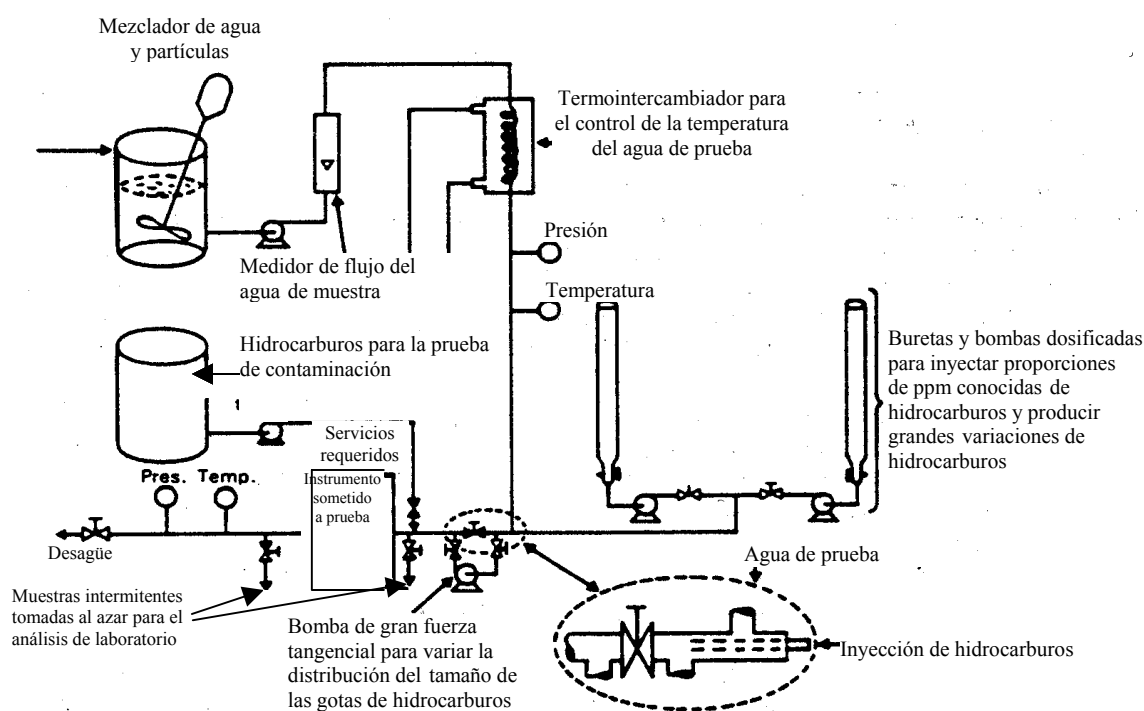


Figura 5 - Diagrama de la disposición de los medios de prueba

Prueba de contaminante y de color

2.2.6 Las alarmas de sentina de 15 ppm se deberán someter a las pruebas de contaminante y de color que se indican a continuación:

- .1 la alarma de sentina de 15 ppm se hará funcionar con una mezcla de agua dulce y líquido de prueba "B" de 10 ppm, y se anotarán los valores obtenidos;
- .2 deberá variarse el suministro de agua, de 10 ppm de líquido de prueba B y agua limpia a 10 ppm de líquido de prueba B y agua contaminada con una concentración de óxido de hierro de 10 ppm;
- .3 deberá registrarse toda variación de los valores que indique la alarma de sentina de 15 ppm. Estos valores deberán situarse dentro de los límites de precisión especificados en el párrafo 2.2.1;
- .4 el procedimiento indicado en .2 y .3 *supra* deberá repetirse con concentraciones de óxido de hierro de 50 ppm y 100 ppm, respectivamente;
- .5 la alarma de sentina de 15 ppm deberá hacerse funcionar con una mezcla de agua limpia y líquido de prueba "B" de 10 ppm y se registrarán los valores obtenidos;
- .6 el suministro de agua deberá cambiarse de agua dulce a agua muy salada (una solución de 6% de sal común en agua dulce);
- .7 deberá registrarse toda variación de los valores indicados por la alarma de sentina de 15 ppm. Estos valores deberán situarse dentro de los límites de precisión especificados en el párrafo 2.2.1; y
- .8 en el tanque de mezcla deberá haber suficiente agua para garantizar una prueba eficaz, de duración no inferior a 15 min.

