

**ANEXO 4****RESOLUCIÓN MEPC.174(58)****Adoptada el 10 de octubre de 2008****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 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 han de ser aprobados por la Administración teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización,

TOMANDO NOTA TAMBIÉN de la resolución MEPC.125(53), mediante la cual el Comité adoptó las Directrices para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre (D8),

TOMANDO NOTA ADEMÁS de que, mediante la resolución MEPC.125(53), el Comité acordó mantener las Directrices D8 sometidas a examen en función de la experiencia adquirida,

HABIENDO CONSIDERADO, en su 58º periodo de sesiones, la recomendación formulada por el Grupo de examen sobre el agua de lastre,

1. ADOPTA las Directrices revisadas para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre (D8), cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;
2. INVITA a los Gobiernos Miembros a que tengan debidamente en cuenta las Directrices D8 revisadas al homologar sistemas de gestión del agua de lastre;
3. ACUERDA mantener las Directrices D8 revisadas sometidas a examen en función de la experiencia adquirida;
4. INSTA a los Gobiernos Miembros a que pongan dichas directrices en conocimiento de los fabricantes de sistemas de gestión del agua de lastre y de otras partes interesadas con miras a fomentar su uso;
5. REVOCA las directrices adoptadas mediante la resolución MEPC.125(53).

## 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 – ESPECIFICACIONES 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 (D8)**

### **1 INTRODUCCIÓN**

#### **Generalidades**

1.1 Las presentes Directrices para la aprobación de los sistemas de gestión del agua de lastre están dirigidas principalmente a las Administraciones, o a sus organismos designados, a fin de que puedan evaluar si los sistemas de gestión del agua de lastre cumplen la norma establecida en la regla D-2 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. Las presentes Directrices deberían aplicarse de una manera objetiva, coherente y transparente y su aplicación debería 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, procedimientos técnicos de evaluación y el procedimiento para la expedición del Certificado de homologación del sistema de gestión del agua de lastre.

1.4 Las presentes 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 deben ser aprobados por la Administración teniendo en cuenta las presentes 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 la norma 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 debería menoscabar la salud ni la seguridad del buque o del personal, 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. Las presentes Directrices permiten evaluar la seguridad, la aceptabilidad 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, la aceptabilidad de las pruebas desde el punto de vista ambiental 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 los resultados. Las presentes Directrices se aplicarán de forma objetiva, uniforme y transparente y la Organización debería evaluar su adecuación periódicamente y someterlas a revisión según proceda. La Organización debería distribuir a su debido tiempo las nuevas versiones de las presentes Directrices. Se debería 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 deberían 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 orientaciones a las Administraciones, los fabricantes de equipo y los propietarios de buques para determinar la idoneidad del equipo respecto de las prescripciones del Convenio y la aceptabilidad del agua tratada desde el punto de vista ambiental; 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 y no causan un daño inaceptable al buque, la tripulación, el medio ambiente o la salud pública.

## 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 Las presentes Directrices se aplican a los sistemas de gestión del agua de lastre que se prevé instalar a bordo de todos los buques sujetos a 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 las presentes Directrices se resumen a continuación.

1.15 El fabricante del equipo debería presentar 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 debería basarse en esta información para realizar la primera evaluación sobre su idoneidad.

1.16 El sistema de gestión del agua de lastre debería someterse 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 debería expedir un certificado de homologación.

1.18 Cuando se instala un sistema de gestión del agua de lastre homologado a bordo, debería llevarse a cabo el reconocimiento de la instalación con arreglo a la sección 8.

## 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 establece que los buques que cumplan las prescripciones del Convenio observando la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre deben 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, unas concentraciones de microbios indicadores menores que las siguientes:
  - .1 *Vibrio cholerae* toxicógeno (serotipos 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 "plan de gestión del agua de lastre" se entiende el documento mencionado en la regla B-1 del Convenio, en el que se describen el proceso y los procedimientos relativos a la gestión del agua de lastre implantados a bordo de cada buque.

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, para extraer o neutralizar los organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos existentes en el agua de lastre y los sedimentos, o para evitar la toma o la descarga de los mismos. El equipo de tratamiento del agua de lastre podrá utilizarse 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 entienden 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" (D2) elaboradas por la Organización.

