serie monografías



Manual de aplicación del Anexo VI de MARPOL

Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:

www.fomento.gob.es

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado: http://publicacionesoficiales.boe.es

Título de la obra: Manual de aplicación del Anexo VI de MARPOL

Año de edición: Marzo 2014

Autor: (Gerardo Aynós Maza ... [y otros], Dirección General de La Marina Mercante; Ministerio de Fomento.

Fotografía de la portada, Autor: Lorenzo Fernández López

Edición digital:

la edición electrónica: Marzo 2014

Formato: *PDF*Tamaño: *8,90 MB*

NIPO: 161-14-019-X I.S.B.N.: 978-84- 498-0967-5

P.V.P. (IVA incluido): 2,99 €

Edita:

Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento©

Aviso Legal: Todos los derechos reservados. Esta publicación no podrá ser reproducida ni en todo, ni en parte, ni transmitida por sistema de recuperación de información en ninguna forma ni en ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico o cualquier otro.



ÍNDICE

| AUTORES | | VII |
|----------------|---|----------|
| PREFACIO | | IX |
| INTRODU | CCIÓN | XI |
| CAPÍTULO | 1. GENERALIDADES | 1 |
| Regla 1 | Ámbito de aplicación | 2 |
| Regla 2 | Definiciones | 2 |
| Regla 3 | Excepciones y exenciones. | 7 |
| Gen | eralidades | 7 |
| | yos para la investigación de tecnologías de reducción y control de las emisiones os buques | 7 |
| | iones procedentes de actividades relacionadas con los recursos minerales del lecho | 8 |
| Regla 4 | Equivalentes | 9 |
| | 2. RECONOCIMIENTO, CERTIFICACIÓN Y MEDIOS DE CONTROL RECONOCIMIENTOS | 11 11 |
| REGLA 6 | Expedición o refrendo de los certificados | 16 |
| CERT | ificado IAPP | 17 |
| CERT | IFICADO IEE | 17 |
| Regla 7 | Expedición del certificado por otra parte | 18 |
| Regla 8 | MODELOS DE LOS CERTIFICADOS | 19 |
| Regla 9 | Duración y validez de los certificados | 21 |
| CERT | IFICADO IAPP | 23 |
| CERT | IFICADO IEE | 25 |
| Regla 10. | Supervisión de las prescripciones operacionales por el estado rector del puerto | 26 |
| Regla 11. | Detección de transgresiones y cumplimiento | 27 |

| | . PRESCRIPCIONES PARA EL CONTROL DE LAS EMISIONES DE LOS |
|-----------|---|
| REGLA 12. | Sustancias que agotan la capa de ozono |
| Regla 13. | ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO _X) |
| Emisio | nes de un motor diésel |
| Contro | l de las emisiones de no _x . Métodos empleados |
| La regl | a 13 del anexo VI |
| Tr | ansformación importante |
| | ivel I |
| | ivel II |
| | ivel III |
| | le control de las emisiones |
| | s diésel marinos instalados en buques construidos antes del 1 de enero de 2000. |
| | ración |
| | n |
| | s de emisión |
| | ación: El Certificado EIAPP |
| Certific | ación: el expediente técnico (TF) |
| Los pro | cedimientos de verificación de cumplimiento |
| Las zoi | nas de control de emisiones (ECA) para los NO _x |
| REGLA 14. | Óxidos de azufre (so _x) y materia particulada |
| Prescri | ociones generales |
| Prescri | ociones aplicables en las zonas de control de las emisiones |
| Exame | n de la norma |
| Aspect | os de diseño y operacionales del buque |
| Las zoi | nas de control de emisiones para los SO _x (SECA) |
| | os alternativos: Los sistemas de limpieza de los gases de exhaustación (EGCS) |
| REGLA 15. | Compuestos orgánicos volátiles (COV) |
| REGLA 16. | Incineración a Bordo |
| Regla 17. | Instalaciones de recepción |

| Regla 18. | Disponibilidad y calidad del fueloil | 8 |
|---------------------|---|----|
| Dispo | nibilidad del fueloil | 8 |
| Calida | ad del fueloil | 8 |
| Dispo | nibilidad del combustible | 8 |
| Calido | ad del combustible | 8 |
| La res | ponsabilidad de los proveedores | 9 |
| CAPÍTULO 4 | 4. REGLAS SOBRE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS BUQUES | 9 |
| Regla 19. | Ámbito de aplicación | 9 |
| Regla 20. | Índice de eficiencia energética de proyecto obtenido (EEDI obtenido) | 9 |
| Regla 21. | EEDI prescrito. | 9 |
| Regla 22. | Plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP) | 9 |
| Regla 23. | Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacion la mejora de la eficiencia energética de los buques | 9 |
| Medic | las de diseño. El índice de eficiencia energética obtenido y el prescrito. Concepto . | 9 |
| | las de diseño. El índice de eficiencia energética obtenido y el prescrito. Ámbito licación | 10 |
| Medic | las de diseño. El índice de eficiencia energética obtenido. Verificación | 10 |
| Medic | las operacionales. El Plan de eficiencia energética y el EEOI. Concepto | 11 |
| | das operacionales. El Plan de eficiencia energética y el EEOI. Ámbito de apli- | 11 |
| | MODELO DE CERTIFICADO INTERNACIONAL DE PREVENCIÓN DE TAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (IAPP) (REGLA 8) | 1 |
| Apéndice II | . CICLOS DE ENSAYO Y FACTORES DE PONDERACIÓN (REGLA 13) | 12 |
| Apéndice I ZONAS | II. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA DESIGNACIÓN DE DE CONTROL DE LAS EMISIONES (REGLAS 13.6 Y 14.3) | 12 |
| 1. OBJE | TIVOS | 12 |
| 2. PROC | CESO PARA LA DESIGNACIÓN DE ZONAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES | 12 |
| | RIOS PARA LA DESIGNACIÓN DE UNA ZONA DE CONTROL DE LAS EMI- ES | 13 |
| | EDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN Y ADOPCIÓN DE ZONAS DE CONTROL AS EMISIONES POR LA ORGANIZACIÓN | 13 |
| 5. FUNC | CIONAMIENTO DE LAS ZONAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES | 13 |

| Apéndice IV. HOMOLOGACIÓN Y LÍMITES DE SERVICIO DE LOS INCINERA- DORES DE A BORDO (REGLA 16) | 13 |
|---|----|
| Apéndice V. INFORMACIÓN QUE DEBE INCLUIRSE EN LA NOTA DE ENTREGA DE COMBUSTIBLE (REGLA 18.5) | 13 |
| Apéndice VI. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DEL COMBUSTIBLE A PAR- TIR DE LAS MUESTRAS DE FUELOIL ESTIPULADAS EN EL ANEXO VI DEL MARPOL (REGLA 18.8.2) | 13 |
| Apéndice VII. ZONA DE CONTROL DE LAS EMISIONES (REGLAS 13.6 Y 14.3) | 14 |
| Apéndice VIII. MODELO DE CERTIFICADO INTERNACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IEE) | 14 |
| INTERPRETACIONES LINIFICADAS DEL ANEXO VI | 15 |

AUTORES

Gerardo Aynos Maza es ingeniero naval por la UPM. En la actualidad es Jefe de Servicio de Inspección y Certificación de la Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.

Miguel Ángel Domínguez Benéitez es ingeniero naval por la UPM. En la actualidad es becario de la Fundación Marqués de Suanzes en SOERMAR y en la Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.

Diego García Giraldo es ingeniero naval por la UPM. En la actualidad es Subdirector General Adjunto de la Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.

José Luis García Lena es ingeniero naval por la UPM. En la actualidad es Jefe de Área de Tecnología y Apoyo Técnico de la Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.

Esteban Molina Martín es ingeniero naval por la UPM. En la actualidad es Jefe del Servicio de Actualización de Normativa de la Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.

PREFACIO

Este manual está orientado a los inspectores de la Dirección General de Marina Mercante, que realizan las inspecciones de acuerdo a lo prescrito en la regla 5 del Anexo VI de MARPOL.

INTRODUCCIÓN

El Anexo VI de MARPOL se añade al convenio a través del Protocolo de 1997. Es por esto que su entrada en vigor varía respecto al resto de los Anexos. Antes de la adopción del Anexo VI ya se habían iniciado pasos en la OMI cuyo fin era la reducción de las emisiones. En concreto, la resolución de la Asamblea A.719(17), "Prevención de la contaminación del aire por los buques" urgía a los Estados a desarrollar legislación internacional encaminada a prohibir el uso de CFCS, de halones, reducir las emisiones de óxidos de azufre y nitrógeno así como de los compuestos orgánicos volátiles. Dicha resolución fue adoptada el 6 de Noviembre de 1991, y constituyó un impulso que se dio desde la Asamblea para el desarrollo y adopción del Protocolo.

Una característica específica de este anexo, es la retroactividad de las regla 13 y 16. Así, a pesar de que finalmente entró en vigor el 19 de Mayo del 2005, aplica a todos los buques independientemente de la puesta de quilla, y en su versión original regulaba los motores e incineradores instalados en las embarcaciones a partir del 1 de enero del 2000. Adicionalmente, en la resolución MEPC.176(58), mediante la cual se revisa todo el Anexo VI, se introducen nuevos requisitos aplicables a motores diésel marinos instalados entre 1990 y 2000 con una potencia de salida superior a 5.000 kW y una cilindrada igual o superior a 90 litros.

El anexo, en la actualidad, consta de cuatro capítulos y ocho apéndices, como se describe a continuación:

- CAPÍTULO 1 GENERALIDADES
- CAPÍTULO 2 RECONOCIMIENTO, CERTIFICACIÓN Y MEDIOS DE CONTROL
- CAPÍTULO 3 PRESCRIPCIONES PARA EL CONTROL DE LA EMISIONES DE LOS BUQUES.
- CAPÍTULO 4 REGLAS SOBRE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS BUQUES
- APÉNDICE I MODELO DE CERTIFICADO IAPP
- APÉNDICE II CICLO DE ENSAYOS Y FACTORES DE PONDERACIÓN.
- APÉNDICE III CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA DESIGNACIÓN DE ZONAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES
- APÉNDICE IV HOMOLOGACIÓN Y LÍMETES DE SERVICIO DE LOS INCINERADORES A BORDO (REGLA 16)

- APÉNDICE V INFORMACIÓN QUE DEBE INCLUIRSE EN LA NOTA DE ENTREGA DE COMBUSTIBLE (REGLA 18.5)
- APÉNDICE VI PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DEL COMBUSTIBLE A PARTIR DE LAS MUESTRAS DE FUELOIL ESTIPULADAS EN EL ANEXO VI DEL MARPOL (REGLA 18.8.2)
- APÉNDICE VII ZONA DE CONTROL DE LAS EMISIONES (REGLAS 13.6 Y 14.3)
- APÉNDICE VIII MODELO DE CERTIFICADO INTERNACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IEE)

En este manual se analizarán los requerimientos de cada uno de los capítulos, y se aclararán los puntos, que a lo largo del funcionamiento del Anexo VI, se han ido encontrando los autores, que pudieran crear confusión, o ser fuente de diferentes interpretaciones.

Capítulo 1. GENERALIDADES

Este capítulo consta de 4 Reglas, fundamentales para marcar el ámbito de aplicación del Anexo VI.