Prueba de presión o de caudal de la muestra

2.2.7 Se hará pasar por la alarma de sentina de 15 ppm una muestra de 15 ppm del líquido de prueba "A". La presión del agua o el caudal de la mezcla se ajustará de modo que tenga un valor igual a la mitad del normal, al normal y al doble del normal. Se deberá registrar y anotar en el certificado cualquier efecto que estos cambios tengan en los valores obtenidos con el indicador del ppm de la alarma de sentina de 15 ppm. Esta prueba podrá requerir que se modifiquen las alarmas de sentina de 15 ppm que tengan reguladores de caudal o de presión, o bien de las alarmas de 15 ppm proyectadas para descargar en un sumidero a presión ambiente.

Prueba de desconexión

2.2.8 Se hará pasar por la alarma de sentina de 15 ppm una muestra de 15 ppm del líquido de prueba "B". Se desconectarán las bombas de inyección del agua y del líquido de prueba. Se mantendrá funcionando la alarma de sentina de 15 ppm sin efectuar ningún otro cambio. Después de ocho horas se deberán poner en marcha las bombas de inyección del agua y del líquido de prueba y regularse de modo que suministren una mezcla de 15 ppm. Se deberán registrar y anotar

en el certificado los valores obtenidos con el indicador de ppm de la alarma de sentina de 15 ppm antes y después de cada prueba y cualquier avería que sufra la alarma de sentina de 15 ppm.

Prueba de variación de la alimentación

2.2.9 Si la alarma de sentina de 15 ppm necesita otras fuentes de energía para funcionar además de la electricidad, se deberá someter a prueba con estas fuentes de energía al 110% y 90% de los valores para los cuales esté proyectada.

Prueba de la variación del calibrado y de la puesta a cero

2.2.10 La alarma de sentina de 15 ppm debe calibrarse y ponerse a cero. Se hará pasar por ella una muestra de 15 ppm del líquido de prueba "A" durante ocho horas y se registrará cualquier variación en el calibrado. A continuación se hará pasar por la alarma de sentina de 15 ppm agua libre de hidrocarburos y cualquier variación del cero se registrará y anotará en el certificado. Durante la prueba se tomarán muestras al azar cuando hayan transcurrido 0, 2, 4, 6 y 8 horas a fin de verificar cualquier variación en el calibrado.

Prueba del tiempo de respuesta

2.2.11 Se tomará como tiempo de respuesta de la alarma de sentina de 15 ppm el que tarde en dar una alarma de concentración de 15 ppm de hidrocarburos después de que la alimentación de la alarma de sentina de 15 ppm haya pasado a ser de agua limpia a agua oleosa con una concentración de más de 15 ppm de hidrocarburos.

2.2.12 Se deberán facilitar las especificaciones del instrumento de que se trate y un diagrama esquemático de la instalación de prueba, expresando los siguientes datos:

- .1 tipos y propiedades de los líquidos de prueba utilizados (véanse los párrafos 1.2.4 y 1.2.6 de la parte 1 del presente anexo);
- .2 detalles de los contaminantes utilizados, por ejemplo, mediante un certificado del proveedor o un protocolo de las pruebas de laboratorio; y
- .3 resultados de las pruebas y análisis de las muestras tomadas al azar.

PARTE 3 - ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LAS PRUEBAS AMBIENTALES PARA LA HOMOLOGACIÓN DEL EQUIPO DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

3.1 Generalidades

Las especificaciones relativas a las pruebas ambientales para la homologación se refieren a las secciones eléctrica y electrónica:

- .1 del separador de sentina de 15 ppm; y
- .2 de la alarma de sentina de 15 ppm.

Ambos dispositivos, denominados en lo sucesivo el "equipo", habrán de cumplir todas las prescripciones pertinentes de la sección 5 de las presentes Directrices y especificaciones cuando se los someta a las pruebas.

3.2 Especificaciones sobre las pruebas

3.2.1 Prescripciones relativas a las pruebas

Las secciones eléctricas y electrónicas del equipo, en la configuración de producción normal, deben ser sometidas al programa de pruebas ambientales que se indica en las presentes especificaciones, en un laboratorio aprobado a tal efecto por la Administración o por la autoridad competente del país del fabricante. El fabricante presentará a la Administración, junto con la solicitud de homologación, copia del documento de pruebas ambientales en forma análoga a la que se especifica en la sección 2 de la parte 5 del presente anexo.

