

ANEXO 3

**RESOLUCIÓN MEPC.125(53)
adoptada el 22 de julio de 2005**

**DIRECTRICES PARA LA APROBACIÓN DE LOS SISTEMAS
DE GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE (D8)**

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 que confieren al Comité de Protección del Medio Marino los convenios internacionales relativos a la prevención y contención de la contaminación del mar,

RECORDANDO TAMBIÉN que la Conferencia internacional sobre la gestión del agua de lastre para buques, celebrada en febrero de 2004, adoptó el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, 2004 (Convenio sobre la Gestión del Agua de Lastre), junto con cuatro resoluciones de la Conferencia,

TOMANDO NOTA de que la regla A-2 del Convenio sobre la Gestión del Agua de Lastre exige que la descarga del agua de lastre sólo se realice mediante la gestión del agua de lastre de conformidad con las disposiciones del anexo del Convenio,

TOMANDO NOTA ADEMÁS de que la regla D-3 del anexo del Convenio sobre la gestión del agua de lastre prescribe que los sistemas de gestión del agua de lastre utilizados para cumplir lo dispuesto en dicho Convenio estarán aprobados por la Administración de conformidad con las directrices elaboradas por la Organización,

TOMANDO NOTA ASIMISMO de que en la resolución 1 de la Conferencia internacional sobre la gestión del agua de lastre para buques se invita a la Organización a que elabore dichas directrices con carácter urgente,

HABIENDO CONSIDERADO el proyecto de Directrices para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre, elaborado por el Grupo de trabajo sobre el agua de lastre,

1. ADOPTA las Directrices para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre, cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;
2. INVITA a los Gobiernos a que apliquen las Directrices lo antes posible, o cuando el Convenio les sea aplicable; y
3. ACUERDA mantener las Directrices sometidas a examen.

ANEXO

**DIRECTRICES PARA LA APROBACIÓN DE LOS SISTEMAS
DE GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE (D8)**

Índice

1 INTRODUCCIÓN

Generalidades
Objetivos y finalidad
Aplicabilidad
Resumen de las prescripciones

2 ANTECEDENTES

3 DEFINICIONES

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Sistemas de gestión del agua de lastre
Equipo de tratamiento del agua de lastre
Equipo de control y vigilancia

5 DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL PROCESO DE APROBACIÓN DEL PLAN

6 PROCEDIMIENTOS DE APROBACIÓN Y CERTIFICACIÓN

7 PRESCRIPCIONES APLICABLES A LA INSTALACIÓN

Instalaciones de muestreo

8 RECONOCIMIENTO DE LA INSTALACIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE PUESTA EN SERVICIO

ANEXO

PARTE 1

ESPECIFICACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA ANTES DE LAS PRUEBAS

PARTE 2

ESPECIFICACIONES SOBRE LAS PRUEBAS Y EL FUNCIONAMIENTO PARA LA APROBACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE

PARTE 3

ESPECIFICACIÓN SOBRE LAS PRUEBAS AMBIENTALES PARA LA APROBACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE

PARTE 4

MÉTODOS DE ANÁLISIS DE MUESTRAS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES BIOLÓGICOS EN EL AGUA DE LASTRE

APÉNDICE

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE

DIRECTRICES PARA LA APROBACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE A BORDO DE LOS BUQUES

1 INTRODUCCIÓN

Generalidades

1.1 Las presentes Directrices para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre a bordo de los buques están dirigidas principalmente a las Administraciones, o a sus organismos pertinentes, a fin de que puedan evaluar si los sistemas de gestión del agua de lastre cumplen las normas del "Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques" (en adelante denominado "el Convenio"). Además, el presente documento puede servir de guía para los fabricantes y los propietarios de buques sobre el procedimiento de evaluación que se aplicará al equipo y las prescripciones relativas a los sistemas de gestión del agua de lastre. Estas Directrices deberán aplicarse de una manera objetiva, coherente y transparente y su aplicación deberá ser evaluada periódicamente por la Organización.

1.2 Los artículos y reglas mencionados en las presentes Directrices son los del Convenio.

1.3 Las presentes Directrices incluyen prescripciones generales para el proyecto y la construcción, así como procedimientos técnicos de evaluación y para la expedición del Certificado de homologación del sistema de gestión del agua de lastre.

1.4 Estas Directrices se han elaborado de manera que sean consecuentes con el marco general de evaluación del rendimiento de los sistemas, que incluye la evaluación experimental a bordo de los prototipos de sistemas con arreglo a las disposiciones de la regla D-4, la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre y sistemas conexos que cumplen plenamente las prescripciones del Convenio, y el muestreo en el marco de la supervisión por el Estado rector del puerto para verificar el cumplimiento, en virtud de lo estipulado en el artículo 9 del Convenio.

1.5 Las prescripciones de la regla D-3 estipulan que los sistemas de gestión del agua de lastre utilizados para cumplir las disposiciones del Convenio deberán ser aprobados por la Administración teniendo en cuenta estas Directrices. Además de la aprobación de tales sistemas de gestión, según se indica en las reglas A-2 y B-3, el Convenio establece que las descargas de agua de lastre de los buques deben cumplir de manera permanente lo dispuesto en la norma de funcionamiento de la regla D-2. La aprobación de los sistemas tiene por objeto desechar los que no pueden cumplir las normas prescritas en la regla D-2 del Convenio. Sin embargo, su aprobación no garantiza que un sistema pueda funcionar en todos los buques y en todas las situaciones. A fin de satisfacer las prescripciones del Convenio, las descargas deben cumplir las disposiciones de la regla D-2 durante toda la vida útil del buque.

1.6 El funcionamiento de los sistemas de gestión del agua de lastre no deberá menoscabar la salud ni la seguridad del buque o de la tripulación, ni causar ningún daño inaceptable al medio ambiente o la salud pública.

1.7 Los sistemas de gestión del agua de lastre deben cumplir las normas de la regla D-2 y las condiciones de la regla D-3 del Convenio. Estas Directrices permiten evaluar la seguridad, la admisibilidad desde el punto de vista ambiental, la viabilidad y la eficacia biológica de los sistemas concebidos para cumplir dichas normas y condiciones. La eficacia en función de los costos del equipo homologado se tendrá en cuenta para determinar si es necesario revisar las presentes Directrices.

1.8 Las presentes Directrices contienen recomendaciones relativas al proyecto, la instalación, el rendimiento, las pruebas y la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre.

1.9 Con miras a una aplicación coherente, el procedimiento de aprobación prescribe que se elabore y aplique un mecanismo uniforme para la realización de las pruebas, el análisis de muestras y la evaluación de resultados. Estas Directrices se aplicarán de forma objetiva, uniforme y transparente y la Organización deberá evaluar su adecuación periódicamente y someterlas a revisión según proceda. La Organización distribuirá a su debido tiempo las nuevas versiones de las presentes Directrices. Se deberá prestar la debida consideración a la viabilidad de los sistemas de gestión del agua de lastre.

Objetivos y finalidad

1.10 El objetivo de las presentes Directrices es garantizar la aplicación uniforme y correcta de las normas previstas en el Convenio. Por consiguiente, las Directrices deberán actualizarse en función de los avances tecnológicos y la experiencia adquirida.

1.11 Las presentes Directrices tienen por finalidad:

- .1 definir las prescripciones sobre las pruebas y el rendimiento a efectos de la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre;
- .2 ayudar a las Administraciones a determinar los parámetros apropiados de proyecto, construcción y funcionamiento necesarios para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre;
- .3 ofrecer una interpretación y aplicación uniformes de las prescripciones de la regla D-3;
- .4 ofrecer orientación a los fabricantes de equipo y a los propietarios de buques para determinar la idoneidad del equipo respecto de las prescripciones del Convenio; y
- .5 asegurar que los sistemas de gestión del agua de lastre aprobados por las Administraciones pueden cumplir la norma de la regla D-2 en las evaluaciones realizadas en tierra y a bordo del buque.

Aplicabilidad

1.12 Las presentes Directrices se aplican para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre, de conformidad con las disposiciones del Convenio.