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

3.10 Por "capacidad nominal de tratamiento" se entiende la capacidad continua máxima, expresada en metros cúbicos por hora, para la que está homologado el sistema de gestión del agua de lastre. Determina la cantidad de agua de lastre que el sistema puede tratar por unidad de tiempo para cumplir la norma establecida en la regla D-2 del Convenio.

3.11 Por "pruebas en tierra" se entienden 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 lo dispuesto en las partes 2 y 3 del anexo de las presentes 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 entienden los organismos vivos, en cualquier etapa de su ciclo biológico.

## **4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

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

### **Sistemas de gestión del agua de lastre**

4.2 El sistema no debería contener ni utilizar ninguna sustancia de carácter peligroso, a menos que se hayan tomado las medidas adecuadas para su almacenamiento, aplicación, atenuación y manipulación en condiciones de seguridad que la Administración considere aceptables, a fin de mitigar cualquier peligro que represente.

4.3 En caso de que se produzca un fallo que comprometa el correcto funcionamiento del sistema, deberían 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 deberían ser fácilmente accesibles a efectos de mantenimiento. El fabricante debería 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 deberían registrar todas las actividades de mantenimiento y reparaciones.

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

- .1 todo acceso al sistema que no sea estrictamente necesario a efectos del párrafo 4.4 debería requerir la rotura de un precinto;
- .2 si procede, el sistema debería estar construido de manera que siempre que esté funcionando con fines de limpieza, calibración o reparación se active una alarma visual y quede constancia de esas actividades en el registro del equipo de control;
- .3 para los casos de emergencia deberían instalarse medios idóneos de desvío o de neutralización para proteger la seguridad del buque y del personal; y
- .4 todo intento de eludir el sistema debería activar una alarma y debería quedar registrado por el equipo de control.

4.6 Se deberían facilitar 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 debería conservarse a bordo el certificado de calibración en el que conste 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 debería ser resistente y adecuado para su uso en el entorno a bordo; su proyecto y construcción deberían ser apropiados para el servicio al que se destina y debería 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 tendrán 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 deberían ser sencillos y eficaces. El equipo debería 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 debería satisfacer las reglas de seguridad aplicables a dichos espacios. Todo equipo eléctrico que forme parte del sistema de gestión del agua de lastre debería estar situado en una zona sin riesgos, o bien la Administración debería haber certificado que puede utilizarse sin riesgo en zonas potencialmente peligrosas. Toda pieza móvil del equipo que esté instalada en una zona potencialmente peligrosa debería 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 un equipo de control que verifique y ajuste automáticamente la dosis o intensidad del tratamiento necesario u otros aspectos del sistema del buque que, aunque no afecten directamente al tratamiento, sean necesarios para su debida administración.

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

4.12 El equipo de vigilancia debería registrar 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 debería poder almacenar datos durante 24 meses como mínimo y visualizar o imprimir un registro para las inspecciones oficiales, según se requiera. En caso de que se sustituya el equipo de control, deberían 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 de los 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 presentada para su aprobación debería contener, como mínimo, la siguiente información:

- .1 una descripción del sistema de gestión del agua de lastre. Esta descripción debería 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 debería 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 debería incluir los medios, el funcionamiento y el mantenimiento 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 que incluya 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, 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 subproductos del tratamiento, y la idoneidad del agua para su descarga en zonas costeras. También deberían describirse 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; si cabe razonablemente concluir que el proceso de tratamiento podría dar lugar a cambios en la composición química del agua tratada tales que puedan producirse efectos adversos en las aguas receptoras tras la descarga, la documentación debería incluir los resultados de las pruebas de toxicidad del agua tratada. Las pruebas de toxicidad deberían incluir evaluaciones de los efectos del tiempo de retención después del tratamiento y la dilución en la toxicidad. Las pruebas de toxicidad del agua tratada deberían llevarse a cabo de conformidad con los párrafos 5.2.3 a 5.2.7 del Procedimiento para la aprobación de sistemas de gestión del agua de lastre en los que se utilicen sustancias activas (D9), en su forma revisada (resolución MEPC.169(57)).