3.2.2 Pormenores de las especificaciones sobre las pruebas

El equipo debe funcionar satisfactoriamente al concluir cada una de las pruebas ambientales siguientes:

.1 Pruebas de vibración

.1.1 se realizará un estudio de la resonancia en las siguientes bandas de frecuencias y de amplitud de aceleración:

.1.1.1 2 a 13,2 Hz con una amplitud de ± 1 mm; y

.1.1.2 13,2 a 80 Hz con una aceleración de $\pm 0,7$ g.

Dicho estudio se llevará a cabo en cada uno de los tres planos, con un ritmo que sea lo suficientemente lento para poder detectar la resonancia;

.1.2 el equipo se someterá a vibraciones en los planos a cada una de las principales frecuencias de resonancia, durante un periodo de dos horas;

.1.3 si no se registra una frecuencia de resonancia, el equipo se someterá a vibración en cada uno de los planos a 30 Hz y con una aceleración de $\pm 0,7$ g durante un periodo de dos horas;

.1.4 finalizadas las pruebas especificadas en .1.2 ó .1.3 del presente párrafo, se realizará una nueva búsqueda de resonancia para confirmar que no se producen variaciones significativas en las características de las vibraciones.

.2 Pruebas de temperatura

.2.1 el equipo que pueda instalarse en un espacio cerrado cuyo ambiente esté controlado, incluida una cámara de máquinas, se someterá durante un periodo no inferior a dos horas a las pruebas siguientes:

.2.1.1 una prueba de baja temperatura a 0°C; y

.2.1.2 una prueba de alta temperatura a 55°C.

Al finalizar cada una de las pruebas mencionadas se conectará el equipo, que habrá de funcionar normalmente en las condiciones de prueba.

.3 Pruebas de humedad

El equipo se deberá dejar desconectado durante un periodo de dos horas a una temperatura de 55°C, en una atmósfera con humedad relativa del 90%. Al finalizar dicho periodo, el equipo se conectará y deberá funcionar satisfactoriamente durante una hora;

.4 Prueba de inclinación:

El equipo deberá funcionar satisfactoriamente con ángulos de inclinación de hasta 22,5° en cualquier plano respecto de la posición normal de funcionamiento;

.5 Fiabilidad del equipo eléctrico y electrónico:

Los componentes eléctricos y electrónicos del equipo deberán ser de una calidad garantizada por el fabricante y adecuados para el uso previsto.

PARTE 4 - MÉTODO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HIDROCARBUROS

Alcance y aplicación

La Norma internacional ISO 9377-2:2000 *Water quality - Determination of hydrocarbon oil index - Part 2: Method using solvent extraction and gas chromatography* ("Calidad del agua - Determinación del contenido de hidrocarburos - Parte 2: Método de extracción por disolventes y cromatografía de gases") especifica un método para determinar el contenido de hidrocarburos en el agua mediante la extracción por disolventes y cromatografía de gases. Dicho método deberá emplearse en la determinación de las prescripciones relativas al contenido de hidrocarburos que se reseñan en las presentes Directrices y especificaciones.

PARTE 5 - DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA HOMOLOGACIÓN

5.1 Certificado de homologación para el equipo de prevención de la contaminación

5.1.1 En el Certificado de homologación que expida la Administración, según el modelo señalado en el párrafo 5.1.2 *infra*, debe indicarse que se han cumplido satisfactoriamente todas las prescripciones sobre las pruebas enumeradas en las partes 1 y 2 del presente anexo. La Administración podrá expedir un certificado de homologación basado en pruebas efectuadas por separado o en pruebas ya efectuadas bajo la supervisión de otra Administración.

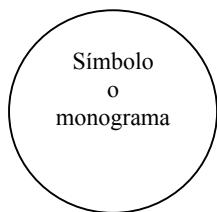
5.1.2 El Certificado de homologación se expedirá según el modelo que aparece en el apéndice 1 o en el apéndice 2 del presente anexo. En él se indicarán el tipo y el modelo del equipo de prevención de la contaminación a que se refiere, con los dibujos de montaje del equipo, debidamente fechados. Cada dibujo deberá llevar los números de las especificaciones del modelo o pormenores de identificación equivalentes. El Certificado deberá incluir el protocolo completo de las pruebas de funcionamiento en que esté basado. Cuando una Administración expida un certificado de homologación basado en un certificado previamente expedido por otra Administración, en dicho certificado se hará constar la Administración que efectuó las pruebas del equipo de prevención de la contaminación y llevará adjunta una copia de los resultados de las pruebas originales.