Como ocurre siempre en cualquier Convenio, estos sólo son de aplicación para los Estados que sean Parte. En el caso del Anexo VI, al haber sido introducido por el Protocolo de 1997, sólo aplica a los países Parte de dicho Protocolo¹ (a la fecha de escribir este libro 72 países con el 94,30% del tonelaje de la flota según fuentes OMI, que todavía no incluye a Turquía, cuya ratificación se espera a lo largo del 2013).

El Anexo VI, en su regla 1 prescribe la aplicación a todos los buques, salvo las restricciones que se puedan imponer en cada una de las reglas. Pasamos a analizar lo que es un buque en el ámbito del Anexo VI y las restricciones que se marcan con carácter general.

En el contexto MARPOL, la palabra buque, además de los buques convencionales, incluye plataformas y artefactos flotantes, aunque no dispongan de medios de propulsión (ref. artículo 2 del Convenio). Es por tanto un concepto más amplio que el que se entiende en el marco del Convenio SOLAS. No obstante, al igual que en SOLAS, deja fuera del ámbito de aplicación a los buques que presten servicios gubernamentales de carácter no comercial (ref. artículo 3 del Convenio).

De modo general, y siguiendo con la filosofía común de los distintos Anexos del Convenio, así como del articulado, se exceptúa de la aplicación del Anexo VI a las emisiones necesarias para proteger al buque o salvar vidas en el mar, así como a las emisiones resultantes de la averías, siempre y cuando se actúe de buena fe.

Asimismo, en la misma regla 3, se reglamentan las exenciones relacionadas con el artículo 2.3 del Convenio, que son las emisiones necesarias para la investigación en reducción de emisiones, y las emisiones procedentes de la exploración o explotación del fondo marino.

Por último, el capítulo I se cierra dejando abierta la posibilidad a las Administraciones de autorizar disposiciones que presenten un grado de eficacia igual o superior al prescrito por el Anexo VI. Dichas autorizaciones deberán ser comunicadas a la OMI, y deberán tener en cuenta las directrices que la misma OMI haya podido elaborar.

De esas directrices, en la actualidad existe la MEPC.184(59) sobre los sistemas de limpieza de los gases de escape. Así pues, existe la posibilidad de que un buque opere con combustibles con un contenido en azufre superior al prescrito por la regla 14, siempre que vaya equipado con un sistema de limpieza de escapes. A la hora de aprobar dicha autorización la bandera correspondiente habrá tenido en cuenta la MEPC.184(59), y deberá haber informado a la OMI.

¹ Se puede consultar la lista de países que forman Parte de los Convenios OMI en el enlace http://www.imo.org/About/Conventions/StatusOfConventions/Pages/Default.aspx

Conviene recordar, aunque más adelante en este manual se hablará con más detalle del asunto, que en la actualidad, tanto la Directiva 1999/32/CE, enmendada, relativa al contenido de azufre de los combustibles, como la Directiva 96/98/EC de equipos marinos enmendada, así como, los correspondientes Reales Decretos de transposición a la legislación española, hacen referencia a la MEPC.184(59) como estándar de referencia para la aprobación de los sistema de limpieza de gases de escapes.

REGLA 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las disposiciones del presente Anexo se aplicarán a todos los buques, salvo que se disponga expresamente otra cosa en las reglas 3, 5, 6, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21 y 22 del presente Anexo.Regla 2. Definiciones

REGLA 2. DEFINICIONES

A los efectos del presente Anexo:

- 1. Por Anexo se entiende el Anexo VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973 (MARPOL), modificado por el Protocolo de 1978, y modificado por el Protocolo de 1997, con las enmiendas que introduzca la Organización, a condición de que dichas enmiendas se adopten y hagan entrar en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del presente Convenio.
- 2. Por cuya construcción se halle en una fase equivalente se entiende la fase en que:
 - .1 comienza la construcción que puede identificarse como propia de un buque concreto; y
 - .2 ha comenzado el montaje del buque de que se trate, utilizando al menos 50 toneladas del total estimado del material estructural o un 1 % de dicho total, si este segundo valor es menor.
- 3. Por fecha de vencimiento anual se entiende el día y el mes que correspondan, cada año, a la fecha de expiración del Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica.
- 4. Por dispositivo de control auxiliar se entiende un sistema, función o estrategia de control instalado en un motor diésel marino que se utiliza para proteger el motor y/o su equipo auxiliar de condiciones de funcionamiento que pudieran ocasionar daños o averías, o para facilitar el arranque del motor. Un dispositivo de control auxiliar también puede ser una estrategia o medida que haya demostrado satisfactoriamente no ser un dispositivo manipulador.

- 5. Por alimentación continua se entiende el proceso mediante el cual se alimenta de desechos una cámara de combustión sin intervención humana, estando el incinerador en condiciones de funcionamiento normal, con la temperatura de trabajo de la cámara de combustión entre 850 °C y 1 200 °C.
- 6. Por dispositivo manipulador se entiende un dispositivo que mida, sea sensible o responda a variables de funcionamiento (por ejemplo, régimen del motor, temperatura, presión de admisión o cualquier otro parámetro) con objeto de activar, modular, diferir o desactivar el funcionamiento de cualquier parte o función del sistema de control de emisiones de manera tal que se reduzca la eficacia de dicho sistema en las circunstancias que se presentan durante el funcionamiento normal, a menos que la utilización del mencionado dispositivo esté incluida sustancialmente en los procedimientos de prueba de certificación de las emisiones aplicados.
- 7. Por *emisión* se entiende toda liberación a la atmósfera o al mar por los buques de sustancias sometidas a control en virtud del presente Anexo.
- 8. Por zona de control de las emisiones se entiende una zona en la que es necesario adoptar medidas especiales de carácter obligatorio para prevenir, reducir y contener la contaminación atmosférica por NOx o SOx y materia particulada, o los tres tipos de emisiones, y sus consiguientes efectos negativos en la salud de los seres humanos y el medio ambiente. Son zonas de control de las emisiones las enumeradas en las reglas 13 y 14 del presente Anexo o las designadas en virtud de las mismas.
- 9 Por *fueloil* se entiende cualquier combustible entregado y destinado a la combustión a fines de la propulsión o el funcionamiento a bordo del buque, incluidos los combustibles destilados o residuales.
- 10. Por arqueo bruto se entiende el arqueo bruto calculado de acuerdo con las reglas para la determinación del arqueo recogidas en el Anexo I del Convenio internacional sobre arqueo de buques, 1969, o en cualquier convenio que suceda a éste.
- 11. Por instalaciones, en relación con la regla 12 del presente Anexo, se entiende la instalación en un buque de sistemas y equipo, incluidas las unidades portátiles de extinción de incendios, aislamiento u otros materiales, pero no la reparación o recarga de sistemas y equipo, aislamiento y otros materiales previamente instalados, ni la recarga de las unidades portátiles de extinción de incendios.
- 12. Por instalado se entiende un motor diésel marino instalado o destinado a ser instalado en un buque, incluido un motor diésel marino auxiliar portátil, sólo en el caso de que su sistema de aprovisionamiento de combustible, de enfriamiento o de escape sea parte integrante del buque. Se considera que un sistema de aprovisionamiento de combustible es parte integrante del buque únicamente si está permanentemente fijado al buque. La presente definición también abarca los motores diésel marinos que se utilicen para complementar o aumentar la capacidad de potencia instalada del buque y que estén destinados a ser parte integrante de éste.

- 13. Por estrategia irracional de control de las emisiones se entiende cualquier estrategia o medida que, en condiciones normales de funcionamiento del buque, reduzca la eficacia de un sistema de control de emisiones a un nivel inferior al previsto en los procedimientos de prueba de emisiones aplicables.
- 14. Por motor diésel marino se entiende todo motor alternativo de combustión interna que funcione con combustible líquido o mixto y al que se aplique la regla 13 del presente Anexo, incluidos los sistemas de sobrealimentación o mixtos, en caso de que se empleen.
- 15. Por Código Técnico sobre los NOx se entiende el Código técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diésel marinos, adoptado mediante la resolución 2 de la Conferencia MARPOL de 1997, con las enmiendas que introduzca la Organización, a condición de que dichas enmiendas se adopten y hagan entrar en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del presente Convenio.
- 16. Por sustancias que agotan la capa de ozono se entiende las sustancias controladas definidas en el párrafo 4 del artículo 1 del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, de 1987, que figuren en los Anexos A, B, C y E de dicho Protocolo vigentes en el momento de aplicar o interpretar el presente Anexo.

A bordo de los buques puede haber, sin que esta lista sea exhaustiva, las siguientes sustancias que agotan la capa de ozono:

| Halón 1211 | Bromoclorodifluorometano |
|------------|--|
| Halón 1301 | Bromotrifluorometano |
| Halón 2402 | 1,2-Dibromo-1,1,2,2-tetrafluoroetano (también denominado halón 114B2) |
| CFC-11 | Triclorofluorometano |
| CFC-12 | Diclorodifluorometano |
| CFC-113 | 1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoroetano |
| CFC-114 | 1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano |
| CFC-115 | Cloropentafluoroetano |

- 17. Por *incineración a bordo* se entiende la incineración de desechos u otras materias a bordo de un buque si dichos desechos u otras materias se han producido durante la explotación normal de dicho buque.
- 18. Por *incinerador de a bordo* se entiende la instalación proyectada con la finalidad principal de incinerar a bordo.

- 19. Por buque construido se entiende todo buque cuya quilla haya sido colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente.
- 20. Por fangos oleosos se entiende todo fango proveniente de los separadores de fueloil o aceite lubricante, los desechos de aceite lubricante de las máquinas principales o auxiliares y los desechos oleosos de los separadores de aguas de sentina, el equipo filtrador de hidrocarburos o las bandejas de goteo.
- 21. Por buque tanque se entiende, a los efectos de la regla 15, un petrolero definido en la regla 1 del Anexo I o un buque tanque quimiquero definido en la regla 1 del Anexo II del presente Convenio.

A los efectos del capítulo 4:

- 22. Por buque existente se entiende un buque que no es un buque nuevo.
- 23. Por buque nuevo se entiende:
 - .1 un buque cuyo contrato de construcción se formalice el 1 de enero de 2013 o posteriormente; o
 - .2 en ausencia de un contrato de construcción, un buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente el 1 de julio de 2013 o posteriormente; o
 - .3 un buque cuya entrega se produzca el 1 de julio de 2015 o posteriormente.
- 24. Por transformación importante se entiende, a los efectos del capítulo 4, la transformación de un buque:
 - .1 que altere considerablemente las dimensiones, la capacidad de transporte o la potencia del motor del buque; o
 - .2 que altere el tipo de buque; o
 - .3 que se efectúe, a juicio de la Administración, con el propósito de prolongar considerablemente la vida del buque; o
 - .4 que de algún otro modo modifique el buque hasta el punto de que, si fuera un buque nuevo, quedaría sujeto a las disposiciones pertinentes del presente Convenio que no le son aplicables como buque existente; o
 - .5 que altere considerablemente la eficiencia energética del buque e incluya cualquier modificación que pueda hacer que el buque sobrepase el EEDI prescrito que le sea aplicable, según se indica en la regla 21.
- 25. Por granelero se entiende un buque cuya principal función sea transportar carga seca a granel, incluidos tipos tales como los mineraleros, que se definen en la regla 1 del capítulo XII del Convenio SOLAS, pero no los buques de carga combinada.