1.13 Estas Directrices se aplican a los sistemas de gestión del agua de lastre que deben instalarse a bordo de todos los buques que deben cumplir con la regla D-2.

Resumen de las prescripciones

1.14 Las prescripciones relativas a la aprobación en tierra y a bordo de los sistemas de gestión del agua de lastre especificados en estas Directrices se resumen a continuación.

1.15 El fabricante del equipo presentará información sobre el proyecto, construcción, aplicación y funcionamiento del sistema de gestión del agua de lastre según se estipula en la parte 1 del anexo. La Administración se basará en esta información para realizar la primera evaluación sobre su idoneidad.

1.16 El sistema de gestión del agua de lastre se deberá someter a una prueba de homologación, de conformidad con los procedimientos descritos en las partes 2 y 3 del anexo.

1.17 Una vez que se hayan cumplido las prescripciones y los procedimientos de homologación que se indican en las partes 2 y 3 del anexo, la Administración expedirá un certificado de homologación.

1.18 Cuando se instala un sistema de gestión del agua de lastre homologado a bordo, se llevará a cabo el reconocimiento de la instalación con arreglo a la sección 9.

2 ANTECEDENTES

2.1 Las prescripciones del Convenio referentes a la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre utilizados en los buques figuran en la regla D-3.

2.2 En la regla D-2 se estipula que los buques que cumplan las prescripciones del Convenio mediante la satisfacción de la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre deberán descargar:

- .1 menos de 10 organismos viables por metro cúbico cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 50 micras; y
- .2 menos de 10 organismos viables por mililitro cuyo tamaño mínimo sea inferior a 50 micras e igual o superior a 10 micras; y
- .3 como norma relativa a la salud de los seres humanos, menos de las siguientes concentraciones de microbios indicadores:
 - .1 *Vibrio cholerae* toxicógeno (O1 y O139): menos de 1 unidad formadora de colonias (ufc) por 100 mililitros o menos de 1 ufc por gramo (peso húmedo) de muestras de zooplancton;
 - .2 *Escherichia coli*: menos de 250 ufc por 100 mililitros; y
 - .3 Enterococos intestinales: menos de 100 ufc por 100 mililitros.

3 DEFINICIONES

A efectos de las presentes Directrices:

3.1 Por "sustancia activa" se entiende una sustancia u organismo, incluido un virus o un hongo, que ejerza una acción general o específica contra los organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos.

3.2 Por "sistema de gestión del agua de lastre" se entiende cualquier sistema de tratamiento del agua de lastre que satisfaga o exceda la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre establecida en la regla D-2. El sistema incluye el equipo de tratamiento del agua de lastre, todo el equipo de control conexo, el equipo de vigilancia y las instalaciones de muestreo.

3.3 Por el "Plan de gestión del agua de lastre" se entiende el documento mencionado en la regla B-1 del Convenio, en el que se describe el proceso de gestión del agua de lastre y los procedimientos a bordo de cada uno de los buques.

3.4 Por "equipo de tratamiento del agua de lastre" se entiende el equipo que utiliza procedimientos mecánicos, físicos, químicos o biológicos, ya sea individualmente o en combinación, con el fin de extraer o neutralizar los organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos existentes en el agua de lastre y los sedimentos, o de evitar la toma o la descarga de los mismos. El equipo de tratamiento del agua de lastre se podrá utilizar durante la toma o la descarga del agua de lastre, durante el viaje, o en una combinación de estas actividades.

3.5 Por "equipo de control" se entiende el equipo instalado necesario para hacer funcionar y controlar el equipo de tratamiento del agua de lastre.

3.6 Por "Convenio" se entiende el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques.

3.7 Por "equipo de vigilancia" se entiende el equipo instalado para evaluar la eficacia del funcionamiento del equipo de tratamiento del agua de lastre.

3.8 Por "instalaciones de muestreo" se entiende los medios para realizar el muestreo de agua de lastre tratada o no tratada, según sea necesario, previstos en las presentes Directrices y en las "Directrices para el muestreo del agua de lastre" elaboradas por la Organización.

3.9 Por la "prueba a bordo" se entiende un ensayo completo de la totalidad del sistema de gestión del agua de lastre, llevado a cabo a bordo de un buque, con arreglo a la parte 2 del anexo de estas Directrices para confirmar que el sistema cumple las normas prescritas en la regla D-2 del Convenio.

3.10 Por la "capacidad nominal de tratamiento" se entiende la capacidad de tratamiento, expresada en metros cúbicos por hora, para la que está homologado el sistema de gestión del agua de lastre. Es el volumen de agua de lastre que el sistema puede tratar por unidad de tiempo para cumplir las normas establecidas en la regla D-2 del Convenio.

3.11 Por las "pruebas en tierra" se entiende los ensayos del sistema de gestión del agua de lastre llevados a cabo en un laboratorio, en una fábrica de equipo o en una planta piloto incluida una gabarra de pruebas amarrada o un buque de pruebas, con arreglo a las partes 2 y 3 del anexo de estas Directrices, para confirmar que el sistema de gestión del agua de lastre cumple las normas estipuladas en la regla D-2 del Convenio.

3.12 Por "Organismos viables" se entiende los organismos vivos, en cualquiera de sus fases vitales.

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 Esta sección incluye pormenores sobre las prescripciones técnicas generales que deberán cumplir los sistemas de gestión del agua de lastre para ser homologados.

Sistemas de gestión del agua de lastre

4.2 El sistema no deberá contener ni utilizar sustancias peligrosas, a menos que se hayan tomado las medidas necesarias para su almacenamiento, aplicación, atenuación y manipulación en condiciones de seguridad, que la Administración considere aceptables, a fin de mitigar cualquier peligro que representen.

4.3 En caso de que se produzca un fallo que comprometa el correcto funcionamiento del sistema, deberán activarse alarmas sonoras y visuales en todos los puestos desde los que se controlen las operaciones con el agua de lastre.

4.4 Todas las partes móviles del sistema que puedan desgastarse o sufrir daños deberán ser fácilmente accesibles a efectos de mantenimiento. El fabricante deberá definir claramente las pautas para el mantenimiento de rutina del sistema y los procedimientos para la investigación y reparación de averías en el Manual de funcionamiento y mantenimiento. Se deberán registrar todas las actividades normales de mantenimiento y reparaciones de rutina.

4.5 Para evitar la manipulación indebida de los sistemas de gestión del agua de lastre, se deberán incorporar en ellos los siguientes elementos:

- .1 todo acceso al sistema que no sea estrictamente necesario a efectos del párrafo 4.4, deberá requerir la rotura de un precinto;
- .2 si procede, el sistema deberá estar construido de manera que siempre que esté funcionando y se vaya a limpiar, calibrar o reparar, se active una alarma visual y que quede constancia de esas actividades en el registro del dispositivo de control;
- .3 para los casos de emergencia deberán instalarse medios idóneos de neutralización o de invalidación para proteger la seguridad del buque y del personal; y
- .4 todo intento de eludir el sistema deberá activar una alarma y deberá quedar registrado en el dispositivo de control.

4.6 Se facilitarán medios para comprobar, durante los reconocimientos de renovación y conforme a las instrucciones del fabricante, el funcionamiento de los componentes de medición del sistema. A fines de inspección se conservará a bordo el certificado de calibración en el que constará la fecha de la última verificación del calibrado. Únicamente el fabricante o personas autorizadas por él podrán llevar a cabo verificaciones de la precisión.

Equipo de tratamiento del agua de lastre

4.7 El equipo de tratamiento del agua de lastre deberá ser resistente y adecuado para su uso en el medio marino; su proyecto y construcción deberán ser apropiados para el servicio al que se destina y deberá instalarse y protegerse de manera que se reduzca al mínimo cualquier peligro para las personas a bordo, teniendo debidamente en cuenta las superficies calientes u otros peligros posibles. En el proyecto se tendrá en cuenta el material utilizado en la construcción, la finalidad a la que se destina el equipo, las condiciones en las que funcionará y las condiciones ambientales a bordo.