5.2 Modelo del protocolo de las pruebas ambientales

5.2.1 En el protocolo de pruebas ambientales expedido por el laboratorio que efectuó las pruebas se hará constar que se realizaron satisfactoriamente las pruebas ambientales prescritas en las presentes Directrices y especificaciones. En el protocolo figurarán, como mínimo, los siguientes pormenores:

- .1 identificación del equipo por tipo y número de dibujo, debidamente fechado; y
- .2 una declaración en la que se consignent las pruebas a que ha sido sometido el equipo, con indicación de los resultados.

5.2.2 El protocolo de pruebas ambientales deberá ser refrendado por la Administración o por una autoridad competente del país del fabricante, a fin de confirmar que el laboratorio está autorizado a efectuar tales pruebas. El protocolo también irá firmado y fechado por el encargado del laboratorio.



APÉNDICE 1

NOMBRE DE LA ADMINISTRACIÓN

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN PARA SEPARADOR DE SENTINA DE 15 PPM

Se certifica que el separador de sentina de 15 ppm indicado a continuación se ha examinado y sometido a prueba de conformidad con lo prescrito en la parte 1 del anexo de las Directrices y especificaciones que figuran en la resolución MEPC.107(49) de la OMI. El presente Certificado es válido únicamente para el separador de sentina de 15 ppm que se indica a continuación.

Separador de sentina de 15 ppm provisto por

del modelo y tipo
que comprende:

*Separador de sentina de 15 ppm fabricado por
según especificación/planos de unidad N° de fecha

*Coalescedor fabricado por
según especificación/planos de unidad N°

*Filtros fabricados por
según especificación/planos de unidad N°

*Otros dispositivos
según especificación/planos de unidad N°

Equipo de control fabricado por
según especificación/planos de unidad N°

Capacidad de la bomba de alimentación m³/hPotencia del motor en kWkW.

Caudal máximo del sistema m³/h

Si el equipo no tiene incorporada una bomba de alimentación, indíquese el método propuesto para evitar que se supere el caudal máximo del sistema

Todo buque provisto de este separador deberá llevar siempre a bordo una copia del presente Certificado.

Limitaciones impuestas

Los datos y resultados de las pruebas se adjuntan en el apéndice

Sello oficial

Firma
Administración de
A días del mes de de 20

* Táchese según proceda.

APÉNDICE

DATOS Y RESULTADOS DE LAS PRUEBAS LLEVADAS A CABO CON UN SEPARADOR DE SENTINA DE 15 PPM DE CONFORMIDAD CON LA PARTE 1 DEL ANEXO DE LAS DIRECTRICES Y ESPECIFICACIONES QUE FIGURAN EN LA RESOLUCIÓN MEPC.107(49) DE LA OMI

Separador de sentina de 15 ppm suministrado por

Lugar de la prueba

Método de análisis de las muestras

Muestras analizadas por

Las pruebas ambientales de las secciones eléctrica y electrónica del separador de sentina de 15 ppm se llevaron a cabo de conformidad con la parte 3 del anexo de las Directrices y especificaciones que figuran en la resolución MEPC.107(49) de la OMI. El equipo funcionó satisfactoriamente al término de cada una de las pruebas especificadas en el protocolo de las pruebas ambientales.

.....
.....
.....
.....
.....

Líquido de prueba "A"

Densidad relativa	a 15°C
Viscosidad	Centistokios a 100°C
Punto de inflamación	°C
Contenido de ceniza	%
Contenido de agua al comienzo de la prueba	%

Líquido de prueba "B"

Densidad	a 15°C
Viscosidad	Centistokios a 40°C
Punto de inflamación	°C
Contenido de ceniza	%
Contenido de agua al comienzo de la prueba	%

Líquido de prueba "C"

Surfactante - prueba documental*
Óxidos de hierro - prueba documental*

Agua de prueba

Densidad	a 20°C
Sustancias sólidas presentes	

Temperaturas de prueba

Ambiente	°C
Líquido de prueba "A"	°C
Líquido de prueba "B"	°C
Líquido de prueba "C"	°C
Agua de prueba	°C