- 26. Por buque gasero se entiende un buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquier gas licuado.
- 27. Por buque tanque se entiende, a los efectos del capítulo 4, un petrolero, tal como se define en la regla 1 del Anexo I del Convenio MARPOL, o un buque tanque quimiquero o un buque tanque para el transporte de sustancias nocivas líquidas, tal como se definen en la regla 1 del Anexo II del Convenio MARPOL.
- 28. Por buque portacontenedores se entiende un buque proyectado exclusivamente para el transporte de contenedores en las bodegas y en cubierta.
- 29. Por buque de carga general se entiende un buque de varias cubiertas o de cubierta única proyectado principalmente para el transporte de carga general. Quedan excluidos de la presente definición los buques de carga seca especializados que no hayan sido incluidos en el cálculo de los niveles de referencia para los buques de carga general, es decir, los buques para el transporte de ganado, los buques portagabarras, los buques para el transporte de cargas pesadas, los buques para el transporte de yates y los buques para el transporte de combustible nuclear.
- 30. Por buque de carga refrigerada se entiende un buque proyectado exclusivamente para el transporte de cargas refrigeradas en las bodegas.
- 31. Por buque de carga combinada se entiende un buque proyectado para embarcar cargas tanto líquidas como secas a granel al 100 % del peso muerto.
- 32. Por buque de pasaje se entiende un buque que transporta más de 12 pasajeros.
- 33. Por buque de carga rodada (buque para el transporte de vehículos) se entiende un buque de transbordo rodado de varias cubiertas proyectado para el transporte de automóviles y camiones vacíos.
- 34. Por buque de carga rodada se entiende un buque proyectado para llevar unidades de transporte de carga rodada.
- 35. Por buque de pasaje de transbordo rodado se entiende un buque de pasaje con espacios de carga rodada.
- 36. Por *EEDI obtenido* se entiende el valor del EEDI alcanzado por un buque concreto, con arreglo a lo dispuesto en la regla 20 del capítulo 4.
- Por EEDI prescrito se entiende el valor máximo del EEDI obtenido permitido por la regla 21 del capítulo 4 para el tipo y tamaño específicos del buque.

REGLA 3. EXCEPCIONES Y EXENCIONES

GENERALIDADES

- 1. Las reglas del presente Anexo no se aplicarán:
 - .1 a las emisiones necesarias para proteger la seguridad del buque o salvar vidas en el mar; ni
 - .2 a las emisiones resultantes de averías sufridas por un buque o por su equipo:
 - .2.1 siempre que después de producirse la avería o de descubrirse la emisión se hayan tomado todas las precauciones razonables para prevenir o reducir al mínimo tal emisión; y
 - .2.2 salvo que el propietario o el capitán hayan actuado ya sea con la intención de causar la avería, o con imprudencia temeraria y a sabiendas de que probablemente se produciría una avería.

ENSAYOS PARA LA INVESTIGACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE LAS EMISIONES DE LOS BUQUES

- 2. La Administración de una Parte, en colaboración con otras Administraciones según proceda, podrá conceder una exención respecto de disposiciones específicas del presente Anexo a un buque para realizar ensayos de desarrollo de tecnologías de reducción y control de las emisiones de los buques y programas de proyecto de motores. Dicha exención sólo se concederá si la aplicación de disposiciones específicas del Anexo o del Código Técnico sobre los NOx revisado de 2008 puede obstaculizar la investigación sobre el desarrollo de dichas tecnologías o programas. Un permiso para una exención de este tipo sólo se concederá al menor número de buques posible y estará sujeto a las disposiciones siguientes:
 - .1 en el caso de motores diésel marinos con una cilindrada inferior a 30 litros, la duración del ensayo en el mar no será superior a 18 meses. Si es necesario que dure más tiempo, la Administración o Administraciones que hayan otorgado el permiso podrán autorizar que el plazo se prorrogue por un periodo adicional de 18 meses; o
 - .2 en el caso de motores diésel marinos con una cilindrada igual o superior a 30 litros, la duración del ensayo en el mar no será superior a cinco años y requerirá que la Administración o Administraciones que hayan otorgado el permiso realicen un examen de la situación en cada reconocimiento intermedio. El permiso puede retirarse a partir de ese examen si las pruebas no se han ajustado a las condiciones de dicho permiso o si se determina que no es probable que la tecnología o el programa tengan efectos positivos en la reducción y el control de las emisiones procedentes de los buques. Si la Administración o Administraciones que hayan realizado el examen determinan que es necesario disponer de más tiempo para probar una tecnología o programa concretos, el permiso podrá prorrogarse durante un periodo de tiempo adicional no superior a cinco años.

EMISIONES PROCEDENTES DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LOS RECURSOS MINERALES DEL LECHO MARINO

3.1. Las emisiones que procedan directamente de la exploración, la explotación y el consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho marino quedan exentas de las prescripciones del presente Anexo, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2 3) b) ii) del presente Convenio.

Tales emisiones incluyen:

- .1 las emisiones procedentes de la incineración de sustancias resultantes única y directamente de la exploración, la explotación y el consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho marino, incluidas, sin que la enumeración sea exhaustiva, la combustión de hidrocarburos en antorcha y la quema de virutas de perforación, lodos o fluidos de estimulación durante las operaciones de terminación y prueba de los pozos, y la combustión en antorcha debida a circunstancias excepcionales;
- .2 el desprendimiento de gases y compuestos volátiles presentes en los fluidos y las virutas de perforación;
- .3 las emisiones relacionadas única y directamente con el tratamiento, la manipulación o el almacenamiento de minerales del lecho marino; y
- .4 las emisiones de los motores diésel marinos dedicados exclusivamente a la exploración, la explotación y el consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales del lecho marino.
- 3.2. Las prescripciones de la regla 18 del presente Anexo no se aplicarán a la utilización de los hidrocarburos que se producen y utilizan ulteriormente in situ como combustible, cuando así lo apruebe la Administración.

REGLA 4. EQUIVALENTES²

- 1. La Administración de una Parte podrá autorizar la utilización a bordo de un buque de accesorios, materiales, dispositivos o aparatos u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento como alternativa a los prescritos en el presente Anexo, si tales accesorios, materiales, dispositivos o aparatos u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento son por lo menos tan eficaces en cuanto a la reducción de las emisiones como los prescritos en el presente Anexo, incluidos los niveles indicados en las reglas 13 y 14.
- 2. La Administración de una Parte que autorice la utilización de accesorios, materiales, dispositivos o aparatos u otros procedimientos, tipos de fueloil o métodos de cumplimiento como alternativa a los prescritos en el presente Anexo comunicará a la Organización los pormenores de los mismos a fin de que ésta los notifique a las Partes para su información y para que adopten las medidas oportunas, si es necesario.
- 3. La Administración de una Parte debería tener en cuenta las directrices pertinentes que elabore la Organización en relación con los equivalentes previstos en la presente regla.
- 4. La Administración de una Parte que autorice la utilización de una de los equivalentes indicados en el párrafo 1 de la presente regla hará todo lo posible por no dañar ni perjudicar el medio ambiente, la salud de los seres humanos, los bienes o los recursos, ni los de otros Estados.

² Véase la resolución MEPC.184(59): "Directrices sobre los sistemas de limpieza de los gases de escape, 2009".

Capítulo 2. RECONOCIMIENTO, CERTIFICACIÓN Y MEDIOS DE CONTROL

En este capítulo, se describe el régimen de reconocimientos a realizar en los buques. Dicho régimen se detalla en la resolución de la Asamblea A.1053(27), dónde se establecen las directrices para la realización de reconocimientos de acuerdo al sistema armonizado de inspección y certificación (SARC) de 2011. Los certificados son la evidencia ante terceras partes del cumplimiento del buque con los requisitos exigibles, de ahí la importancia de la correcta cumplimentación de estos. Asimismo, se articulan las inspecciones del Estado Rector del Puerto y, la cooperación entre Partes a la hora de denunciar e investigar posibles transgresiones de los requerimientos del Anexo VI.

Este capítulo, por tanto, es el destinado a dar cumplimiento y forma a los artículos 5 a 11 del Convenio.

REGLA 5. RECONOCIMIENTOS

- Todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 y todas las torres de perforación y otras plataformas, fijas o flotantes, serán objeto de los reconocimientos que se especifican a continuación, a fin de garantizar el cumplimiento de lo prescrito en el capítulo 3 del presente Anexo:
 - .1 un reconocimiento inicial antes de que el buque entre en servicio o de que se expida por primera vez el certificado prescrito en la regla 6 del presente Anexo. Este reconocimiento se realizará de modo que garantice que el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales cumplen plenamente las prescripciones aplicables del capítulo 3;
 - .2 un reconocimiento de renovación a intervalos especificados por la Administración, pero que no excederán de cinco años, salvo en los casos en que sean aplicables las reglas 9.2, 9.5, 9.6 o 9.7 del presente Anexo. El reconocimiento de renovación se realizará de modo que garantice que el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales cumplen plenamente las prescripciones aplicables del capítulo 3;
 - .3 un reconocimiento intermedio dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la segunda o a la tercera fecha de vencimiento anual del certificado, el cual sustituirá a uno de los reconocimientos anuales estipulados en el apartado 1.4 de la presente regla. El reconocimiento intermedio se realizará de modo que garantice que el equipo y las instalaciones cumplen plenamente las prescripciones aplicables del capítulo 3 y están en buen estado de funcionamiento. Estos reconocimientos intermedios se consignarán en el Certificado IAPP expedido en virtud de las reglas 6 o 7 del presente Anexo;

- un reconocimiento anual dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la fecha de vencimiento anual del certificado, que comprenderá una inspección general del equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales mencionados en el apartado 1.1 de la presente regla, a fin de garantizar que se han mantenido de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 5 de la presente regla y que continúan siendo satisfactorios para el servicio al que el buque esté destinado. Estos reconocimientos anuales se consignarán en el Certificado IAPP expedido en virtud de lo dispuesto en las reglas 6 o 7 del presente Anexo; y
- .5 también se efectuará un reconocimiento adicional, ya general, ya parcial, según dicten las circunstancias, después de la realización de reparaciones o renovaciones importantes prescritas en el párrafo 5 de la presente regla o tras una reparación resultante de las investigaciones prescritas en el párrafo 6 de la presente regla. El reconocimiento será tal que garantice que se realizaron de modo efectivo las reparaciones o renovaciones necesarias, que los materiales utilizados en tales reparaciones o renovaciones y la calidad de éstas son satisfactorios en todos los sentidos y que el buque cumple plenamente lo dispuesto en el capítulo 3.
- En el caso de los buques de arqueo bruto inferior a 400, la Administración podrá establecer las medidas pertinentes para garantizar el cumplimiento de las disposiciones aplicables del capítulo 3.
- 3. El reconocimiento de buques, por lo que respecta a la aplicación de lo prescrito en el presente Anexo, será realizado por funcionarios de la Administración.
 - .1 No obstante, la Administración podrá confiar los reconocimientos a inspectores nombrados al efecto o a organizaciones reconocidas por ella. Tales organizaciones cumplirán las directrices³ adoptadas por la Organización;
 - .2 el reconocimiento de los motores diésel marinos y del equipo para determinar si cumplen lo dispuesto en la regla 13 del presente Anexo se realizará de conformidad con lo dispuesto en el Código Técnico sobre los NOx revisado de 2008;

³ Véanse las Directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la Administración, adoptadas por la Organización mediante la resolución A.739(18), enmendada por la resolución MSC.208(81), y las Especificaciones relativas a las funciones de reconocimiento y certificación de las organizaciones reconocidas que actúen en nombre de la Administración, adoptadas por la Organización mediante la resolución A.789(19), según sea enmendada por la Organización. Véase también la resolución A.1053(27) relativa a las Directrices para efectuar reconocimientos de conformidad con el sistema armonizado de reconocimientos y certificación (SARC), 2011.