4.8 Los medios de funcionamiento y control del equipo de tratamiento del agua de lastre deberán ser sencillos y eficaces. El equipo deberá estar provisto de un sistema de control, con los medios automáticos necesarios, a fin de garantizar los servicios necesarios para el funcionamiento adecuado del equipo de tratamiento del agua de lastre.

4.9 Si se prevé instalar el equipo de tratamiento del agua de lastre en espacios en que pueda haber una atmósfera inflamable, éste deberá satisfacer las reglas de seguridad aplicables a dichos espacios. Todo equipo eléctrico que forme parte del sistema de gestión del agua de lastre irá situado en una zona sin riesgos, o bien la Administración habrá certificado que puede utilizarse sin riesgo en zonas potencialmente peligrosas. Toda pieza móvil del equipo que esté instalada en una zona potencialmente peligrosa deberá estar dispuesta de modo que se evite la acumulación de electricidad estática.

Equipo de control y vigilancia

4.10 El sistema de gestión del agua de lastre debería incorporar equipo de control que verifique y ajuste automáticamente la dosis o intensidad del tratamiento necesario u otros aspectos del sistema que, aunque no afecten directamente al tratamiento, sean necesarios para su debida administración.

4.11 El equipo de control deberá incorporar una función continua de autoverificación durante el funcionamiento del sistema.

4.12 El equipo de control deberá indicar si el sistema de gestión del agua de lastre funciona debidamente o si existe algún fallo.

4.13 Para facilitar el cumplimiento de la regla B-2, el equipo de control también deberá poder almacenar datos durante 24 meses como mínimo y disponer de una función que permita visualizar o imprimir un registro para las inspecciones oficiales, según se requiera. En caso que se sustituya el equipo de control, deberán habilitarse medios para garantizar que los datos registrados con anterioridad a la sustitución continúen disponibles a bordo durante 24 meses.

4.14 Se recomienda instalar a bordo medios sencillos para verificar la variación del cero mediante mecanismos de medición que formen parte del equipo de control, la posibilidad de repetir la lectura de dichos mecanismos y de retornar a cero los mecanismos de medición del equipo de control.

5 DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL PROCESO DE APROBACIÓN DEL PLAN

5.1 La documentación que debe presentarse para su aprobación deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- .1 una descripción del sistema de gestión del agua de lastre. Esta descripción deberá incluir un plano de las tuberías y los medios de bombeo normales o prescritos y de las instalaciones de muestreo, indicando las salidas que se deben utilizar para el agua de lastre tratada y toda corriente de desecho, según proceda. Se deberá prestar especial atención a la instalación de estos sistemas en buques que tengan medios de bombeo y trasiego no tradicionales;
- .2 manuales sobre el equipo, proporcionados por los fabricantes, con detalles de los componentes principales del sistema de gestión del agua de lastre y de su funcionamiento y mantenimiento;
- .3 un manual general técnico y de operaciones para todo el sistema de gestión del agua de lastre. Este manual deberá incluir los medios y el funcionamiento del sistema de gestión del agua de lastre en su conjunto y describir específicamente las partes del sistema que no estén incluidas en los manuales del equipo del fabricante;
- .4 la sección de operaciones del manual deberá incluir los procedimientos operacionales normales y los necesarios para la descarga de agua no tratada en caso de funcionamiento defectuoso del equipo de tratamiento del agua de lastre, incluidos los procedimientos de mantenimiento y las medidas que deben adoptarse en caso de emergencia para garantizar la seguridad del buque;
- .5 métodos para el acondicionamiento del agua tratada antes de su descarga, y una evaluación del agua descargada, una descripción de los efectos del tratamiento sobre el agua de lastre del buque, en particular los residuos y productos secundarios del tratamiento, y especialmente una indicación de si el agua es adecuada para su descarga en zonas costeras. También se describirán las medidas necesarias para vigilar, y si es necesario acondicionar, el agua tratada antes de su descarga, a fin de garantizar que se ajusta a las normas pertinentes de calidad del agua;
- .6 una descripción de los productos secundarios generados por el sistema de gestión del agua de lastre (por ejemplo, material filtrado, concentrado del centrifugado, desechos o residuos químicos, etc.), que incluirá también las medidas previstas para gestionar y eliminar correctamente tales desechos;

- .7 una sección técnica del manual, con información adecuada (descripción y diagramas de los medios de bombeo y trasiego del sistema de vigilancia y diagramas del cableado eléctrico/electrónico) que permitan detectar los fallos. Dicha sección deberá incluir instrucciones para elaborar un registro de mantenimiento;
- .8 una especificación sobre la instalación técnica con indicación, entre otras cosas, del emplazamiento y montaje de los componentes, los medios para conservar la integridad de los límites entre los espacios seguros y los espacios peligrosos y la disposición de la tubería de muestreo; y
- .9 un procedimiento recomendado de prueba y de verificación específico para el sistema de gestión del agua de lastre instalado. Este procedimiento deberá precisar todas las verificaciones que el contratista encargado de la instalación deberá llevar a cabo en una prueba de funcionamiento, y brindar orientación para el inspector cuando éste lleve a cabo el reconocimiento de a bordo del sistema de gestión del agua de lastre para confirmar que la instalación corresponde a los criterios de instalación específicos de los fabricantes.

6 PROCEDIMIENTOS DE APROBACIÓN Y CERTIFICACIÓN

6.1 Para que las Administraciones aprueben la instalación a bordo de los buques de un sistema de gestión del agua de lastre, éste deberá satisfacer todas las prescripciones de las presentes Directrices. La aprobación deberá constar en un certificado de homologación del sistema de gestión del agua de lastre en el que se consignent las características más importantes del sistema, así como todas las limitaciones de uso necesarias para garantizar un rendimiento adecuado. Para dicho certificado se utilizará el modelo que se adjunta en el apéndice 1. Los buques en los que se instale tal equipo deberán conservar a bordo, en todo momento, una copia del certificado de homologación del sistema de gestión del agua de lastre.

6.2 El certificado de homologación se expedirá respecto de la aplicación específica para la cual se aprueba dicho sistema de gestión del agua de lastre, es decir, con respecto a capacidades específicas de agua de lastre, caudal, salinidad, regímenes de temperatura, u otras condiciones o circunstancias que limiten su uso, según corresponda.

6.3 La Administración expedirá el certificado de homologación del sistema de gestión del agua de lastre si se han cumplido satisfactoriamente todas las prescripciones sobre las pruebas que se enumeran en las partes 2, 3 y 4 del anexo.

6.4 La Administración podrá expedir un certificado de homologación del sistema de gestión del agua de lastre basado en pruebas independientes o en pruebas ya efectuadas bajo la supervisión de otra Administración.

6.5 En el certificado de homologación del sistema de gestión del agua de lastre:

- .1 se indicarán el tipo y el modelo del sistema de gestión del agua de lastre a que se refiere, con los planos del equipo, debidamente fechados;

- .2 se indicarán los planos correspondientes, que deberán llevar los números de las especificaciones del modelo u otros medios de identificación equivalentes;
- .3 se incluirá el protocolo completo de las pruebas de funcionamiento en que esté basado y llevará adjunta una copia de los resultados de las pruebas originales;
- .4 se indicará si ha sido expedido por una Administración a partir de un certificado previamente expedido por otra Administración. En dicho certificado se indicará la Administración que efectuó las pruebas del sistema de gestión del agua de lastre y el certificado de homologación llevará adjunta una copia de los resultados de las pruebas originales.

6.6 Las Administraciones podrán homologar para su uso en sus propios buques, sistemas de gestión del agua de lastre aprobados en otro país. En caso de que un equipo esté aprobado en un país, pero no supere las pruebas de homologación en otro, ambos países deberán celebrar consultas con el fin de llegar a un acuerdo mutuamente aceptable.

7 PRESCRIPCIONES APLICABLES A LA INSTALACIÓN

Instalaciones de muestreo

7.1 El sistema de gestión del agua de lastre estará provisto de instalaciones de muestreo que permitan la recogida de muestras representativas del agua de lastre del buque.

7.2 En cualquier caso, las instalaciones de muestreo estarán situadas en la entrada del sistema de gestión del agua de lastre, antes de los puntos de descarga, y en cualquier otro punto que la Administración estime necesario para el muestreo destinado a verificar el funcionamiento adecuado del equipo.