- .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 del sistema de vigilancia y diagramas del cableado eléctrico/electrónico) que permitan detectar los fallos. Dicha sección debería 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 las tuberías de muestreo; y
- .9 un procedimiento recomendado de prueba y de verificación específico para el sistema de gestión del agua de lastre. Este procedimiento debería precisar todas las verificaciones que el contratista encargado de la instalación debería 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 debería satisfacer completamente las prescripciones de las presentes Directrices. La aprobación debería constar en un certificado de homologación del sistema de gestión del agua de lastre en el que se consignen las características más importantes del sistema, así como todas las limitaciones de uso necesarias para garantizar un rendimiento adecuado. Para expedir dicho certificado debería utilizarse el modelo que se adjunta en el apéndice 1. Los buques en los que se instale tal sistema deberían llevar 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, por ejemplo, con respecto a capacidades, caudal, salinidad o regímenes de temperatura específicos de agua de lastre u otras condiciones o circunstancias que limiten su uso, según corresponda.

6.3 La Administración debería expedir un 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 distintas 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 debería:
- .1 indicarse el tipo y el modelo del sistema de gestión del agua de lastre a que se refiere, con los dibujos de montaje del equipo, debidamente fechados;
  - .2 indicarse los planos correspondientes, que deberían llevar los números de las especificaciones del modelo u otros medios de identificación equivalentes;
  - .3 incluirse el protocolo completo de las pruebas de funcionamiento en que esté basado y llevar adjunta una copia de los resultados de las pruebas originales;
  - .4 indicarse si ha sido expedido por una Administración a partir de un certificado previamente expedido por otra Administración. En dicho certificado debería indicarse la Administración que efectuó las pruebas del sistema de gestión del agua de lastre y el certificado de homologación debería llevar 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 sistema esté aprobado en un país, pero no supere las pruebas de homologación en otro, ambos países deberían celebrar consultas entre sí 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 debería estar 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 deberían estar 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 – Especificaciones 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 debería 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 debería ser un requisito previo para la realización de pruebas de aprobación independientes.

#### **Generalidades**

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

#### **Evaluación de la idoneidad**

1.3 Para evaluar la idoneidad debería examinarse 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 para funcionar 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 debería 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 debería abordar el alcance de las pruebas que, durante la fase de investigación y desarrollo, haya podido realizar el fabricante/proyectista sobre el rendimiento y la fiabilidad del sistema en condiciones de funcionamiento reales a bordo de los buques, y debería incluir un informe sobre dichas pruebas.

## **Evaluación de la propuesta de prueba**

1.5 La evaluación de la propuesta de prueba debería 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 una prueba. Esta evaluación debería ser de utilidad a la organización que efectúe la prueba para identificar cualquier posible problema para la salud, la seguridad y el medio ambiente, necesidades de funcionamiento extraordinarias (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 debería incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

- .1 **Manual técnico** – La descripción técnica debería comprender como mínimo lo siguiente:
  - 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 del agua de lastre** – Representación esquemática de los medios de bombeo y las tuberías, diagramas del cableado eléctrico y electrónico, que deberían 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 sistema y los medios para su instalación, así como características de los buques (tamaños, tipos y explotación) a los que se destina el sistema. Posteriormente, esta información podrá constituir la vinculación entre el sistema y el Plan de gestión del agua de lastre del buque; y

- .4 **Efectos para el medio ambiente y la salud pública** – Deberían determinarse los posibles peligros para el medio ambiente y dejarse constancia de ellos, 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 "Procedimiento para la aprobación de sistemas de gestión del agua de lastre que utilizan sustancias activas (D9)", en su forma revisada. El sistema debería garantizar que la dosis de la sustancia activa y la concentración de descarga máxima permisible satisfacen en todo momento los criterios aprobados. En el caso de los sistemas de gestión del agua de lastre en los que no se utilicen sustancias activas ni preparados, pero respecto de los cuales cabría razonablemente prever que dieran lugar a cambios en la composición química del agua tratada tales que pudieran producirse efectos adversos en las aguas receptoras tras la descarga, la documentación debería incluir los resultados de la pruebas de toxicidad del agua tratada descritas en el párrafo 5.1.5 de las presentes Directrices.