- .3 cuando el inspector nombrado o la organización reconocida dictaminen que el estado del equipo no corresponde en lo esencial a los pormenores del certificado, el inspector o la organización harán que se tomen medidas correctivas e informarán oportunamente de ello a la Administración. Si no se toman dichas medidas correctivas, la Administración retirará el certificado. Si el buque se encuentra en un puerto de otra Parte, también se dará notificación inmediata a las autoridades competentes del Estado rector del puerto. Una vez que un funcionario de la Administración, un inspector nombrado o una organización reconocida hayan informado a las autoridades competentes del Estado rector del puerto, el Gobierno de dicho Estado prestará al funcionario, al inspector o a la organización mencionados toda la asistencia necesaria para el cumplimiento de las obligaciones impuestas por la presente regla; y
- .4 en todos los casos, la Administración interesada garantizará incondicionalmente la integridad y eficacia del reconocimiento y se comprometerá a hacer que se tomen las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a esta obligación.
- 4. Los buques a los que se aplique el capítulo 4 serán objeto de los reconocimientos especificados a continuación, teniendo en cuenta las directrices adoptadas por la Organización.⁴
 - .1 un reconocimiento inicial antes de que un buque nuevo entre en servicio y antes de la expedición del Certificado internacional de eficiencia energética del buque. En el reconocimiento se verificará que el EEDI obtenido del buque satisface las prescripciones del capítulo 4 y que se lleva a bordo el SEEMP prescrito en la regla 22;
 - .2 un reconocimiento general o parcial, según dicten las circunstancias, después de una transformación importante de un buque al que se aplique la presente regla. Este reconocimiento garantizará que vuelva a calcularse el EEDI obtenido, según sea necesario, y que éste se ajuste a lo dispuesto en la regla 21, con el factor de reducción aplicable al tipo y tamaño del buque transformado en la fase correspondiente a la fecha del contrato o a la de colocación de la quilla o a la de entrega, según se hubiera determinado para el buque original, de conformidad con lo dispuesto en la regla 2.23;
 - en los casos en los que la transformación importante de un buque nuevo o existente sea de tal magnitud que la Administración considere que el buque es de nueva construcción, la Administración deberá determinar si es necesario efectuar un reconocimiento inicial del EEDI obtenido. Si se considera necesario efectuarlo, este reconocimiento deberá garantizar que el EEDI obtenido se calcula de conformidad con la regla 21 y se ajusta a sus disposiciones, con el factor de reducción aplicable al tipo y tamaño del buque transformado en la fecha del contrato de transformación o, en ausencia de contrato, en la fecha de inicio de la transformación. En el reconocimiento se verificará también que se lleva a bordo el SEEMP prescrito en la regla 22; y

⁴ Véase MEPC.214(63) "Directrices sobre reconocimientos y certificación del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI)", enmendada por MEPC.234(65) y complementada por la circular MEPC.1/Circ.815.

- .4 Para los buques existentes, la verificación de la prescripción relativa a llevar a bordo un SEEMP, de conformidad con la regla 22, tendrá lugar durante el primer reconocimiento intermedio, o en el de renovación señalado en el párrafo 1 de la presente regla, si éste es anterior, o el 1 de enero de 2013 o posteriormente.
- 5. Se mantendrá el equipo de modo que se ajuste a las disposiciones del presente Anexo y no se efectuará ningún cambio del equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones o los materiales que fueron objeto del reconocimiento, sin la autorización expresa de la Administración. Se permitirá la simple sustitución de dicho equipo o accesorios por equipo y accesorios que se ajusten a las disposiciones del presente Anexo.
- 6. Siempre que un buque sufra un accidente o se descubra algún defecto que afecte considerablemente a la eficacia o la integridad del equipo al que se aplique el presente Anexo, el capitán o el propietario del buque informarán lo antes posible a la Administración, al inspector nombrado o a la organización reconocida encargados de expedir el certificado pertinente.

Se impone, primeramente, el régimen armonizado de reconocimientos para el control de los requisitos del capítulo 3 (prescripciones sobre emisiones de los buques). El régimen de inspecciones armonizadas se puede consultar en detalle en la resolución de la Asamblea A.1053(27), en la que se encuentran unas guías de inspección con las que se cubren los aspectos a tener en cuenta durante los reconocimientos. Estos podrán ser de diferentes tipos:

- INICIAL: es el primer reconocimiento que se realiza antes de que el buque entre en servicio, o
 de la expedición del certificado IAPP. No hay que perder de vista que más adelante, en la regla
 6, se obliga a la emisión de certificados sólo a los buques que realicen "viajes internacionales"⁵.
- RENOVACIÓN: por lo general se debe realizar una vez cada 5 años, a no ser que la Administración prescriba unos plazos inferiores.
- INTERMEDIO: a realizarse en el segundo o tercer vencimiento anual, con la ventana de ±3
 meses.
- ANUAL: a realizarse con una ventana de ±3 meses de la fecha aniversario, o vencimiento anual.
- ADICIONAL: este reconocimiento va asociado a reparaciones o renovaciones de equipos.

A pesar de que el Anexo VI le es de aplicación a todos los buques, salvo las excepciones que se prevén en el capítulo I, el régimen de reconocimientos le es sólo de aplicación a los buques con un arqueo bruto igual o superior a 400 GT. Esto nos lleva a dos situaciones conflictivas. Por un lado, los buques que no realicen "viajes internacionales" están sujetos al régimen armonizado de reconocimientos, pero al no emitirse certificado se pierde el registro documental.

⁵ En el manual cuando se indique "viaje internacional" se entiende en el sentido del Anexo VI, es decir viajes a puertos o terminales mar adentro sometidos a la jurisdicción de otras Partes.

Por otro lado los buques de menos de 400 GT deben de cumplir con las reglas del capítulo 3 que les sean de aplicación, pero, en el Anexo VI, no se contempla para ellos ningún régimen de reconocimientos ni de certificación.

Para el caso de buques de arqueo bruto de más de 400 GT que no realicen "viajes internacionales", la DGMM autoriza a que se emitan de forma voluntaria los certificados internacionales para los casos en los que se cumpla con el Anexo VI.

En el caso de los buques de arqueo bruto de menos de 400 GT, conviene recordar que existe diversa legislación, que en algunos casos puede llegar a ser más exigente que el propio Anexo VI, y que se detalla a continuación:

- RD 543/2007 de 27 de abril, por el que se determinan las normas de seguridad y de prevención de la contaminación a cumplir por los buques pesqueros menores de 24 metros de eslora (L);
- Reglamento Europeo CE Nº 2037/2000 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de junio de 2000 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono, enmendado;
- Directiva 1999/32/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa a la reducción del contenido de azufre de determinados combustibles líquidos y por la que se modifica la Directiva 93/12/CEE.

A raíz de la resolución MEPC.203(62) se amplió la regla 5 para dar cabida a los reconocimientos que sirvan para el control del cumplimiento del nuevo capítulo 4 (Reglas sobre la eficiencia energética de los buques). Las guías para efectuar estos reconocimientos en el caso de buques nuevos, y a los efectos de índice de eficiencia energética, se pueden encontrar en la resolución MEPC.214(63). Por las propias características de los requisitos y el cumplimiento no se requiere de reconocimientos periódicos, sino que basta con unos reconocimientos por hitos:

- INICIAL: es el que se realiza antes de emitir el certificado, se debe comprobar que el EEDI obtenido del buque cumple con las prescripciones del capítulo 4 y con el SEEMP.
- GENERAL O PARCIAL: después de una transformación importante de un buque al que le es de aplicación el capítulo 4. Garantiza que el EEDI obtenido se vuelve a calcular como sea necesario y se ajusta a las prescripciones de la regla 21. Se verificará que se lleva a bordo el SEEMP.
- TRANSFORMACIÓN IMPORTANTE: afecta también a los buques existentes, cuando así lo determine la Administración. En estos casos, y aunque el buque sea existente, les será de aplicación el cálculo del EEDI obtenido y su cumplimiento con la regla 21. De igual manera el SEEMP deberá ir a bordo.
- BUQUES EXISTENTES: en estos casos sólo es necesario comprobar que se lleva un SEEMP abordo. Este reconocimiento se realizará durante el primer reconocimiento intermedio o de renovación relativo del certificado IAPP que se efectúe en un buque después del 01/01/2013.

Como es norma habitual en los reconocimientos amparados por convenios OMI, se deben realizar por funcionarios de la Administración correspondiente, aunque esta puede delegar en organizaciones reconocidas. En el caso de la Unión europea las Administraciones sólo pueden autorizar aquellas organizaciones que hayan sido reconocidas por la Comisión Europea tal y como se pone de manifiesto en el Reglamento(CE) n° 391/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre reglas y normas comunes para las organizaciones de inspección y reconocimiento de buques.

EL Real Decreto 877/2011 es el instrumento que permite la autorización de las organizaciones reconocidas.⁶

REGLA 6. EXPEDICIÓN O REFRENDO DE LOS CERTIFICADOS

Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica

- Se expedirá un Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica, tras un reconocimiento inicial o de renovación efectuado de conformidad con las disposiciones de la regla 5 del presente Anexo:
 - .1 a todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 que realice viajes a puertos o terminales mar adentro sometidos a la jurisdicción de otras Partes; y
 - .2 a las plataformas y torres de perforación que realicen viajes a aguas sometidas a la soberanía o jurisdicción de otras Partes.
- 2. En el caso de un buque construido antes de la fecha en que el Anexo VI entre en vigor para la Administración de dicho buque, se expedirá un Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica conforme a lo dispuesto en el párrafo 1 de la presente regla, a más tardar en la primera entrada programada en dique seco posterior a dicha fecha de entrada en vigor, y en ningún caso después de que hayan transcurrido tres años desde dicha fecha.
- Tal certificado será expedido o refrendado por la Administración o por cualquier persona u organización debidamente autorizada por ella. En cualquier caso, la Administración asume la plena responsabilidad del certificado.

Certificado internacional de eficiencia energética

- 4. Se expedirá un Certificado internacional de eficiencia energética del buque una vez se realice un reconocimiento de conformidad con lo dispuesto en la regla 5.4 de todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 antes de que el buque pueda realizar viajes a puertos o terminales mar adentro sometidos a la jurisdicción de otras Partes.
- 5. El certificado será expedido o refrendado por la Administración o por cualquier organización debidamente autorizada por ella. En cualquier caso, la Administración asume la plena responsabilidad del certificado.

⁶ Las organizaciones autorizadas por España en Junio de 2013 son BV, GL, KR y RINA. Véase la resolución MEPC.237(65)/MSC.349(92) relativa al Código para las Organizaciones Reconocidas.

Véanse las "Directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la Administración", adoptadas por la Organización mediante la resolución A.739(18), enmendada por la resolución MSC.208(81), y las "Especificaciones relativas a las funciones de reconocimiento y certificación de las organizaciones reconocidas que actúen en nombre de la Administración", adoptadas por la Organización mediante la resolución A.789(19), como pueda ser enmendada por la Organización.