8 RECONOCIMIENTO DE LA INSTALACIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE PUESTA EN SERVICIO

8.1 Se verificará que la siguiente documentación se encuentra a bordo en un formato adecuado:

- .1 copia del certificado de homologación del sistema de gestión del agua de lastre;
- .2 declaración de la Administración, o de un laboratorio autorizado por ella, confirmando que los componentes eléctricos y electrónicos del sistema de gestión del agua de lastre se han sometido a pruebas de homologación, de conformidad con las especificaciones de las pruebas ambientales que figuran en la parte 3 del anexo;
- .3 manuales del equipo correspondientes a los principales componentes del sistema de gestión del agua de lastre;

- .4 manuales técnicos y de funcionamiento específicamente diseñados para el sistema de gestión del agua de lastre instalado a bordo y aprobados por la Administración, con una descripción técnica del sistema de gestión del agua de lastre, los procedimientos operacionales y de mantenimiento y los procedimientos auxiliares en caso de funcionamiento defectuoso del equipo;
- .5 especificaciones para la instalación;
- .6 procedimientos para la puesta en servicio de la instalación; y
- .7 procedimientos para la calibración inicial del sistema.

8.2 Se verificará que:

- .1 el sistema de gestión del agua de lastre se ha instalado de conformidad con las especificaciones técnicas para la instalación mencionadas en el apartado 8.1.5;
- .2 el sistema de gestión del agua de lastre corresponde al que consta en el certificado de homologación expedido por la Administración o su representante;
- .3 la instalación de todo el sistema de gestión del agua de lastre se ha efectuado de conformidad con las especificaciones del fabricante del equipo;
- .4 todos los dispositivos operacionales de entrada y salida están situados en los lugares indicados en los planos del sistema de tuberías y bombas;
- .5 las obras de instalación se han llevado a cabo satisfactoriamente y, en particular, que todos los pasos practicados en los mamparos o los orificios para el sistema de tuberías de lastre se ajustan a las normas aprobadas; y
- .6 el equipo de control y vigilancia funciona correctamente.

ANEXO

El presente anexo contiene especificaciones detalladas para las pruebas y el funcionamiento del sistema de gestión del agua de lastre y consta de:

- PARTE 1 - Especificaciones sobre la evaluación de la documentación del sistema antes de las pruebas**
- PARTE 2 - Especificaciones sobre las pruebas y el funcionamiento para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre**
- PARTE 3 - Especificación sobre las pruebas ambientales para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre**
- PARTE 4 - Métodos de análisis de las muestras para la determinación de los componentes biológicos en el agua de lastre**

PARTE 1 - ESPECIFICACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA ANTES DE LAS PRUEBAS

1.1 Como parte del proceso de aprobación se deberá preparar la documentación pertinente y presentarla a la Administración con suficiente anterioridad a las pruebas previstas para la aprobación del sistema de gestión del agua de lastre. La aprobación de la documentación presentada deberá ser un requisito previo para la realización de pruebas de aprobación independientes.

Generalidades

1.2 El fabricante/proyectista deberá facilitar la documentación para dos finalidades principales: evaluar la disponibilidad del sistema de gestión de agua de lastre para ser sometido a las pruebas de aprobación, y evaluar las prescripciones y los procedimientos propuestos por el fabricante para la prueba.

Evaluación de la disponibilidad

1.3 Para evaluar la disponibilidad se deberá examinar el proyecto y la construcción del sistema de gestión del agua de lastre a fin de determinar si existen problemas fundamentales que puedan limitar su capacidad para gestionar el agua de lastre de la manera prevista por el fabricante, o poner en riesgo su funcionamiento en condiciones de seguridad a bordo del buque. Respecto de esta segunda consideración, además de las cuestiones básicas relacionadas con la seguridad y la salud de la tripulación, la interacción con los sistemas y la carga del buque, y los posibles efectos adversos en el medio ambiente, también se deberá tener en cuenta la posible repercusión a largo plazo del sistema de gestión del agua de lastre en la seguridad de la tripulación y del buque debido a la corrosión en el sistema de lastre y otros espacios.

1.4 La evaluación también deberá realizarse respecto de las pruebas que, durante la fase de investigación y desarrollo, haya realizado el fabricante/proyectista sobre el rendimiento y la fiabilidad del sistema en condiciones de funcionamiento reales a bordo de los buques y deberá incluir un informe sobre dichas pruebas.

Evaluación de la propuesta de prueba

1.5 La evaluación de la propuesta de prueba deberá examinar todas las prescripciones y procedimientos establecidos por el fabricante relativos a la instalación, calibración y funcionamiento (incluidas las prescripciones de mantenimiento) del sistema de gestión del agua de lastre durante la prueba. Esta evaluación ayudará a la organización que efectúe la prueba a identificar cualquier posible problema para la salud, la seguridad y el medio ambiente, las necesidades de funcionamiento en casos excepcionales (en cuanto a mano de obra o materiales) y cualquier otra cuestión relacionada con la eliminación de los subproductos o desechos del tratamiento.

Documentación

1.6 La documentación que debe presentarse incluirá, como mínimo, los siguientes elementos:

- .1 **Manual técnico** - La descripción técnica deberá comprender:
 - especificación del producto;
 - descripción del proceso;
 - instrucciones de funcionamiento;
 - información (incluidos los certificados, si procede) de los principales componentes y materiales utilizados;
 - especificaciones técnicas de instalación de conformidad con los criterios de instalación específicos de los fabricantes;
 - limitaciones del sistema; y
 - mantenimiento periódico y procedimientos para la investigación y reparación de averías.
- .2 **Planos del sistema de gestión de agua de lastre** - Representación esquemática de los medios de bombeo y las tuberías, diagramas del cableado eléctrico y electrónico, que deberán mencionar toda corriente de desechos y los puntos de muestreo;
- .3 **Vinculación con el plan de gestión del agua de lastre** - Información sobre las características del equipo y los medios en los que se instalará, así como características de los buques (tamaños, tipos y explotación) a los que se destina el equipo. Posteriormente, esta información podrá constituir la vinculación entre el equipo y el Plan de gestión del agua de lastre del buque; y
- .4 **Efectos para el medio ambiente y la salud pública** - Se determinarán y se documentarán los posibles peligros para el medio ambiente basándose en los estudios ambientales que sea necesario llevar a cabo para garantizar que no se deben temer efectos perjudiciales. En el caso de los sistemas de gestión del agua de lastre que utilicen sustancias activas o preparados que contengan una o más sustancias activas, se aplicará el método descrito en el "Procedimiento para la aprobación de sistemas de gestión del agua de lastre que utilizan sustancias activas". El equipo deberá garantizar dosis de la sustancia activa y la concentración de descarga máxima permisible satisfacen en todo momento los criterios aprobados.

1.7 La documentación podrá incluir información específica sobre el dispositivo que se utilizará para las pruebas en tierra de conformidad con las presentes Directrices. Dicha información deberá indicar el muestreo necesario para asegurar un funcionamiento adecuado y cualquier otra información que se necesite para garantizar la evaluación correcta de la eficacia y los efectos del equipo. La información facilitada también se referirá al cumplimiento general de las normas aplicables relativas al medio ambiente, la salud y la seguridad durante el proceso de homologación.

PARTE 2 - ESPECIFICACIONES SOBRE LAS PRUEBAS Y EL FUNCIONAMIENTO PARA LA APROBACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE

La Administración decide la secuencia de las pruebas en tierra y a bordo.

2.1 Procedimientos de garantía y control de calidad

2.1.1 El organismo que lleve a cabo las pruebas deberá haber implantado medidas adecuadas para el control de la calidad, de conformidad con normas internacionales reconocidas que la Administración considere aceptables.