1.7 La documentación podrá incluir información específica sobre la instalación que se utilizará para las pruebas en tierra de conformidad con las presentes Directrices. Dicha información debería 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 debería haber implantado medidas adecuadas para el control de la calidad, de conformidad con unas normas internacionales reconocidas que la Administración considere aceptables.

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

- .1 un plan de gestión de la calidad y 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 pertinentes<sup>4</sup>.
- .2 El plan de gestión de la calidad aborda la estructura de la gestión del control de la calidad y las políticas del organismo responsable de las pruebas (incluidos los subcontratistas y los laboratorios independientes).

---

<sup>4</sup> Por ejemplo, ISO/IEC 17025.

- .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 esta 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;
- .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 debería facilitarse la siguiente información y resultados, de conformidad con las exigencias de la Administración:

- .1 el plan de pruebas, que debería 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 debería ser coherente con las operaciones de lastre normales del buque y el sistema de gestión del agua de lastre debería 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 del agua de lastre tratada se ajusta a 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 máximos permitidos 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 replicadas del agua entrante, recogidas durante el periodo de toma (por ejemplo, al comienzo, en la mitad y al final); y
    - .2 tres muestras replicadas 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 replicadas del agua de descarga tratada, recogidas 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 son los siguientes:
    - .1 para el recuento de los organismos cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 50 micras, deberían 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, deberían recogerse muestras de un litro como mínimo. Si se concentran las muestras para el recuento, debería utilizarse un tamiz con una malla de 10 micras como máximo en sentido diagonal;
    - .3 para la evaluación de bacterias, debería tomarse una muestra de 500 mililitros como mínimo de agua entrante y de agua tratada. En ausencia de instalaciones de laboratorio a bordo, la prueba de toxicogenicidad requerida debería llevarse a cabo en un laboratorio debidamente aprobado. No obstante, esto podría limitar la aplicabilidad de esa prueba.
- .7 Los ciclos de pruebas, incluidos los ciclos de pruebas invalidadas y fallidas, deben realizarse en un periodo de prueba 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 carbono orgánico particulado y la cantidad total de sólidos en suspensión.

- .10 Para el funcionamiento del sistema durante todo el periodo de pruebas también debería 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 deberían 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, incluido el equipo para el tratamiento del agua de lastre, debería funcionar según se describe en la documentación presentada, durante al menos cinco ciclos de pruebas duplicados válidos. Cada ciclo de prueba debería realizarse durante un periodo mínimo de cinco días.

2.3.2 El ciclo de pruebas en tierra debería 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 en los tanques de control; y
- .4 la descarga del agua de lastre mediante bombeo.

2.3.3 Las pruebas deberían realizarse con diferentes condiciones de agua, según el orden secuencial que se especifica en los apartados 2.3.17 y 2.3.18.

2.3.4 El sistema de gestión del agua de lastre debería someterse a prueba en su capacidad nominal o según se especifica en los apartados 2.3.13 a 2.3.15 para cada ciclo de pruebas. Durante las pruebas el equipo debería funcionar según las especificaciones.

2.3.5 El análisis de la descarga del agua tratada de cada ciclo de prueba se debería 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.

2.3.6 El análisis de la descarga del agua tratada de los ciclos de pruebas pertinentes también debería utilizarse para evaluar la toxicidad del agua de descarga de los sistemas de gestión del agua de lastre en los que se utilicen sustancias activas y también de los sistemas de gestión del agua de lastre en los que no se utilicen sustancias activas o preparados, pero respecto de los cuales cabría razonablemente prever que dieran lugar a cambios en la composición química del agua tratada tales que pudieran producirse efectos adversos en las aguas receptoras tras la descarga. Deberían llevarse a cabo pruebas de toxicidad de la descarga del agua tratada de conformidad con los párrafos 5.2.3 a 5.2.7 del Procedimiento para la aprobación de sistemas de gestión del agua de lastre en los que se utilicen sustancias activas, en su forma revisada (resolución MEPC.169(57)).