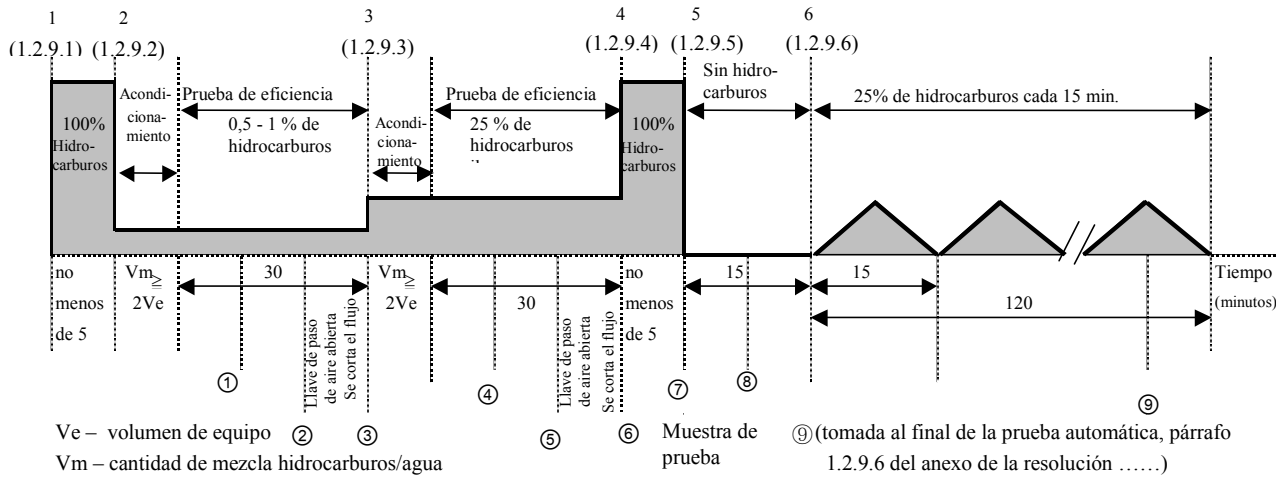
Se adjunta diagrama de la instalación de prueba.

Se adjunta diagrama de medios de prueba.

* Certificado o análisis en laboratorio.

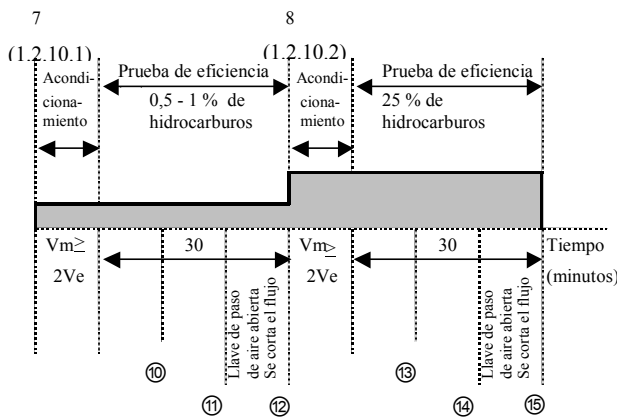
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS (EN PPM) Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA

Líquido de prueba A



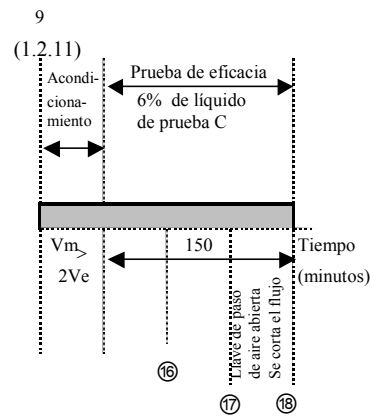
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Influente									
Efluente									

Líquido de prueba B



	10	11	12	13	14	15
Influente						
Efluente						

Líquido de prueba C

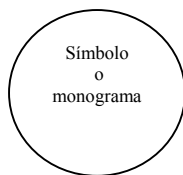


	16	17	18
Influente			
Efluente			

Los pasos 1 - 9 se refieren al párrafo Los puntos ① a ⑱ a los puntos de toma de las muestras

Firma Fecha Sello oficial

(Deberá ponerse el sello oficial o un signo de identificación equivalente y la fecha de homologación en todas las páginas del protocolo de prueba.)



APÉNDICE 2

NOMBRE DE LA ADMINISTRACIÓN

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN PARA LA ALARMA DE SENTINA DE 15 PPM

Se certifica que la alarma de sentina de 15ppm, constituida por el equipo indicado a continuación ha sido examinado y sometido a prueba de conformidad con la parte 2 del anexo de las Directrices y especificaciones que figuran en la resolución MEPC.107(49). El presente Certificado es válido sólo para la alarma de sentina de 15ppm que se indica a continuación.