Se prescriben dos tipos de certificados, el certificado IAPP que evidencia el cumplimiento con lo prescrito en el capítulo 3, y el certificado IEE destinado a justificar el cumplimiento del capítulo 4. En ambos casos, se dispone que la Administración pueda delegar la emisión de certificados, pero no la responsabilidad, que sigue siendo plenamente asumida por ésta.

CERTIFICADO IAPP

Se prescribe su emisión sólo a los buques (recordamos que la definición de buques según el articulado incluye a artefactos flotantes, plataformas etc., a diferencia del SOLAS en el que sólo se incluye a los buques autopropulsados, aunque para el certificado IEE esto no es exactamente así, como se verá más adelante) de arqueo igual o superior a 400 GT que realicen "viajes internacionales". Para poder emitir el certificado, estos buques han debido superar con éxito, como no podría ser de otra forma, el reconocimiento inicial o de renovación.

Así pues, si un buque de más de 400 GT no realiza "viajes internacionales" el Anexo VI no prescribe la emisión de un certificado, pero sí obliga a que el buque sea reconocido todos los años, según el esquema armonizado, como hemos visto en la regla 5. La forma más práctica de asegurarse de que el buque es sometido a los reconocimientos prescritos es a través de los endosos del propio certificado, por lo que es altamente recomendable que todos los buques de más de 400 GT que no realicen viajes internacionales dispongan de un certificado IAPP, o un equivalente nacional. En la actualidad, España está emitiendo dicho certificado a aquellos buques que cumplan con el Anexo VI y lo soliciten, aunque no realicen viajes internacionales.

Curiosamente, y a pesar de que el Anexo VI, como hemos visto anteriormente, aplica a todos los buques, independientemente de su tamaño y las navegaciones que realicen, sólo se prescriben los reconocimientos para aquellos de 400 GT o más. No obstante, en las distintas reglas del capítulo 3 se podrán encontrar distintas referencias, que hacen el Anexo VI menos exigente para aquellos buques que no realizan "viajes internacionales" o tienen menos de 400 GT. Así, el libro de registro de sustancias que agotan la capa de ozono se prescribe sólo para los buques de 400 GT o más, y las reglas 13 y 16 permiten cierta relajación para los motores e incineradores de los buques que únicamente operen en aguas nacionales.

Los buques de una Parte que refrende el Protocolo con posterioridad a su entrada en vigor, deben disponer del certificado en el primer dique que se realice una vez que el Anexo VI haya entrado en vigor para esa bandera, pero sin dejar pasar nunca más de 3 años. Puede ocurrir que el buque haga una inspección submarina en vez de un dique, en cuyo caso podrían pasar más de tres años antes del siguiente dique, por lo que es conveniente tener en cuenta que no se pueden sobrepasar los tres años.

CERTIFICADO IEE

En este caso, se dispone la emisión del certificado a todos los buques⁸ con arqueo igual o superior a 400 GT que superen con éxito el reconocimiento prescrito en la regla 5.4, antes de que puedan realizar "viajes internacionales". En realidad, el capítulo 4 (en el que se trata la

⁸ A pesar de que se especifica la aplicación a todos los buques de arqueo bruto superior a 400 GT, y de que la definición de buque por el artículo 2.4 incluye a los artefactos flotantes no autopropulsados, la circular MEPC.1/Circ.814 indica que no es necesaria la certificación de aquellos buques a los que no se requiera un SEMPP a bordo, y adicionalmente excluye a las plataformas y buques sin propulsión de la obligación de disponer de una SEMPP a bordo.

eficiencia energética) es obligatorio para todos los buques de arqueo igual o superior a 400 GT, salvo aquellos que únicamente naveguen en aguas soberanas del Estado Parte cuyo pabellón enarbolan. Para estos casos, el Anexo VI deja que el Estado parte adopte medidas apropiadas de forma que los buques se construyan y operen de forma compatible con el capítulo 4. En este caso, el Anexo VI es menos exigentes en los requerimientos a los buques que sólo operen en aguas jurisdiccionales de la Administración, y permite a las Administraciones crear un régimen paralelo de medidas "compatibles".

En la actualidad para los buques existentes, el Anexo VI sólo exige que se disponga de una Plan de Eficiencia Energética a bordo. Dicho requisito no requiere de grandes inversiones, y es de fácil cumplimiento. La Administración española comprueba sistemáticamente que todos los buques de 400 GT o más, independientemente de si hacen viajes internacionales o no, dispongan de un plan de eficiencia energética.

Para las reglas 21 y 22 a día de hoy España no se ha pronunciado si va a exigir su cumplimiento en sus buques que operen exclusivamente en aguas de su jurisdicción, o va a disponer de un paquete de medidas compatibles. De todas formas, un buque que se construya sin cumplir con las reglas 21 y 22 tendrá un inconveniente serio en el caso de que el armador quiera venderlo o cambiarlo de bandera.

REGLA 7. EXPEDICIÓN DEL CERTIFICADO POR OTRA PARTE

- 1. Una Parte podrá, a requerimiento de la Administración, hacer que un buque sea objeto de reconocimiento y, si estima que cumple las disposiciones aplicables del presente Anexo, expedirá o autorizará la expedición a ese buque del Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica o el Certificado internacional de eficiencia energética y, cuando corresponda, refrendará o autorizará el refrendo de tales certificados en el buque, de conformidad con el presente Anexo.
- 2. Se remitirá lo antes posible a la Administración que haya pedido el reconocimiento una copia del certificado y otra del informe relativo al reconocimiento.
- 3. Este certificado, en el que se hará constar que el certificado ha sido expedido a petición de la Administración, tendrá la misma fuerza y gozará del mismo reconocimiento que el expedido en virtud de la regla 6 del presente Anexo.
- 4. No se expedirá el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica ni el Certificado internacional de eficiencia energética a ningún buque con derecho a enarbolar el pabellón de un Estado que no sea Parte.

En el Anexo VI, igual que en el resto de los Anexos del MARPOL y en el Convenio SOLAS, se prevé que una Parte, a petición de la Administración de bandera, pueda realizar los reconocimientos en nombre de la Administración de bandera, y emitir o endosar los certificados según corresponda.

En la actualidad esta opción está en desuso, al permitir los distintos convenios y protocolos la delegación en organizaciones reconocidas. Por lo general tiene menos carga burocrática para el administrado y la administración el uso de una organización reconocida, que disponen de una cobertura mundial y para las que ya existe una sistemática, que acordar con otra Parte un modus operandi caso a caso.

En la actualidad, estos casos han quedado reducidos a la inspección de las compañías en referencia con la emisión y refrendo de los DOC ("Document of Compliance" de acuerdo con el Código de gestión de la seguridad, ISM).

En el capítulo 7 queda reflejada la imposibilidad de que se pueda emitir un certificado en nombre de una Administración que no sea Parte, como no podía ser de otra forma. Ya que el Convenio únicamente es aplicable por la Partes.

REGLA 8. MODELOS DE LOS CERTIFICADOS

Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica

1. El Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica se elaborará conforme al modelo que figura en el apéndice I del presente Anexo y estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando se use también un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.

Certificado internacional de eficiencia energética

2. El Certificado internacional de eficiencia energética se elaborará conforme al modelo que figura en el apéndice VIII del presente Anexo y estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando también se use un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.

Los certificados que se emitan deben ser conformes a los modelos que figuran en los apéndices I (IAPP) y VIII (IEE). Los idiomas válidos para la emisión son el inglés, francés o español. Aunque las Administraciones podrán usar versiones bilingües si así lo desean.

El modelo usado por España es en español únicamente, tanto para el certificado IAPP como para el IEE. De igual manera que hace con el resto de certificados relativos al convenio MARPOL.

Tanto el certificado IAPP como el IEE se dividen en dos partes. Una primera que es la del certificado en sí, en la que se identifica el buque, y se da fe del cumplimiento con los requisitos prescritos por el Anexo VI, para finalmente registrar la realización de los reconocimientos periódicos. La segunda parte son los suplementos, en los que queda registrado el equipo y los detalles con los que el buque da cumplimiento a los distintos requisitos.

En ambos certificados se deben registrar las dispensas que el propio Anexo VI permite. Para el caso del certificado IAPP se contempla el caso de un motor sustituido por uno idéntico. Sin embargo, el modelo no contempla el caso de los motores instalados en los buques que realizan únicamente navegaciones en aguas en las que la Administración de bandera ejerce su jurisdicción. Esto es debido, básicamente, a que el mismo Anexo VI indica que el certificado se debe emitir solamente para los buques que realizan "viajes internacionales". No obstante, las reglas sobre los motores son aplicables también a los buques que realizan únicamente navegaciones en aguas en las que la Administración de bandera ejerce su jurisdicción. Para el caso del certificado de eficiencia energética, la situación es diferente, se reflejan en el certificado todas las dispensas posibles, ya que el capítulo 4 no aplica para los buques que sólo operen en aguas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la Administración, por lo que no es necesario emitir dispensa ni exención. No obstante lo anterior, la Administración deberá tomar las medidas apropiadas para que dichos buques se construyan y operen de forma compatible con lo prescrito en el capítulo 4.

Ambos suplementos son bastante exhaustivos siguiendo la tónica general del resto de suplementos y registros de certificados OMI (SOLAS y MARPOL). Así las últimas modificaciones del IAPP han ido precisamente en esa dirección, dejando reflejados prácticamente todos los pormenores del cumplimiento con los requisitos obligatorios para buques que realicen viajes internacionales.

En los últimos tiempos, en especial a raíz de la entrada en vigor del Anexo II, que obligaba a una nueva emisión de los certificados el 1 de enero del 2007º para incluir la nueva categorización de las sustancias, se ha impuesto la tendencia en los inspectores de estado rector del puerto y los vetting de marcar como deficiencia que un buque no disponga del formato actualizado. A este respecto, conviene indicar que existe la circular MSC-MEPC.5/Circ.6 en la que se dan unos criterios para la emisión de certificados cuando cambie el formato, cosa que ocurre cada vez más a menudo. El criterio viene a ser que en el caso de que el buque deba cumplir con una nueva prescripción, el formato deberá modificarse en el reconocimiento en el que se verifique el cumplimiento con la nueva prescripción. Si al buque no le afecta ninguna nueva prescripción, en ese caso no es necesario modificar el formato del certificado, y se podrá realizar en la siguiente renovación. El criterio de la circular es el adoptado por la Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima de la Administración Marítima española.

Otro punto que ha dado lugar a diversas interpretaciones, es la fecha en la que se realizó la última inspección que da lugar a la emisión del certificado. De la circular MSC-MEPC.5/Circ.3 se desprende que la intención es que refleje el momento en que se finalizó la inspección inicial o de renovación por norma general, siguiendo el mismo criterio IACS (La Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación, en su acrónimo en inglés) dispone de una interpretación unificada que va en la misma línea (en realidad son tres interpretaciones unificadas, SC 183 para SOLAS, LL 67 para el convenio de Líneas de Carga y MPC 10 para el convenio MARPOL).

⁹ El anexo II fue revisado en su totalidad mediante la resolución MEPC. 118(52).