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

2.3.7 Las pruebas en tierra sirven para determinar la eficacia desde el punto de vista biológico y la aceptabilidad ambiental del sistema de gestión del agua de lastre que se examina para su homologación. Su objetivo es garantizar la posibilidad de replicación y comparación con otros equipos de tratamiento.

2.3.8 La Administración debería tomar nota y evaluar 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**

2.3.9 La instalación utilizada para las pruebas de aprobación debería ser representativa de las características y configuración del tipo de buque en el que se prevé instalar el equipo. Por consiguiente, la instalación de prueba debería incluir 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; y
- .3 el tanque de depósito que simula un tanque de agua de lastre, construido de tal manera que el agua del tanque debería estar en total oscuridad.

2.3.10 Cada uno de los tanques de lastre simulados de control y tratamiento debería tener las siguientes características:

- .1 una capacidad mínima de 200 m<sup>3</sup>;
- .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.

2.3.11 Antes del inicio de los procedimientos de prueba y entre los diferentes ciclos de prueba, la instalación de prueba debería lavarse a presión con agua corriente, y posteriormente secarse y limpiarse para eliminar los desechos que pueda haber, así como los organismos y otras impurezas.

2.3.12 La instalación de prueba incluirá medios que permitan el muestreo descrito en los párrafos 2.3.26 y 2.3.27, así como disposiciones para suministrar los afluentes al sistema que se precisan en los apartados 2.3.19 y 2.3.20. Las medidas de instalación deberían ajustarse en cada caso a las especificadas y aprobadas según el procedimiento que se describe en la sección 7 del cuerpo principal de las presentes Directrices.

### **Escala del equipo de tratamiento del agua de lastre**

2.3.13 El equipo de tratamiento en tubería podrá reducirse 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 m<sup>3</sup>/h no deberían reducirse a escala;
- .2 los equipos con una capacidad nominal de tratamiento superior a 200 m<sup>3</sup>/h pero inferior a 1 000 m<sup>3</sup>/h podrán reducirse según una escala máxima de 1:5, pero no podrán estar por debajo de 200 m<sup>3</sup>/h; y
- .3 los equipos con una capacidad nominal superior o igual a 1 000 m<sup>3</sup>/h podrán reducirse según una escala máxima de 1:100, pero no podrán estar por debajo de 200 m<sup>3</sup>/h.

2.3.14 El fabricante del equipo debería 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.

2.3.15 Las pruebas del equipo de tratamiento en tanque deberían llevarse a cabo a una escala que permita verificar su eficacia a tamaño natural. La idoneidad de la instalación de prueba será evaluada por el fabricante y aprobada por la Administración.

2.3.16 Se podrán utilizar escalas mayores o caudales menores a los indicados en el párrafo 2.3.13 si el fabricante puede demostrar, mediante pruebas a escala real a bordo, efectuadas de conformidad con lo dispuesto en 2.3.14, que el cambio de la escala y de caudal no afecta adversamente a la utilidad de los resultados para predecir el cumplimiento de la norma a escala real.

### Configuración de la prueba en tierra – criterios de entrada y salida

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

	Salinidad		
	> 32 PSU	3 – 32 PSU	< 3 PSU
Carbono orgánico disuelto (DOC)	> 1 mg/l	> 5 mg/l	> 5 mg/l
Carbono orgánico particulado (POC)	> 1 mg/l	>5 mg/l	> 5 mg/l
Total de materia sólida en suspensión (TSS)	> 1 mg/l	> 50 mg/l	> 50 mg/l

2.3.18 Como mínimo, deberían 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 2.3.17. Las pruebas realizadas con gamas adyacentes de salinidad del cuadro anterior estarán separadas por 10 PSU como mínimo<sup>5</sup>.

2.3.19 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 debería cumplir lo prescrito en el párrafo 2.3.20 *infra*.

2.3.20 El agua del afluyente debería 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 filos o 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 filos o divisiones distintas como mínimo;
- .3 bacterias heterótrofas en una densidad mínima de  $10^4$  bacterias vivas por mililitro; y
- .4 debería dejarse constancia de la variedad de organismos en el agua de prueba de conformidad con las distintas clases de tamaño 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.