2.1.2 El proceso de pruebas para la aprobación deberá incluir un programa riguroso de control de calidad/garantía de calidad, que incluya:

- .1 un plan de gestión de la calidad así como un plan de garantía de calidad del proyecto. Las orientaciones sobre la elaboración de dichos planes, junto con otros documentos orientativos y demás información general sobre el control de calidad, pueden obtenerse de las organizaciones internacionales pertinentes¹.
- .2 El plan de gestión de la calidad abordará la estructura de la gestión del control de la calidad y las políticas de la organización responsable de las pruebas (incluidos los subcontratistas y los laboratorios independientes).
- .3 El plan de garantía de calidad del proyecto es un documento técnico específico de cada proyecto en el que se reflejan los detalles del sistema de gestión del agua de lastre que se someterá a prueba, de las instalaciones donde ésta se llevará a cabo y otras condiciones que afecten al proyecto real y la puesta en práctica de los experimentos requeridos.

2.2 Pruebas realizadas a bordo

2.2.1 El ciclo de pruebas a bordo incluirá:

- .1 la toma de agua de lastre del buque;
- .2 el almacenamiento de agua de lastre en el buque;

¹ Por ejemplo, ISO/IEC 17025.

- .3 el tratamiento del agua de lastre, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2.2.2.3, mediante el sistema de gestión del agua de lastre, salvo en los tanques de control; y
- .4 la descarga de agua de lastre del buque.

Criterios para realizar con éxito pruebas a bordo

2.2.2 Al evaluar el funcionamiento de la instalación o instalaciones del sistema de gestión del agua de lastre en uno o varios buques, deberá facilitarse la siguiente información y resultados, a satisfacción de la Administración:

- .1 el plan de pruebas, que deberá estar disponible antes de la realización de las pruebas;
- .2 documentación en la que conste que la capacidad del sistema de gestión del agua de lastre está dentro de la gama de la capacidad nominal de tratamiento prevista;
- .3 la cantidad de agua de lastre sometida a prueba en el ciclo de pruebas a bordo deberá ser coherente con las operaciones de lastre normales del buque y el sistema de gestión del agua de lastre deberá funcionar en la capacidad nominal de tratamiento para la cual se pide su aprobación;
- .4 la documentación de los resultados de tres ciclos de prueba consecutivos válidos en la que se demuestre que la descarga de agua de lastre ha sido tratada de conformidad con lo dispuesto en la regla D-2;
- .5 la validez de las pruebas se indica mediante el agua tomada, tanto para el tanque de control como para el agua de lastre que se someterá a tratamiento, con una concentración de organismos viables 10 veces superior a los valores especificados en la regla D-2.1 y una concentración de organismos viables en el tanque de control que exceda los valores especificados en la regla D-2.1 en la descarga;
- .6 régimen de muestreo:
 - .1 para el tanque de control:
 - .1 tres muestras duplicadas del agua entrante, recogidas durante el periodo de toma (por ejemplo, al comienzo, en la mitad, y al final)
 - .2 tres muestras duplicadas del agua de control de descarga, recogidas durante el periodo de descarga (por ejemplo, al comienzo, en la mitad y al final).
 - .2 Para el agua de lastre tratada:
 - .1 tres muestras duplicadas del agua de descarga tratada, recogidas cada una de las tres veces durante el periodo de descarga (por ejemplo, tres al comienzo, tres en la mitad y tres al final).

- .3 Los tamaños de la muestra serán los siguientes:
 - .1 para el recuento de los organismos cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 50 micras, deberán recogerse muestras de un metro cúbico como mínimo. Si se concentran las muestras para el recuento, lo serán utilizando un tamiz con una malla de 50 micras como máximo en sentido diagonal.
 - .2 para el recuento de los organismos cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 10 micras pero inferior a 50 micras, deberán recogerse muestras de un litro como mínimo. Si se concentran las muestras para el recuento, lo serán utilizando un tamiz con una malla de 10 micras como máximo en sentido diagonal.
 - .3 para la evaluación de bacterias, deberá tomarse una muestra de 500 mililitros como mínimo de agua entrante y de agua tratada.
- .7 Los ciclos de pruebas, incluidos los ciclos de pruebas invalidadas y fallidas, deberán realizarse en un periodo de seis meses como mínimo.
- .8 El solicitante de la aprobación debe efectuar tres ciclos de pruebas consecutivos conforme a lo dispuesto en la regla D-2 y que sean válidos según lo dispuesto en el apartado 2.2.2.5. Los ciclos de pruebas invalidados no se tienen en cuenta para la secuencia.
- .9 El agua utilizada para los ciclos de pruebas se calificará mediante la medición de la salinidad, la temperatura, el carbón orgánico particulado y la cantidad total de sólidos en suspensión.
- .10 Para el funcionamiento del sistema durante el periodo de pruebas, también deberá facilitarse la siguiente información:
 - .1 documentación de todas las operaciones de agua de lastre, incluidos el volumen y los lugares de toma y descarga, y si se realizó con mal tiempo y dónde se presentó éste;
 - .2 se deberán investigar y notificar a la Administración las posibles razones de un ciclo de prueba fallido o de que la descarga de un ciclo de pruebas no cumpliera la norma de la regla D-2;
 - .3 documentación del mantenimiento programado efectuado en el sistema;
 - .4 documentación del mantenimiento y las reparaciones no previstos que se hayan efectuado en el sistema;

- .5 documentación de los parámetros técnicos verificados como adecuados para el sistema específico;
- .6 documentación del funcionamiento del equipo de vigilancia y control.

2.3 Pruebas en tierra

2.3.1 La instalación de prueba con el equipo para el tratamiento del agua de lastre, deberá funcionar según se describe en la documentación presentada, durante al menos cinco ciclos de pruebas duplicados válidos. Cada ciclo de prueba deberá realizarse durante un periodo mínimo de cinco días.

2.3.2 El ciclo de pruebas en tierra deberá incluir:

- .1 la toma de agua de lastre mediante bombeo;
- .2 el almacenamiento del agua de lastre durante al menos cinco días;
- .3 el tratamiento del agua de lastre dentro del sistema de gestión del agua de lastre, salvo los tanques de control; y
- .4 la descarga del agua de lastre mediante bombeo.

2.3.3 Las pruebas deberán realizarse en diferentes condiciones del agua, según el orden secuencial que se especifica en los apartados 2.3.16 y 2.3.17.

2.3.4 El sistema de gestión del agua de lastre deberá someterse a prueba en su capacidad nominal o según se especifica en los apartados 2.3.12 a 2.3.14 de la parte 2 del anexo de las presentes Directrices para cada ciclo de pruebas. Durante las pruebas el equipo deberá funcionar según las especificaciones.

2.3.5 El análisis de la descarga del agua tratada de cada ciclo de prueba se deberán utilizar para determinar que la media de las muestras del agua de descarga no supera las concentraciones estipuladas en la regla D-2 del Convenio.

Objetivos, limitaciones y criterios de evaluación de las pruebas en tierra

2.3.6 Las pruebas en tierra sirven para determinar la eficacia desde el punto de vista biológico del sistema de gestión del agua de lastre cuya homologación se solicita. Su objetivo es garantizar la posibilidad de repetición y comparación con otros equipos de tratamiento.

2.3.7 La Administración tomará nota y evaluará debidamente cualquier limitación que el sistema de gestión del agua de lastre imponga al procedimiento de prueba descrito en las presentes Directrices.

Sistema de pruebas en tierra

2.3.8 La instalación utilizada para las pruebas de homologación será representativa de las características y configuración del tipo de buque en el que se prevé instalar el equipo. Por consiguiente, la instalación de prueba incluirá como mínimo los siguientes componentes:

- .1 la totalidad del sistema de gestión del agua de lastre que debe someterse a prueba;
- .2 las tuberías y medios de bombeo;
- .3 el tanque de depósito que simula un tanque de agua de lastre, construido de tal manera que el agua del tanque debe estar en total oscuridad.

2.3.9 Cada uno de los tanques de lastre simulados de control y tratamiento deberán tener las siguientes características:

- .1 una capacidad mínima de 200 m³;
- .2 estructuras internas normales, incluidos los orificios de alijo y de drenaje;
- .3 ser conformes a prácticas normalizadas del sector en cuanto al proyecto, la construcción y los revestimientos para superficies de los buques; y
- .4 tener las modificaciones mínimas requeridas para garantizar la integridad estructural en tierra.