Alarma de sentina de 15 ppm suministrada por

del tipo y modelo
que comprende:

Unidad analizadora de la alarma de sentina de 15 ppm, fabricada por
según especificación/planos de unidad N° de fecha

Sección electrónica de la alarma de sentina de 15 ppm, fabricada por
según especificación/planos de unidad N° de fecha

* Bomba de alimentación de la muestra, fabricada por
según especificación/planos de unidad N° de fecha

* Unidad acondicionadora de la muestra, fabricada por
según especificación/planos de unidad N° de fecha

La alarma de sentina de 15 ppm es aceptable para su uso de conformidad con lo dispuesto en la regla 16 5).

Todo buque provisto de esta alarma de sentina de 15 ppm deberá llevar siempre a bordo un ejemplar del presente Certificado.

Los datos y resultados de las pruebas se adjuntan en el apéndice.

Sello oficial

Firma

Administración de

A días del mes de 20...

* Táchese según proceda.

APÉNDICE

**DATOS Y RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE UNA ALARMA DE SENTINA
DE 15 PPM EFECTUADAS DE CONFORMIDAD CON LA PARTE 2 DEL
ANEXO DE LAS DIRECTRICES Y ESPECIFICACIONES QUE
FIGURAN EN LA RESOLUCIÓN MEPC.107(49) DE LA OMI**

Alarma de sentina de 15 ppm suministrada por

Lugar de la prueba

Método de análisis de las muestras

Muestras analizadas por

La prueba ambiental de la sección electrónica de la alarma de sentina de 15 ppm se ha realizado de conformidad con la parte 3 del anexo de las Directrices y especificaciones que figuran en la resolución MEPC.107(49) de la OMI. El equipo funcionó satisfactoriamente al fin de cada una de las pruebas especificadas en el protocolo de las pruebas ambientales.

.....
.....
.....
.....

PRUEBA DE CALIBRACIÓN Y TIEMPO DE RESPUESTA

Líquido de prueba	A		B		C	
	Medidas	Muestra aleatoria	Medidas	Muestra aleatoria	Medidas	Muestra aleatoria
0 ppm						
15 ppm						
Escala completa (ppm)						
Temperatura del agua	°C		°C		°C	
Reposición a cero	Sí/No		Sí/No		Sí/No	
Recalibración	Sí/No		Sí/No		Sí/No	
Tiempo de respuesta	s		s		s	

PRUEBA DE CONTAMINANTE(S) Y PRUEBA DE COLOR		
	Partículas sólidas no hidrocarbúricas	
	Variación de la lectura de ppm de contaminantes sólidos no hidrocarbúricos y agua muy salada	
	Lectura del hidrocarbúrometro	
Agua no contaminada + 10 ppm de líquido de prueba "B"		ppm
Agua muy salada		ppm
Óxido de hierro	10 ppm	ppm
Óxido de hierro	50 ppm	ppm
Óxido de hierro	100 ppm	ppm

PRUEBA DE PRESIÓN O DE CAUDAL DE LA MUESTRA

Variación de la lectura de la alarma de sentina de 15 ppm a 50% del valor normal ... ppm
Variación de la lectura de la alarma de sentina de 15 ppm a 200% del valor normal ... ppm
Se indicarán las variaciones de esta prueba si es necesario

PRUEBA DE CIERRE

Lectura de la alarma de sentina de 15 ppm antes del cierre ... ppm
Lectura de la alarma de sentina de 15 ppm después de la puesta en funcionamiento (periodo mínimo de inacción de 8 horas) ... ppm

Averías sufridas por la alarma de sentina de 15 ppm:
.....
.....
.....
.....

PRUEBA DE FLUCTUACIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA

Efectos de 110% de la tensión
Efectos de 90% de la tensión
Efectos de 110% de la presión de aire
Efectos de 90% de la presión de aire
Efectos de 110% de la presión hidráulica
Efectos de 90% de la presión hidráulica

OTRAS OBSERVACIONES

.....
.....
.....
.....
.....
.....

PRUEBA DE VARIACIÓN DEL CALIBRADO Y DEL CERO

Variación del calibrado ... ppm

Variación del cero ... ppm

Firma.....Fecha.....Sello oficial

(Deberá ponerse el sello oficial o un signo de identificación equivalente y la fecha de homologación en todas las páginas del protocolo de la prueba.)