<sup>5</sup> Por ejemplo, si una de las series de ciclos de prueba se realiza con >32 PSU y una segunda serie con 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.

2.3.21 Aunque no es necesario añadir las al agua del afluente, las siguientes bacterias deberían medirse en el afluente y cuando se efectúe la descarga:

- .1 coliformes;
- .2 grupo de enterococos;
- .3 *Vibrio cholerae*; y
- .4 bacterias heterótrofas.

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

### **Vigilancia y muestreo en tierra**

2.3.23 Debería medirse la variación del número de organismos después del tratamiento y durante el almacenamiento en el tanque de lastre simulado utilizando los métodos que se describen en los párrafos 4.5 a 4.7 de la parte 4 del anexo.

2.3.24 Debería comprobarse 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.

2.3.25 Al tomar las muestras mencionadas, se deberían controlar los parámetros ambientales como el pH, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, TSS (total de sólidos en suspensión), DOC (carbono orgánico en disolución), POC (carbono orgánico particulado) y turbidez (NTU)<sup>6</sup>.

2.3.26 Durante la prueba se deberían tomar 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.

2.3.27 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 2.3.26, y en el afluente y la descarga. En la figura 1 aparecen varios ejemplos.

2.3.28 Deberían facilitarse instalaciones o medios para el muestreo que permitan obtener muestras representativas del agua tratada y de control que tengan los menores efectos adversos posibles sobre los organismos.

2.3.29 Todas las muestras descritas en los párrafos 2.3.26 y 2.3.27 deberían recogerse por triplicado cada vez.

---

<sup>6</sup> NTU: Unidad de turbidez nominal.

2.4.30 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;
- .3 bacterias coliformes, grupos de enterococos, *Vibrio cholerae* y bacterias heterótrofas; y
- .4 pruebas de toxicidad del agua tratada, de la descarga, de los sistemas de gestión del agua de lastre en los que se utilicen sustancias activas y también de los sistemas en los que no se utilicen sustancias activas o preparados, pero respecto de los cuales cabría razonablemente prever que dieran lugar a cambios en la composición química del agua tratada tales que pudieran producirse efectos adversos en las aguas receptoras tras la descarga.

2.3.31 Para que la comparación de organismos cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 50 micras, respecto de la norma D-2, deberían recogerse al menos 20 litros de agua del afluente y 1 m<sup>3</sup> de agua tratada, por triplicado respectivamente. Si las muestras se concentran para el recuento, debería utilizarse un tamiz cuya malla no tenga más de 50 micras en sentido diagonal.

2.3.32 Para que la evaluación de organismos de tamaño mínimo sea igual o superior a 10 micras, pero inferior a 50 micras, debería recogerse 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, debería utilizarse un tamiz cuya malla no tenga más de 10 micras en sentido diagonal.

2.3.33 Para la evaluación de las bacterias debería recogerse un mínimo de 500 mililitros de afluente y de agua tratada en botellas esterilizadas.

2.3.34 Las muestras deberían analizarse lo antes posible después de la toma, y analizarse en vivo en el plazo de seis horas o tratarse de modo que se garantice que pueden analizarse correctamente.

2.3.35 La eficacia de cada sistema propuesto debería someterse a prueba utilizando una metodología científica normalizada, mediante experimentación controlada, es decir, "experimentos". De manera concreta, el efecto del sistema de gestión de agua de lastre en la concentración de los organismos en el agua de lastre debería 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 el agua de control y el agua tratada. En cada ciclo de prueba deberían tomarse varias muestras, tres como mínimo, del agua de control y el agua tratada, para obtener una buena estimación estadística de las condiciones del agua durante el experimento. Las muestras múltiples tomadas durante cada ciclo de prueba no deberían considerarse medidas independientes en la evaluación estadística del efecto del tratamiento, a fin de evitar la "pseudoreplicación".