2.3.10 Antes del inicio de los procedimientos de prueba y entre los diferentes ciclos de prueba, el sistema deberá lavarse a presión con agua corriente, y posteriormente secarse y limpiarse para eliminar los restos que pueda haber, así como los organismos y otras impurezas.

2.3.11 El sistema de prueba incluirá instalaciones que permitan el muestreo tal como se describe en los párrafos 2.3.25 y 2.3.26, así como dispositivos para suministrar afluentes al sistema, tal como se precisa en los apartados 2.3.18 y/o 2.3.19. La configuración de la instalación se ajustará en cada caso a la especificada y aprobada según el procedimiento que se describe en la sección 7 de las presentes Directrices.

Escala del equipo de tratamiento del agua de lastre

2.3.12 El equipo de tratamiento en tubería se podrá reducir a escala para las pruebas en tierra, pero sólo con arreglo a los siguientes criterios:

- .1 los equipos con una capacidad nominal de tratamiento igual o inferior a 200 m³/h no se reducirán a escala;
- .2 los equipos con una capacidad nominal de tratamiento superior a 200 m³/h pero inferior a 1 000 m³/h podrán reducirse según una escala máxima de 1:5, pero no podrán estar por debajo de 200 m³/h; y

- 3 los equipos con una capacidad nominal superior o igual a 1 000 m³/h podrán reducirse según una escala máxima de 1:100, pero no podrán estar por debajo de 200 m³/h.

2.3.13 El fabricante del equipo deberá demostrar mediante modelos o cálculos matemáticos que la reducción de escala no afectará al funcionamiento y la eficacia finales del equipo a bordo de un buque del tipo y tamaño para el cual se certificará dicho equipo.

2.3.14 Las pruebas del equipo de tratamiento en tanque se realizarán a una escala que permita verificar su eficacia a tamaño natural. La idoneidad del sistema de prueba será evaluada por el fabricante y aprobada por la Administración.

2.3.15 Se podrán utilizar escalas mayores o caudales menores a los indicados en el párrafo 2.3.12 si el fabricante puede demostrar, mediante pruebas a escala real a bordo, efectuadas de conformidad con lo dispuesto en 2.3.13, que el cambio de la escala y de caudal no afecta la utilidad de los resultados para predecir el cumplimiento de la norma con arreglo a la prueba a escala real.

Configuración de la prueba en tierra - criterios de entrada y salida

2.3.16 Para cada serie dada de ciclos de prueba deberá elegirse una banda de valores de salinidad (se considera que cinco repeticiones constituyen una serie). Para cada banda de valores de salinidad, el agua que se utiliza en la instalación de prueba descrita *supra* deberá tener un contenido de sustancias disueltas y particuladas que responda a una de las siguientes combinaciones:

	Salinidad		
	> 32 PSU	15 – 25 PSU	< 3 PSU
Carbono orgánico disuelto (DOC)	> 1 mg/l	5 – 10 mg/l	5 – 10 mg/l
Carbono orgánico particulado (POC)	> 1 mg/l	5 – 10 mg/l	5 – 10 mg/l
Total de materia sólida en suspensión (TSS)	< 5 mg/l	> 5 mg/l	> 5 mg/l

2.3.17 Como mínimo, deberán llevarse a cabo dos series de ciclos de prueba, cada uno de ellos con una banda de valores de salinidad distinta y con el correspondiente contenido de sustancias disueltas y particuladas que se prescribe en el párrafo 2.3.16. Las pruebas realizadas con gamas adyacentes de salinidad del cuadro anterior estarán separadas por 10 PSU como mínimo².

2.3.18 Los organismos utilizados para la prueba podrán ser los que están presentes de manera natural en el agua de prueba o podrán añadirse especies cultivadas. La concentración de organismos deberá cumplir lo prescrito en el párrafo 2.3.15 *infra*.

² Por ejemplo, si una de las series de ciclos de prueba se realiza a >32 PSU y una segunda serie a 3-32 PSU, el ciclo de pruebas de la gama 3-32 PSU debe ser, como mínimo, 10 PSU inferior que la salinidad más baja utilizada en el ciclo de la gama de >32 PSU.

2.3.19 El agua del afluente deberá contener:

- .1 organismos de prueba cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 50 micras, en una densidad total que, de preferencia, será de 10^6 individuos por m^3 y como mínimo de 10^5 individuos por m^3 , de al menos cinco especies de tres filums/divisiones distintas como mínimo;
- .2 organismos de prueba cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 10 micras pero inferior a 50 micras, en una densidad total que, de preferencia, será de 10^4 individuos y como mínimo de 10^3 individuos por mililitro, de al menos cinco especies de tres filums/divisiones distintas como mínimo;
- .3 bacterias heterotróficas en una densidad mínima de 10^4 bacterias vivas por mililitro; y
- .4 la variedad de organismos en el agua de prueba deberá documentarse de acuerdo con las distintas dimensiones mencionadas *supra*, con independencia de que se hayan utilizado grupos de organismos naturales u organismos cultivados para cumplir las prescripciones sobre la densidad y variedad de los organismos.

2.3.20 Aunque no es necesario añadirlas al agua del afluente, las siguientes bacterias deberán medirse en el afluente y cuando se efectúe la descarga:

- .1 bacterias coliformes;
- .2 grupo de enterococos;
- .3 *vibrio cholerae*; y
- .4 bacterias heterotróficas.

2.3.21 Si se utilizan organismos cultivados, se deberán tener en cuenta las reglas locales de cuarentena aplicables durante el cultivo y la descarga.

Vigilancia y muestreo en tierra

2.3.22 Se medirá la variación del número de organismos después del tratamiento y durante el almacenamiento en el tanque de pruebas utilizando los métodos que se describen en los párrafos 4.5 a 4.7 de la parte 4 del anexo.

2.3.23 Se comprobará que, durante el ciclo de prueba, el equipo de tratamiento funciona dentro de sus parámetros específicos, tales como el consumo de energía y el caudal.

2.3.24 Al tomar las muestras mencionadas, se deberán controlar los parámetros ambientales como el pH, la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto, el TSS (total de sólidos en suspensión), los DOC (carbón orgánico en disolución), los POC (carbón orgánico particulado) y la turbidez (NTU)³.

³ NTU: Unidad de turbidez nominal.

2.3.25 Durante la prueba se tomarán muestras en los siguientes lugares y momentos: inmediatamente antes de la entrada al equipo de tratamiento, inmediatamente después de la salida del equipo de tratamiento y al efectuar la descarga.

2.3.26 Los ciclos de control y de tratamiento pueden tener lugar de manera simultánea o sucesiva. Las muestras de control se tomarán del mismo modo que para la prueba del equipo que se prescribe en el párrafo 2.3.25, y en el afluente y la descarga. En la figura 1 aparecen varios ejemplos.

2.3.27 Se dispondrá de instalaciones o medios para el muestreo que permitan tomar muestras representativas del agua tratada y de control que tengan los menores efectos adversos posibles sobre los organismos.

2.3.28 Todas las muestras descritas en los párrafos 2.3.25 y 2.3.26 se recogerán por triplicado.

2.4.29 Se recogerán muestras aparte para:

- .1 organismos cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 50 micras;
- .2 organismos cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 10 micras pero inferior a 50 micras; y
- .3 bacterias coliformes, grupos de enterococos, *vibrio cholerae* y bacterias heterotróficas.

2.3.30 Para que la comparación de organismos de tamaño mínimo sea igual o superior a 50 micras, con arreglo a la norma de la regla D-2, se recogerán al menos 20 litros de agua del afluente y 1 m³ de agua tratada, por triplicado. Si las muestras se concentran para el recuento, lo serán utilizando un tamiz cuya malla no tenga más de 50 micras en sentido diagonal.

2.3.31 Para que la evaluación de organismos de tamaño mínimo sea igual o superior a 10 micras pero inferior a 50 micras, se recogerá al menos 1 litro de agua del afluente y un mínimo de 10 litros de agua tratada. Si las muestras se concentran para su recuento, lo serán utilizando un tamiz cuya malla no tenga más de 10 micras en sentido diagonal.