REGLA 9. DURACIÓN Y VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS

Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica

- El Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica se expedirá para un periodo que especificará la Administración y que no excederá de cinco años.
- 2. No obstante lo prescrito en el párrafo 1 de la presente regla,
 - .1 cuando el reconocimiento de renovación se efectúe dentro de los tres meses anteriores a la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado será válido a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación, por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente;
 - .2 cuando el reconocimiento de renovación se efectúe después de la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado será válido a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación, por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente; y
 - .3 cuando el reconocimiento de renovación se efectúe con más de tres meses de antelación a la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado será válido a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación, por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de dicha fecha.
- 3. Si un certificado se expide para un periodo de menos de cinco años, la Administración podrá prorrogar su validez más allá de la fecha de expiración hasta el periodo máximo especificado en el párrafo 1 de la presente regla, siempre que los reconocimientos citados en las reglas 5.1.3 y 5.1.4 del presente Anexo, aplicables cuando se expide un certificado para un periodo de cinco años, se hayan efectuado como proceda.
- 4. Si se ha efectuado un reconocimiento de renovación y no ha sido posible expedir o facilitar al buque un nuevo certificado antes de la fecha de expiración del certificado existente, la persona o la organización autorizada por la Administración podrá refrendar el certificado existente, el cual será aceptado como válido por un periodo adicional que no excederá de cinco meses contados a partir de la fecha de expiración.
- 5. Si en la fecha de expiración de un certificado el buque no se encuentra en el puerto en que haya de ser objeto de reconocimiento, la Administración podrá prorrogar la validez del certificado, pero esta prórroga sólo se concederá con el fin de que el buque pueda proseguir su viaje hasta el puerto en que haya de ser objeto de reconocimiento, y aun así únicamente en los casos en que se estime oportuno y razonable hacerlo. No se prorrogará ningún certificado por un periodo superior

a tres meses, y el buque al que se le haya concedido tal prórroga no quedará autorizado en virtud de ésta, cuando llegue al puerto en que haya de ser objeto de reconocimiento, a salir de dicho puerto sin haber obtenido previamente un nuevo certificado. Una vez finalizado el reconocimiento de renovación, el nuevo certificado será válido por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente antes de que se concediera la prórroga.

- 6. Todo certificado expedido a un buque dedicado a viajes cortos que no haya sido prorrogado en virtud de las disposiciones precedentes de la presente regla podrá ser prorrogado por la Administración por un periodo de gracia no superior a un mes a partir de la fecha de expiración indicada en el mismo. Cuando se haya finalizado el reconocimiento de renovación, el nuevo certificado será válido por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha de expiración del certificado existente antes de que se concediera la prórroga.
- 7. En circunstancias especiales, que determinará la Administración, no será necesario, contrariamente a lo prescrito en los párrafos 2.1, 5 ó 6 de la presente regla, que la validez de un nuevo certificado comience a partir de la fecha de expiración del certificado existente. En esas circunstancias especiales, el nuevo certificado será válido por un periodo que no excederá de cinco años contados a partir de la fecha en que finalice el reconocimiento de renovación.
- 8. Cuando se efectúe un reconocimiento anual o intermedio antes del periodo especificado en la regla 5 del presente Anexo:
 - .1 la fecha de vencimiento anual que figure en el certificado se modificará mediante refrendo sustituyéndola por una fecha que no sea más de tres meses posterior a la fecha en que terminó el reconocimiento;
 - .2 el reconocimiento anual o intermedio subsiguiente prescrito en la regla 5 del presente Anexo se efectuará según los intervalos prescritos en dicha regla, teniendo en cuenta la nueva fecha de vencimiento anual; y
 - .3 la fecha de expiración podrá permanecer inalterada a condición de que se efectúen uno o más reconocimientos anuales o intermedios, según proceda, de manera que no se excedan entre los distintos reconocimientos los intervalos máximos prescritos en la regla 5 del presente Anexo.
- 9. Todo certificado expedido en virtud de las reglas 6 ó 7 del presente Anexo perderá su validez en cualquiera de los casos siguientes:
 - .1 si los reconocimientos pertinentes no se han efectuado dentro de los plazos prescritos en la regla 5.1 del presente Anexo;
 - .2 si el certificado no es refrendado de conformidad con lo dispuesto en las reglas 5.1.3 ó 5.1.4 del presente Anexo; y

.3 cuando el buque cambie su pabellón por el de otro Estado. Sólo se expedirá un nuevo certificado cuando el Gobierno que lo expida se haya cerciorado plenamente de que el buque cumple lo prescrito en la regla 5.4 del presente Anexo. Si se produce un cambio de pabellón entre Partes, el Gobierno de la Parte cuyo pabellón el buque tenía previamente derecho a enarbolar transmitirá lo antes posible a la Administración, previa petición de ésta cursada dentro de los tres meses siguientes al cambio de pabellón, copias del certificado que llevaba el buque antes del cambio y, si están disponibles, copias de los informes de los reconocimientos pertinentes.

Certificado internacional de eficiencia energética

- 10. El Certificado internacional de eficiencia energética será válido durante toda la vida útil del buque, a reserva de lo dispuesto a continuación en el párrafo 11.
- 11. Todo Certificado internacional de eficiencia energética expedido en virtud del presente Anexo perderá su validez en cualquiera de los casos siguientes:
 - .1 si el buque se retira del servicio o si se expide un nuevo certificado a raíz de una transformación importante del buque; o
 - .2 cuando el buque cambie su pabellón por el de otro Estado. Sólo se expedirá un nuevo certificado cuando el Gobierno que lo expida se haya cerciorado plenamente de que el buque cumple lo prescrito en el capítulo 4. Si se produce un cambio de pabellón entre Partes, el Gobierno de la Parte cuyo pabellón el buque tenía previamente derecho a enarbolar transmitirá lo antes posible a la Administración, previa petición de ésta cursada dentro del plazo de tres meses después de efectuado el cambio, copias del certificado que llevaba el buque antes del cambio y, si están disponibles, copias de los informes de los reconocimientos pertinentes.

En esta regla, se definen las condiciones bajo las cuales los certificados pierden su validez, y la duración de estos. La diferencia principal entre el certificado IAPP y el IEE es que el primero se emite por un periodo de validez determinado mientras que segundo no.

CERTIFICADO IAPP

Este certificados se encuadra dentro de los denominados certificados armonizados, y sigue el mismo régimen que estos. El régimen de inspecciones y certificados armonizados se introduce con los protocolos de 1988 de los Convenios SOLAS y de Líneas de Carga. En el Convenio MARPOL se introdujo con la resolución MEPC.39(29) adoptada en 1990. Hay que recordar que por entonces todavía no se había adoptado el Anexo VI, que como ya se ha comentado anteriormente se realizó a través del Protocolo de 1997, así pues el Anexo VI nace ya con el sistema de certificación armonizado.

Los certificados están dispuestos de manera que se puedan endosar conforme al sistema de reconocimientos armonizados ya discutidos anteriormente en la regla 5, y pierde su validez en el caso de que los endosos correspondientes a las inspecciones anuales, intermedia o de renovación no se hayan realizado en las ventanas correspondientes.

A este respecto, se deben tener en cuenta los siguientes principios:

- 1. La fecha que manda en el certificado es la de su validez. En principio un certificado no se puede expedir por un periodo superior a 5 años. Se debe tener en cuenta que la fecha de inicio de validez de un certificado casi nunca se corresponde con la de emisión. La Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima de la Administración Marítima española. tiene el criterio de que la fecha de emisión del certificado es cuando realmente se emite y firma, y la fecha desde la que empieza el periodo de validez es la fecha en la que se ha finalizado con éxito la inspección correspondiente. De ahí la importancia de que esta fecha refleje, por norma general, el momento en el que se ha concluido la inicial o renovación. En el caso de la inicial sería recomendable que coincidiera con la de puesta en servicio del buque
- 2. El día y mes correspondiente a la fecha de validez del certificado se denomina fecha de aniversario. Esta fecha es conveniente tenerla muy presente, porque es la que va a indicarnos si los reconocimientos se han realizado en los períodos establecidos, y en caso de que no haya sido así, deberemos modificar el certificado para que no pierda su validez. Así cuando un reconocimiento se haya realizado antes de su ventana, la fecha aniversario se deberá adelantar. En el caso de que ocurra durante un reconocimiento anual o intermedio, la fecha aniversario se deberá adelantar de forma que la nueva fecha no sea posterior en más de tres meses a la fecha en la que se concluyó el reconocimiento. No hay que olvidar que para estos efectos existe una casilla de endoso en el certificado, en la que se deberá anotar la nueva fecha aniversario. A partir de este momento la nueva fecha aniversario es la que regirá para realizar los reconocimientos siguientes. En el caso de que sea la renovación la que se realiza antes de la ventana, entonces el nuevo certificado no podrá tener una validez superior a 5 años desde la fecha de finalización de la inspección. De este modo realizar una anual 1 día antes de la ventana de tres meses supone un adelanto de la fecha de aniversario de 1 día. Sin embargo el adelanto en 1 día antes de la ventana de tres meses de la renovación supone un adelanto de 3 meses y 1 día en la fecha de aniversario.
- 3. No se acepta prorrogar el plazo para finalizar una anual. En el caso de que no se realice y endose en plazo, el certificado pierde automáticamente su validez. En estos casos, para reinstaurar la validez es necesario realizar un reconocimiento del buque y endosar el certificado en la casilla correspondiente. El alcance mínimo de la inspección será el correspondiente al del reconocimiento no realizado, no obstante el alcance podrá ser ampliado según la condición del buque, y el tiempo que haya pasado sin realizar las inspecciones reglamentarias.
- 4. Las renovaciones sí pueden ser prorrogadas, al igual que el resto de certificados incluidos en el esquema armonizado. Para estos casos, hay que recordar que se puede optar a una prórroga de 3 meses con las condiciones indicadas en la regla 9.5, o a una prórroga de 1 mes si realiza viajes cortos. En el primer caso, la OMI en su resolución A.1053(27) dispone de unas guías con criterios para otorgar las prórrogas en base a unas inspec-

ciones adicionales. Estos mismos criterios se adoptaron anteriormente por medio de la Circular MSC-MEPC.5/Circ.1.

- 5. En los casos de cambio de bandera los certificados que quedan dentro del ámbito del esquema armonizado pierden su validez, y la nueva bandera debe emitir los nuevos certificados. Por norma general, y en especial si los buques cumplen con las condiciones del Reglamento Europeo de abanderamiento¹⁰, los nuevos certificados se emitirán con las mismas fechas de validez que los originales. En el caso de que el buque haya sido sometido a un reconocimiento con alcance de renovación para el cambio de bandera, se podrá emitir unos nuevos certificados con fecha de validez no superior a cinco años.
- 6. Y por último recordar que, aunque un buque haya sido reconocido y mantenido en condiciones óptimas, si esto no se refleja en el certificado a través del endorso correspondiente, el certificado pierde su validez automáticamente con todas las consecuencias. Es decir, una vez el reconocimiento revele el correcto mantenimiento del buque, esto se debe reflejar mediante el correspondiente endorso en el certificado.

CERTIFICADO IFF

Este certificado, al no disponer de periodo de validez limitado, ni de reconocimientos, no queda encuadrado en el régimen armonizado descrito anteriormente. Una vez emitido, su validez es ilimitada siempre que el buque no se retire del servicio, mientras que no sufra una transformación importante a efectos del capítulo 4 (ver regla 2.24), y mientras no cambie de bandera.