2.3.36 Si en algún 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.

2.3.37 Los análisis estadísticos del funcionamiento del sistema de gestión del agua de lastre deberían consistir en pruebas t, o en pruebas estadísticas similares, en que se comparen el agua de control y el agua tratada. La comparación del agua de control con el agua tratada 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 aprobación, 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 previstos en el párrafo 4.7 *infra*, en las pruebas en tierra y a bordo realizadas como se especifica en las secciones 2.2 y 2.3 del presente anexo, deberían aceptarse 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 Las secciones eléctrica y electrónica de los sistemas de tratamiento del agua de lastre en la configuración de producción normalizada debería 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 debería presentar a la Administración pruebas de que se han superado con éxito las pruebas ambientales que se indican más abajo.

### **Pormenores de las especificaciones de las pruebas**

3.3 El equipo debería funcionar satisfactoriamente cuando se haya sometido a cada una de las pruebas ambientales de funcionamiento que se detallan a continuación.

### **Pruebas de vibración**

3.4 Debería realizarse una exploración 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.

Esta exploración debería llevarse a cabo en cada uno de los tres planos ortogonales a intervalos suficientemente pequeños para que se pueda detectar la resonancia.

3.5 El equipo debería someterse 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 debería someterse 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 exploración de resonancia, y no deberían producirse cambios considerables de las características de las vibraciones.

### **Pruebas de temperatura**

3.8 El equipo que se instale en zonas abiertas de la cubierta expuesta o en un espacio cerrado cuyo ambiente no esté controlado debería 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 debería encenderse el equipo, que debería funcionar normalmente en las condiciones de prueba.

### **Pruebas de resistencia a la humedad**

3.11 El equipo debería dejarse 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, el equipo debería encenderse y debería 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 debería someterse 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 debería 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 deberían estar 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, en cualquiera de los dos casos y a la vez, con una inclinación dinámica (por cabeceo) de 7,5° a proa o a 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 debería registrarse en el certificado de homologación.

### **Fiabilidad del equipo eléctrico y electrónico**

3.15 Los componentes eléctricos y electrónicos del equipo deberían 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 vulnerabilidad a daños causados por el muestreo y análisis.

4.2 Se deberían 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 debería incluir todo experimento necesario para validar el uso de tales métodos.

4.4 Dada la complejidad de las muestras de agua natural y tratada, el pequeño número de organismos en las muestras tratadas prescrito en la regla D-2 y las exigencias en cuanto a costos y tiempo de los métodos normalizados actuales, es probable que se elaboren 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 para determinar la eficacia respecto del cumplimiento de la norma de descarga**

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: cambio morfológico, movilidad, coloración con tintes vitales o técnicas moleculares.

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

- .1 es válido de conformidad con lo prescrito en los apartados 2.2.2.5 ó 2.3.36, según corresponda;
- .2 la densidad media de los organismos cuyo diámetro mínimo sea igual o superior a 50 micras en las muestras replicadas es de menos de 10 organismos viables por m<sup>3</sup>;
- .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 replicadas 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 colonias) o inferior a 1 ufc por gramo (peso húmedo) de muestras de zooplancton;
- .5 la densidad media de *E. Coli* en las muestras replicadas es de menos de 250 ufc/100 ml; y
- .6 la densidad media de enterococos intestinales en las muestras replicadas 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.<sup>7</sup>

*Análisis de la muestra para determinar la aceptabilidad ecotoxicológica de la descarga*

4.9 Deberían llevarse a cabo pruebas de toxicidad de la descarga del agua tratada de conformidad con los párrafos 5.2.3 a 5.2.7 del Procedimiento para aprobación de sistemas de gestión del agua de lastre en los que se utilicen sustancias activas, en su forma revisada (resolución MEPC.169(57)).

---

<sup>7</sup> 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 lo dispuesto en 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 .....

para equipo/plano de montaje ..... fecha .....

Otro equipo fabricado por .....

para equipo/plano de montaje ..... fecha .....