2.3.32 Para la evaluación de las bacterias, se recogerá un mínimo de 500 mililitros de afluente y de agua tratada en botellas esterilizadas.

2.3.33 Las muestras se analizarán lo antes posible después de la toma, y el análisis se llevará a cabo en vivo en el plazo de seis horas o las muestras se tratarán de modo que se garantice que se pueden analizar correctamente.

2.3.34 La eficacia de cada sistema propuesto deberá someterse a prueba utilizando una metodología científica normalizada, mediante experimentación controlada, es decir, a través de "experimentos". De manera concreta, el efecto del sistema de gestión de agua de lastre en la densidad de los organismos en el agua de lastre deberá someterse a prueba comparando el agua de lastre tratada (es decir, los "grupos tratados") con el agua de lastre sin tratar (es decir, los "grupos de control") de la manera siguiente:

- .1 un experimento consistirá en la comparación entre los grupos de control y los grupos tratados. En cada ciclo de prueba deberán tomarse varias muestras, tres como mínimo, de los grupos de control y de los grupos tratados, para obtener una buena estimación estadística de las condiciones de ambos grupos durante el experimento. Las muestras múltiples tomadas durante cada ciclo de prueba no deberán considerarse muestras independientes en la evaluación estadística del efecto del tratamiento, a fin de evitar la "pseudo-repetición".

2.3.35 Si en cualquier ciclo de prueba el resultado medio de la descarga del agua de control es una concentración igual o inferior a 10 veces los valores de la regla D-2.1, el ciclo de prueba no se considera válido.

2.3.36 Los análisis estadísticos de la eficacia del sistema de gestión del agua de lastre deberán consistir en pruebas de comparación de las medias (pruebas t), o en pruebas estadísticas similares, en que se comparen los grupos de control y los grupos tratados. La comparación de ambos grupos constituirá una prueba de la mortalidad imprevista en el agua de control, e indicará el efecto de una fuente no controlada de mortalidad en el dispositivo para la prueba.

2.4 Informe sobre el resultado de las pruebas

2.4.1 Una vez finalizadas las pruebas para la homologación, se presentará a la Administración un informe con datos sobre el proyecto de la prueba, los métodos de análisis y los resultados de dichos análisis.

2.4.2 Si se demuestra que el sistema cumple la norma de la regla D-2 en todos los ciclos de prueba, según se especifica en el párrafo 4.7, en las pruebas realizadas en tierra y las llevadas a cabo a bordo como se especifica en la sección 2.2 del anexo, se deberán aceptar los resultados de prueba de la eficacia biológica del sistema de gestión del agua de lastre.

PARTE 3 - ESPECIFICACIONES SOBRE LAS PRUEBAS AMBIENTALES PARA LA APROBACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE

Especificaciones de la prueba

3.1 La parte eléctrica y electrónica de la configuración de serie de los sistemas de tratamiento del agua de lastre deberá someterse al programa de pruebas ambientales que se indica en las presentes especificaciones, en un laboratorio aprobado a tal efecto por la Administración o la autoridad competente del país del fabricante.

3.2 Junto con la solicitud de homologación, el fabricante deberá demostrar a la Administración que se han superado con éxito las pruebas ambientales que se indican más abajo.

Pormenores de la especificación sobre las pruebas

3.3 El equipo deberá funcionar satisfactoriamente cuando lo someta a cada una de las pruebas ambientales de funcionamiento que se detallan a continuación.

Pruebas de vibración

3.4 Se realizará un estudio de la resonancia en las siguientes gamas de frecuencias y de amplitud de oscilación:

- .1 2 a 13,3 Hz con una amplitud de vibración de 1 mm; y
- .2 13,2 a 80 Hz con una amplitud de aceleración de 0,7 g.

Este estudio se llevará a cabo en cada uno de los tres planos ortogonales con un ritmo suficientemente bajo para que se pueda detectar la resonancia.

3.5 El equipo se someterá a vibraciones en los planos que se mencionan más arriba, a cada una de las principales frecuencias de resonancia durante un periodo de dos horas.

3.6 Si no se produce ninguna frecuencia de resonancia, el equipo se someterá a vibración en cada uno de los planos a 30 Hz con una aceleración de 0,7 g durante un periodo de dos horas.

3.7 Una vez finalizadas las pruebas indicadas en los párrafos 3.5 ó 3.6, se realizará una nueva búsqueda de resonancia, y no deberán producirse cambios considerables de las características de las vibraciones.

Pruebas de temperatura

3.8 El equipo que puede instalarse en zonas abiertas de la cubierta expuesta o en un espacio cerrado cuyo ambiente no esté controlado, deberá someterse a las pruebas siguientes, durante un periodo no inferior a dos horas:

- .1 una prueba de baja temperatura a -25°C; y
- .2 una prueba de alta temperatura a 55°C.

3.9 El equipo que se instale en un espacio cerrado cuyo ambiente esté controlado, como es el caso de una cámara de máquinas, se someterá a las pruebas siguientes durante un periodo no inferior a dos horas:

- .1 una prueba de baja temperatura a 0°C; y
- .2 una prueba de alta temperatura a 55°C.

3.10 Al finalizar cada una de las pruebas mencionadas en los apartados precedentes se encenderá el equipo, que deberá funcionar normalmente en las condiciones de prueba.

Pruebas de resistencia a la humedad

3.11 El equipo se dejará apagado durante un periodo de dos horas a una temperatura de 55°C en una atmósfera con humedad relativa del 90%. Al finalizar dicho periodo, se encenderá y deberá funcionar satisfactoriamente durante una hora en las condiciones de prueba.

Pruebas de protección contra mar gruesa

3.12 El equipo que se instale en zonas abiertas de la cubierta expuesta se someterá a las pruebas de protección contra mar gruesa, de conformidad con la norma 1P 56 de la publicación 529 de la CEI o su equivalente.

Fluctuaciones del suministro eléctrico

3.13 El equipo deberá funcionar satisfactoriamente en las siguientes condiciones:

- .1 con una variación de la tensión de +/- 10%, junto con una fluctuación simultánea de frecuencia de +/- 5%; y
- .2 con una variación discontinua de tensión de +/- 20%, junto con una fluctuación simultánea de frecuencia de +/- 10%, y un tiempo de recuperación de 3 segundos.

Prueba de inclinación

3.14 Los sistemas de gestión del agua de lastre estarán proyectados de modo que puedan funcionar cuando el buque esté adrizado o cuando esté inclinado hacia cualquier banda con ángulos de escora de 15° como máximo en estado estático y de 22,5° en estado dinámico (de balance) y, a la vez, con una inclinación dinámica (por cabeceo) de 7,5° a proa o popa. La Administración podrá permitir cierta variación en estos ángulos teniendo en cuenta el tipo, las dimensiones y las condiciones de servicio del buque, así como el funcionamiento del equipo. Cualquier modificación permitida deberá registrarse en el certificado de homologación.

Fiabilidad del equipo eléctrico y electrónico

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

PARTE 4 - MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES BIOLÓGICOS EN EL AGUA DE LASTRE

Procesamiento y análisis de las muestras

4.1 Es probable que las muestras tomadas durante las pruebas de los sistemas de gestión del agua de lastre contengan una amplia diversidad taxonómica de organismos, con gran diversidad en cuanto a tamaño y grado de susceptibilidad de que resulten dañados por el muestreo y análisis.

4.2 Se deberán aplicar los métodos normalizados de aceptación general, si se dispone de ellos, para la recolección, manipulación (incluida la concentración), almacenamiento y análisis de las muestras. Tales métodos se citarán claramente y se describirán en los planes e informes de las pruebas. Entre tales métodos se incluyen los necesarios para detectar, contar e identificar organismos y para determinar la viabilidad (según se define en las presentes Directrices).

4.3 Cuando no se disponga de métodos normalizados para organismos o grupos taxonómicos específicos, se describirán en detalle en los planes e informes de las pruebas los métodos que se prevea aplicar. La documentación descriptiva deberá incluir todo experimento necesario para validar el uso de tales métodos.