En el caso del cambio de bandera vemos que el tratamiento es muy similar al que se produce en el convenio internacional de arqueo de 1969. En ambos se impone una obligación a la bandera saliente (siempre que sea Parte del Convenio) de suministrar la información necesaria lo antes posible. Sin embargo, mientras que el Convenio de arqueo prevé que el certificado original siga siendo válido por un periodo de tres meses, sin que sea necesario en ese periodo emitir uno nuevo, en el Anexo VI no se contempla esta posibilidad de momento. Así pues la nueva bandera deberá cerciorarse de que el buque cumple antes de emitir el nuevo certificado, disponiendo de tres meses para solicitar la documentación a la bandera original. Esto deja al buque un tiempo sin certificado válido. Es de prever que alguna enmienda modifique esta parte para evitar ese tiempo en el que al buque no se le puede emitir el certificado.

¹⁰ Véase el <u>Reglamento (CE) n° 789/2004</u> del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre la transferencia de buques de carga y de pasaje entre registros de la Comunidad y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n° 613/91 del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE).

REGLA 10. SUPERVISIÓN DE LAS PRESCRIPCIONES OPERACIONALES POR EL ESTADO RECTOR DEL PUERTO¹¹

- 1. Un buque que se encuentre en un puerto o una terminal mar adentro sometido a la jurisdicción de otra Parte podrá ser objeto de una inspección por funcionarios debidamente autorizados por dicha Parte en lo que respecta a las prescripciones operacionales del presente Anexo si existen motivos fundados para pensar que el capitán o la tripulación no están familiarizados con los procedimientos esenciales de a bordo relativos a la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques.
- 2. En las circunstancias indicadas en el párrafo 1 de la presente regla, la Parte interesada tomará medidas para garantizar que el buque no se haga a la mar hasta que la situación se haya remediado conforme a lo prescrito en el presente Anexo.
- 3. Los procedimientos relativos a la supervisión por el Estado rector del puerto prescritos en el artículo 5 del presente Convenio se aplicarán a la presente regla.
- 4. Nada de lo dispuesto en la presente regla se interpretará como una limitación de los derechos y obligaciones de una Parte que supervise las prescripciones operacionales específicamente previstas en el presente Convenio.
- 5. A los efectos del capítulo 4, toda inspección por el Estado rector del puerto se limitará a verificar, según proceda, que el buque lleva a bordo un Certificado internacional de eficiencia energética, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Convenio.

Con la regla 10 se implementa el artículo V del Convenio, mediante el cual se dota de las herramientas de control de al Estado de Rector del Puerto de una Parte para vigilar el cumplimiento de los buques, tanto si pertenecen a un registro que sea Parte, como si no lo es, mediante la cláusula de trato no más favorable.

Existe una diferencia notable en referencia al alcance de la inspección del Estado rector del Puerto, según se refiera al capítulo 4 o al resto de capítulos. En ambos casos la inspección consistirá en una revisión de los certificados, pero mientras que en referencia al capítulo 4 el Estado rector del Puerto se limita al certificado, para el resto de capítulos la inspección puede ser más amplia según los motivos fundados que se puedan encontrar en referencia a las prescripciones operacionales.

A este respecto la resolución A.1052(27) describe los procedimientos que se deben usar para realizar este tipo de inspecciones. En la resolución se incluyen los aspectos a tener en cuenta según los distintos convenios. Esta resolución revoca a las resoluciones A.787(19) modificada por la A.882(21) en la que se introducían los procedimientos para el Anexo VI según la resolución MEPC.181(59).

¹¹ Véanse los Procedimientos para la supervisión por el Estado rector del puerto, 2011, adoptados por la Organización mediante la resolución A.1052(27).

Adicionalmente a las instrucciones relativas a los certificados, en el apartado 20 del apéndice 7 de dicha resolución, se pueden encontrar las directrices respecto a las prescripciones operacionales relativas al Anexo VI.

Como es natural, no existe ninguna referencia al certificado IEE ni al plan de gestión de la eficiencia energética (SEEMP), básicamente porque como ya se indica el propio Anexo VI el funcionario debidamente autorizado del Estado Rector del Puerto se limita a verificar el Certificado Internacional de eficiencia energética está disponible a bordo.

España al ser Parte del Memorando de Entendimiento de París (Paris MOU), a la hora de hacer las inspecciones relativas al Estado Rector del puerto se adhiere a los procedimientos vigentes dentro del París MOU, que son compatibles con los procedimientos OMI.

REGLA 11. DETECCIÓN DE TRANSGRESIONES Y CUMPLIMIENTO

- 1. Las Partes cooperarán en toda gestión que conduzca a la detección de las transgresiones y al cumplimiento de las disposiciones del presente Anexo utilizando cualquier medida apropiada y practicable de detección y de vigilancia ambiental, los procedimientos adecuados de notificación y el acopio de pruebas.
- 2. Todo buque al que se aplique el presente Anexo podrá ser objeto de inspección, en cualquier puerto o terminal mar adentro de una Parte, por los funcionarios que nombre o autorice dicha Parte a fin de verificar si el buque ha emitido alguna de las sustancias a las que se aplica el presente Anexo, transgrediendo lo dispuesto en el mismo. Si la inspección indica que hubo transgresión del presente Anexo se enviará un informe a la Administración para que ésta tome las medidas oportunas.
- 3. Toda Parte facilitará a la Administración pruebas, si las hubiere, de que un buque ha emitido alguna de las sustancias a las que se aplica el presente Anexo, transgrediendo lo dispuesto en el mismo. Cuando sea posible, la autoridad competente de dicha Parte notificará al capitán del buque la transgresión que se le imputa.
- 4. Al recibir tales pruebas, la Administración investigará el asunto y podrá solicitar de la otra Parte que le facilite más o mejores pruebas de la presunta transgresión. Si la Administración estima que hay pruebas suficientes para incoar un procedimiento respecto a la presunta transgresión, hará que se inicie tal procedimiento lo antes posible de conformidad con su legislación. La Administración informará inmediatamente a la Parte que haya notificado la presunta transgresión, y a la Organización, de las medidas que se hayan tomado.
- 5. Toda Parte podrá asimismo proceder a la inspección de un buque al que sea de aplicación el presente Anexo cuando el buque entre en los puertos o terminales mar adentro bajo su jurisdicción, si ha recibido de cualquier otra Parte una solicitud de investigación junto con pruebas suficientes de que ese buque ha emitido, dondequiera que sea, alguna de las sustancias a las que se aplica el presente Anexo, transgrediendo lo dispuesto en el mismo. El informe de la investigación se transmitirá tanto a la Parte que la solicitó como a la Administración, a fin de que puedan tomarse las medidas oportunas con arreglo al presente Convenio.

6. Las normas de derecho internacional relativas a la prevención, reducción y contención de la contaminación del medio marino ocasionada por los buques, incluidas las relativas a ejecución y garantías, que estén en vigor en el momento de la aplicación o interpretación del presente Anexo se aplicarán mutatis mutandis a las reglas y normas establecidas en el mismo. Esta regla viene a complementar la anterior, y es la implantación del artículo 6 del Convenio. La Partes se obligan a cooperar entre ellas a la hora de identificar e investigar presuntas transgresiones. De modo que, si una Parte detecta que un buque ha podido transgredir el Convenio, esta deberá avisar a la Parte en la que el buque vaya a recalar para que realice una investigación más exhaustiva.

Si a raíz de la investigación se determina que efectivamente ha habido una transgresión, se deberá remitir las pruebas a la Administración de bandera del buque para que esta proceda a incoar un procedimiento conforme a sus leyes.

Se teje así una red de detección, investigación y sanción. Esta regla no excluye que el Estado Rector del puerto pueda tomar medidas adicionales, entre las que se incluye la detención del buque, siguiendo los procedimientos plasmados en la resolución A.1052(27), ni que se apliquen las normas de derecho internacional que puedan ser aplicables.

Capítulo 3. PRESCRIPCIONES PARA EL CONTROL DE LAS EMISIONES DE LOS BUQUES

En este capítulo figuran las prescripciones que deben cumplir los buques y sus equipos de manera que las emisiones emitidas por el buque puedan considerarse aceptables.

Así pues en este capítulo encontramos la reglamentación destinada a controlar el nivel de emisiones relativas a:

Las sustancias que agotan la capa de ozono (regla 12)

- Óxidos de Nitrógeno (regla 13)
- Óxidos de azufre y materia particulada (regla 14)
- Compuestos orgánicos volátiles (Regla 15)
- Incineración a bordo (regla 16)

El Capítulo 3 se cierra finalmente con las reglas 17 y 18 que son las únicas del capítulo que imponen obligaciones a las Partes.

La regla 17 habla de las instalaciones de recepción, y al igual que en el resto de Anexos se impone la obligación a disponer de instalaciones de recepción adecuadas en los puertos. Por otro lado la regla 18 complementa a la regla 14, ya que se impone la obligación a las Partes de promover la disponibilidad de fueloil adecuado, y reglamenta la forma de documentar la calidad del fueloil a bordo, cosa que aporta obligaciones tanto a las Partes como al buque.

REGLA 12. SUSTANCIAS QUE AGOTAN LA CAPA DE OZONO

- 1. La presente regla no se aplica al equipo permanentemente sellado que no tenga conexiones de carga de refrigerante ni componentes potencialmente desmontables que contengan sustancias que agotan la capa de ozono.
- 2. A reserva de lo dispuesto en la regla 3.1, se prohíbe toda emisión deliberada de sustancias que agotan la capa de ozono. Las emisiones deliberadas incluyen las que se producen durante el mantenimiento, la revisión, la reparación o la eliminación de sistemas o equipo, pero no la liberación de cantidades mínimas durante la recuperación o el reciclaje de una sustancia que agota la capa de ozono. Las emisiones debidas a fugas de una sustancia que agota la capa de ozono, independientemente de que las fugas sean o no deliberadas, podrán ser reglamentadas por las Partes.

- 3.1. Se prohibirán las instalaciones que contengan sustancias que agotan la capa de ozono que no sean hidroclorofluorocarbonos:
 - .1 en los buques construidos el 19 de mayo de 2005 o posteriormente; o
 - .2 en los buques construidos antes del 19 de mayo de 2005, si la fecha contractual de entrega del equipo al buque es el 19 de mayo de 2005 o posteriormente, o en ausencia de una fecha contractual de entrega, si el equipo se entrega de hecho al buque el 19 de mayo de 2005 o posteriormente.
- 3.2. Se prohibirán las instalaciones que contengan hidroclorofluorocarbonos:
 - .1 en los buques construidos el 1 de enero de 2020 o posteriormente; o
 - .2 en los buques construidos antes del 1 de enero de 2020, si la fecha contractual de entrega del equipo al buque es el 1 de enero de 2020 o posteriormente, o en ausencia de una fecha contractual de entrega, si el equipo se entrega al buque el 1 de enero de 2020 o posteriormente.
- 4. Las sustancias a que se hace referencia en la presente regla y el equipo que contenga dichas sustancias se depositarán en instalaciones de recepción adecuadas cuando se retiren del buque.
- 5. Todos los buques regidos por la regla 6.1 deberán mantener una lista del equipo que contenga sustancias que agotan la capa de ozono.¹²
- 6. Todos los buques regidos por la regla 6.1 que dispongan de sistemas recargables que contengan sustancias que agotan la capa de ozono estarán provistos de un libro registro de dichas sustancias. Ese libro registro podrá formar parte del diario de navegación o de un sistema de registro electrónico aprobado por la Administración.
- 7. El registro de las sustancias que agotan la capa de ozono estará expresado en términos de masa (kg) de la sustancia y se efectuará sin demora, en cada ocasión, con respecto a las siguientes actividades:
 - recarga, plena o parcial, del equipo que contenga sustancias que agotan la capa de ozono;
 - .2 reparación o mantenimiento del equipo que contenga sustancias que agotan la capa de ozono;
 - .3 descarga a la atmósfera de sustancias que agotan la capa de ozono:
 - .3.1 deliberada; y
 - .3.2 no deliberada;
 - .4 descarga de sustancias que agotan la capa de ozono en instalaciones de recepción situadas en tierra; y
 - .5 suministro al buque de sustancias que agotan la capa de ozono.