Capacidad nominal de tratamiento ..... m<sup>3</sup>/h

Todo buque provisto de este sistema de gestión del agua de lastre debería 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 deberían 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

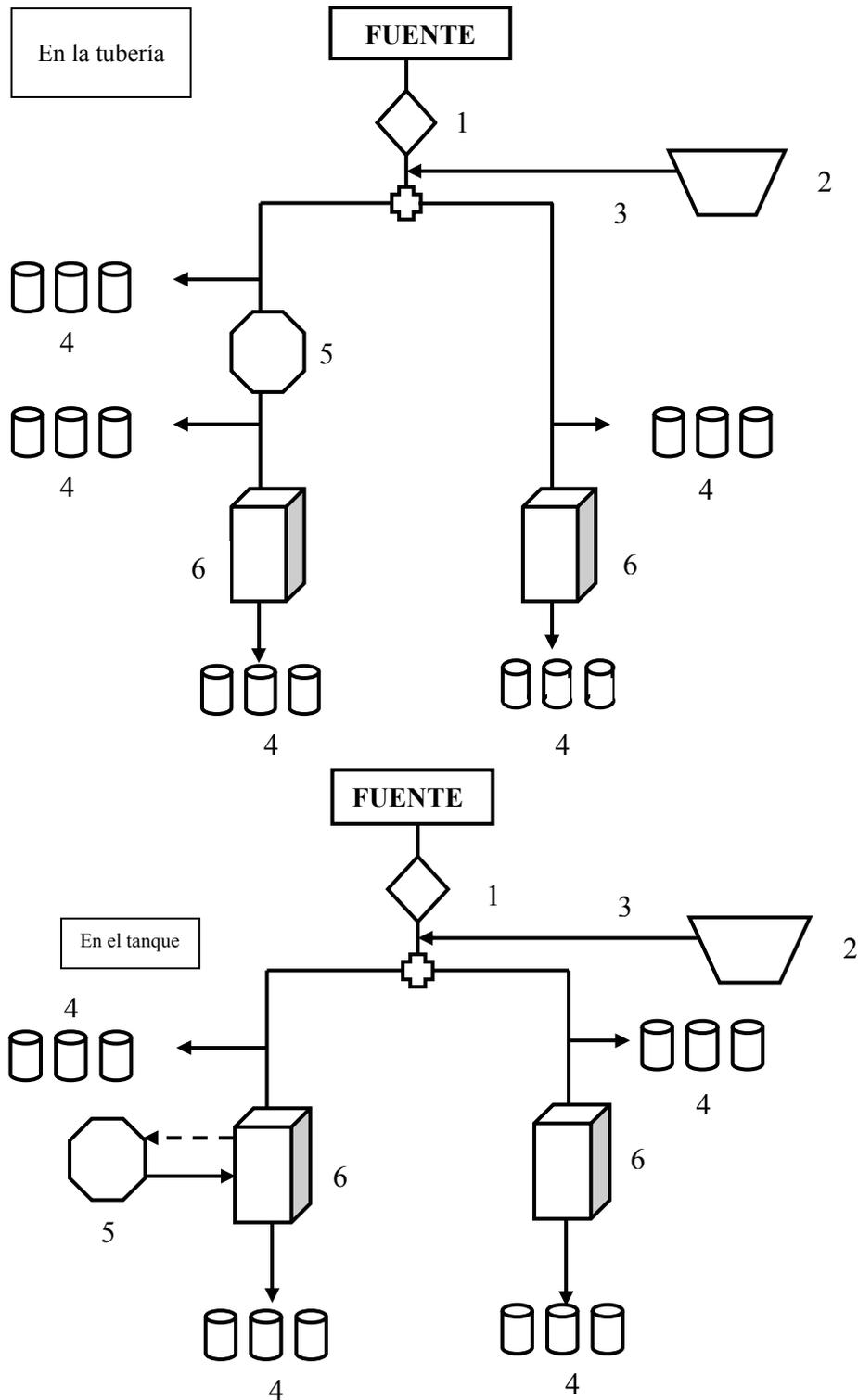
Firma .....

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**



- |    |                          |    |                                     |
|----|--------------------------|----|-------------------------------------|
| 1. | Bomba                    | 4. | Tanques de muestreo                 |
| 2. | Tanque de alimentación   | 5. | Sistema de tratamiento              |
| 3. | Conducto de alimentación | 6. | Tanques simulados de agua de lastre |

\*\*\*