4.4 Dada la complejidad de las muestras de agua natural y tratada, la rareza exigida de organismos en las muestras tratadas en virtud de la regla D-2 y los requerimientos en términos de costos y tiempo que suponen los métodos normalizados actuales, es probable que se desarrollen varios enfoques nuevos para los análisis de la composición, concentración y viabilidad de los organismos presentes en las muestras de agua de lastre. Se insta a las Administraciones/Partes a que intercambien información sobre los métodos de análisis de las muestras de agua de lastre por conducto de los foros científicos existentes, así como de los documentos distribuidos a través de la Organización.

Análisis de las muestras

4.5 El análisis de las muestras tiene por finalidad determinar la variedad de especies y el número de organismos viables de la muestra. Se podrán recoger distintas muestras para determinar la viabilidad y la variedad de especies.

4.6 La viabilidad de un organismo puede determinarse constatando si está vivo o muerto utilizando los métodos apropiados, entre los cuales pueden incluirse, sin que esta lista sea exhaustiva los siguientes: el cambio morfológico, la movilidad, la coloración con tintes o las técnicas moleculares.

4.7 Se considerará que un ciclo de tratamiento se ha realizado satisfactoriamente si:

- .1 es válido de conformidad con lo prescrito en los apartados 2.2.2.5 ó 2.3.31, según corresponda;
- .2 la densidad media de los organismos cuyo diámetro mínimo sea igual o superior a 50 micras en las muestras duplicadas es de menos de 10 organismos viables por m³;
- .3 la densidad media de los organismos cuyo diámetro mínimo sea inferior a 50 micras pero igual o superior a 10 micras en las muestras duplicadas es de menos de 10 organismos viables por ml;
- .4 la densidad media de *Vibrio cholerae* (serotipos O1 y O139) es inferior a 1 ufc/100 ml (ufc = unidad formadora de colonia) o inferior a 1 ufc por gramo (peso húmedo) de muestras de zoopláncton;

- .5 la densidad media de E. Coli en las muestras duplicadas es de menos de 250 ufc/100 ml; y
- .6 la densidad de enterococos intestinales en las muestras duplicadas es de menos de 100 ufc/100 ml.

4.8 Se recomienda la posibilidad de elaborar una lista no exhaustiva de métodos normalizados y técnicas innovadoras de investigación.⁴

⁴ Fuentes que se sugieren, sin que esta enumeración sea exhaustiva:

- .1 El manual *Handbook of Standard Methods For the Analysis of Water and Waste Water*
- .2 Métodos normalizados de la ISO
- .3 Métodos normalizados de la UNESCO
- .4 Organización Mundial de la Salud
- .5 Métodos normalizados de la *American Society of Testing and Materials (ASTM)*
- .6 Métodos normalizados de la EPA (Estados Unidos)
- .7 Documentos sobre investigación que han aparecido en publicaciones científicas evaluadas por investigadores.
- .8 Documentos del MEPC.

APÉNDICE

SÍMBOLO O MONOGRAMA

NOMBRE DE LA ADMINISTRACIÓN

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE

Se certifica que el sistema de gestión del agua de lastre indicado a continuación se ha examinado y sometido a prueba de conformidad con las especificaciones de las Directrices que figuran en la resolución MEPC...(…) de la OMI. El presente certificado es válido únicamente para el sistema de gestión del agua de lastre que se indica a continuación.

Equipo de gestión del agua de lastre provisto por.....

según tipo y modelo

que comprende:

Sistema de gestión del agua de lastre fabricado por.....

según especificación/plano N° fecha.....

Otro equipo fabricado por.....

según especificación/plano N° fecha.....

Capacidad de tratamiento del sistema m³/h

Todo buque provisto de este sistema de gestión del agua de lastre deberá llevar siempre a bordo una copia del presente certificado de homologación. Una referencia al protocolo de prueba y una copia de los resultados de las pruebas deberán estar disponibles a bordo del buque para su inspección. Si el certificado de homologación se expide basándose en la aprobación concedida por otra Administración, se hará referencia al certificado de homologación en cuestión.

Las limitaciones impuestas se indican en el apéndice del presente documento

Sello oficial

Firma

Administración de

A días del mes de 20...

Se adjunta copia de los resultados originales de la prueba.

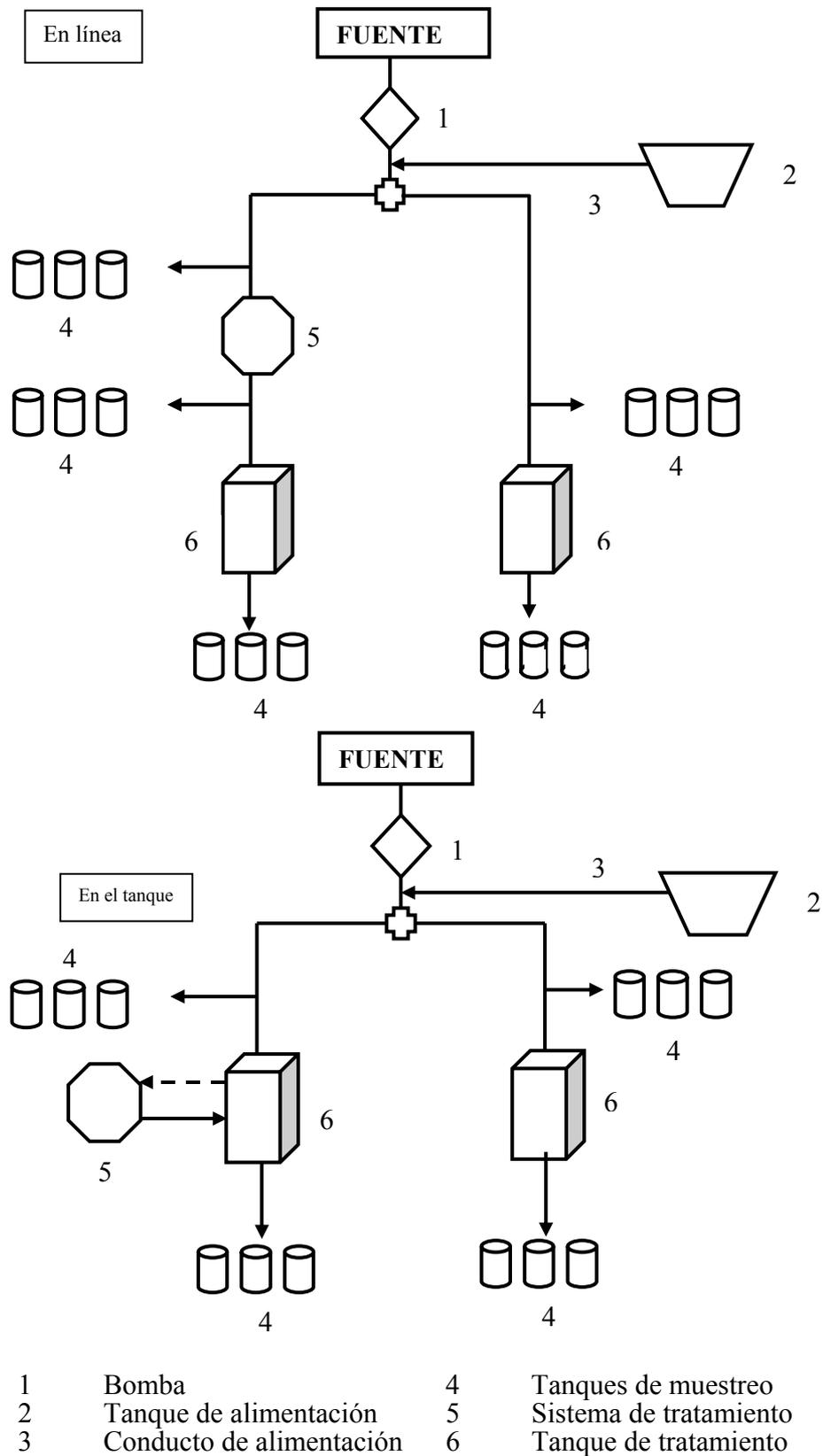


Figura 1 - Diagrama de una posible configuración para las pruebas en tierra