¹² Véase la sección 2.1 del apéndice I: "Suplemento del Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica" (Certificado IAPP), que figura en el apéndice I del presente Anexo.

La capa de ozono es la barrera natural de la que dispone la tierra para "filtrar" los rayos ultravioletas. De esta manera, se protege a la vida en la tierra de los efectos dañinos que estos pueden provocar. De hecho, los rayos ultravioletas se asocian a distintas enfermedades en la piel como puede ser el cáncer.

Las sustancias que agotan la capa de ozono se definen, en el Anexo VI, como aquellas sustancias controladas definidas en el párrafo 4 del artículo 1 del Protocolo de Montreal de 1987, y que figuran en los Anexos A, B, C y E de dicho Protocolo¹³.

Ya en dicho protocolo las Partes firmantes se comprometieron a tomar acciones necesarias para en una primera fase congelar las sustancias que agotan la capa de ozono, y en una segunda fase eliminarlas.

En cuanto a los CFCs (clorofluorocarbonos), que ya desde finales de la década de los años 70 se consideraban como el mayor contribuidor a la destrucción de la capa de ozono, se puso como objetivo que partir de 1996 se dejara de producir y consumir. De hecho SOLAS prohibió el uso de halones (CFCs) como agente extintor para los buques que se construyeran a partir de 1994.

El esquema para los HCFCs fue menos drástico, al ser considerados menos críticos. Esto es debido a que no son tan estables como lo CFCs, y la probabilidad de que lleguen a la capa de ozono es menor que en el caso de los CFCs. Así se acuerda el año de 2013 como el año en el que se congela el uso y la producción, y el 2015 aquél en el que se impone un descenso en su producción y uso.

A 29 de Diciembre de 2012 todos los países pertenecientes a la ONU son signatarios del Protocolo de Montreal hasta la tercera enmienda.

Ya en el 2009, y según informe de la agencia estadounidense NOAA (National Oceanic and Amospheric Administration), los CFCs pasaron de ser el mayor culpable de la destrucción de la capa de ozono, éxito que se atribuye a los esfuerzos realizados bajo el amparo del Convenio de Montreal, para pasar a serlo el NO₂¹⁴.

El Anexo VI, que entró en vigor el 19 de mayo de 2005, y que fue adoptado a través del protocolo de 1997, tiene por tanto muy presente la protección de la capa de ozono, y no es de extrañar que sea la primera regla que se incluye dentro del capítulo 3.

A la hora de aplicar la regla 12 hay que tener bien presente que no es aplicable para aquellos equipos permanentemente sellados que no dispongan de conexiones de recarga ni componentes desmontables. Es decir, que tanto su carga como desmontaje no se puedan realizar sin manipular el equipo de una forma no prevista.

Esta es la única regla del Anexo VI que, más que limitar las emisiones, prohíbe tajantemente cualquier emisión deliberada a la atmósfera, más allá de las pequeñas descargas que se puedan producir durante los procesos de carga y mantenimiento. Asimismo, deja previsto que la Administración pueda regular el trato de las pequeñas fugas que pueda tener un equipo durante su funcionamiento normal.

¹³ Los anexos se pueden consultar en el siguiente enlace del programa medioambiental de las naciones unidas http://ozone.unep.org/new_site/en/Treaties/treaties_decisions-hb.php?art_id=59,60,61,62,63.

http://www.noaanews.noaa.gov/stories2009/20090827_ozone.html.

Se prohíbe que todo buque, construido con posterioridad a la entrada en vigor del Anexo VI (19 de Mayo de 2005), disponga de equipos que tengan sustancias que agotan la capa de ozono, excepto si son HCFCs. Es decir, no se permiten aquellas sustancias que contengan halones (bromoflurocarbonos), utilizadas como agentes extintores, o aquellas que contengan clorofluorocarbonos, usadas como refrigerantes. De igual manera, se prohíbe la instalación de tales equipos a partir de esa fecha en los buques existentes.

Para los HCFCs se impone como fecha límite el 01/01/2020. Los buques construidos a partir de esa fecha (se debe entender con puesta de quilla 01/01/2020) no podrán disponer de equipos con HCFCs. Tampoco se podrán instalar equipos nuevos que contengan HCFCs en ningún buque a partir de esa fecha.

En el suplemento del certificado de IAPP se deben registrar todos los equipos que contengan sustancias que agotan la capa de ozono. Adicionalmente y para mayor control, se obliga a disponer de un libro de registro de sustancias en kg. En dicho libro se dejarán registrados las recargas de los equipos, la reparación y mantenimiento de los equipos, las descargas a la atmósfera, sea deliberada o no, de las sustancias reguladas por esta regla, la descarga de sustancias en las instalaciones de recepción en tierra y el suministro al buque de tales sustancias.

No es necesario que se disponga de un libro de registro específico, y la Administración puede permitir que se registre en el diario de navegación. De hecho España no dispone de un libro de registro específico, y las anotaciones se deben realizar en el cuaderno de máquinas.

Adicionalmente los buques que enarbolan una bandera de un país miembro de la Unión Europea están obligados por el Reglamento Europeo CE N° 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de junio de 2000 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono, enmendado, en el cual en su artículo 4 se contempla la prohibición de CFCs y halones, obligándose a la retirada de estos el 31 de diciembre de 2013, y en cuanto a los HCFS en la actualidad sólo se permite el uso de aquellos que han sido reciclados, pero a partir del 01/01/2015 cualquier equipo que los contenga deberá ser retirado. Por otro lado el reglamento incluye unos requisitos de control y registro de las sustancias y emisiones más estrictas y con información más detallada que la obligada por el Anexo VI. A la vista de esto España no ha considerado necesaria la emisión de un libro de registro de las sustancias de ozono específico para el Anexo VI, y acepta la inclusión de los registros en el cuaderno diario de máquinas.

REGLA 13. ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NOX)

EMISIONES DE UN MOTOR DIÉSEL

GENERALIDADES

La combustión de cualquier hidrocarburo tiene siempre como resultado la producción de anhídrido carbónico (CO₂) y vapor de agua, de acuerdo con la reacción química general siguiente:

$$\mathsf{C}_n \cdot \mathsf{H}_{2n+2} + (1,5 \cdot n + 0,5) \cdot O_n \rightarrow (n) \cdot \mathsf{CO}_n + (n+1) \cdot \mathsf{H}_2 \, O$$

siendo el CO₂ uno de los principales causantes del efecto invernadero, de los que también se ocupa la OMI, en general, y en particular en el Anexo VI del Convenio MARPOL, aunque esto será tratado en otro apartado del presente manual.

Sin embargo, cuando un combustible se quema en un motor de combustión interna hay que tener en cuenta que:

- 1. el hidrocarburo que se quema tiene "algo" más que C y H, normalmente impurezas como azufre, fósforo o vanadio;
- 2. para la combustión no se emplea oxígeno, sino aire (además en exceso), el cual tiene casi un 80 % de nitrógeno; y
- 3. la combustión no es perfecta, según la simple relación estequiométrica mostrada antes, sino que produce otros gases indeseados como el monóxido de carbono (CO) u otras sustancias en forma de partículas (PM, "particulate matters", según el texto original del Convenio) como cenizas o humos.



De todas las emisiones que se producen en la exhaustación de un motor diésel, las que nos interesan son las que están reguladas por el Anexo VI del convenio MARPOL, que son los óxidos de nitrógeno (NO_x)y los de azufre (SO_x).

- Los óxidos de nitrógeno tienen un origen puramente térmico, al producirse a las altas temperaturas del cilindro que se generan en la combustión del ciclo diésel. El término NO_x se refiere a los diferentes compuestos binarios de nitrógeno y oxígeno formados en la citada combustión, principalmente NO, que en un 10% se oxida formando NO₂. Su origen ya sugiere la posibilidad de modificar la cantidad de NO_x producidos si se modifica el ciclo, o alguna de sus partes, de alguna manera.
- Los óxidos de azufre son producidos por la oxidación del azufre presente en los combustibles marinos, ya que éstos, a diferencia de las instalaciones terrestres, contienen elevados porcentajes en masa de azufre. Estos óxidos son, en su mayoría SO₂ y, pequeñas cantidades de SO₃. A diferencia de los anteriores, y dado su origen, ya no es posible limitarlos en el proceso de la combustión, sino que lo han de ser en origen, es decir, limitando la cantidad de azufre contenida en los combustibles ("sulphur in = sulphur out").
- Las sustancias en forma de partículas son una compleja mezcla de compuestos orgánicos
 e inorgánicos resultantes de la combustión incompleta, lubricantes quemados, cenizas en
 los combustibles, etc. La mayoría es hollín, que se manifiesta en forma de humos. Los HFO
 son combustibles altamente generadores de estos compuestos a diferencia de los MDO y
 los combustibles gaseosos. La falta de aire o el exceso de combustible incrementarán su
 formación.

EFECTOS PERJUDICIALES

Las emisiones los motores diésel marinos que queman diésel-oil y fuel pesado suponen, de forma aproximada, los siguientes porcentajes de las emisiones globales:

| NO _x | 7% |
|-----------------|----|
| SO _x | 4% |
| CO ₂ | 2% |

Lo que da una idea de los posibles perjuicios que estas emisiones pueden llegar a tener. Aunque la contaminación del aire por los buques no tiene la repercusión y los efectos asociados a un gran derrame de hidrocarburo en el mar, provocan un efecto acumulativo que contribuye a los problemas globales de la calidad del aire, lo que conduce a los problemas respiratorios que se encuentran en muchas aéreas y, también, a distintos efectos en el entorno natural, como la lluvia ácida, que origina el exceso de acidificación del suelo.

Los NO_χ se considera que son cancerígenos y que contribuyen a la formación del "smog" fotoquímico en las ciudades, que oscurece la atmósfera tiñéndola de un color pardo rojizo, provocando enfermedades respiratorias como rinitis, bronquitis, asma, etc. Por su parte, los SO_χ son la mayor fuente de la lluvia ácida, al reaccionar con el vapor de agua y formar ácido sulfúrico.

CONTROL DE LAS EMISIONES DE NO. MÉTODOS EMPLEADOS

Las emisiones perjudiciales producto de la combustión, cuyo impacto acabamos de mostrar, están marcadas normativamente, tanto en instalaciones terrestres como marinas, que son las que nos ocupan en el presente capítulo. En concreto, las limitaciones referentes a los NO_χ las establece la Regla 13 del Anexo VI del Convenio MARPOL, la cual será estudiada en el siquiente apartado.

Como consecuencia de ello, los motores diésel han tenido que modificar adecuadamente su forma de trabajo para adaptarse a las estrictas normas estipuladas. Los métodos empleados por los diferentes fabricantes para la reducción de las emisiones de NO_v son como siguen:

Métodos primarios

- Métodos basados en la adición de agua: mediante inyección directa en el cilindro o usando un combustible emulsionado;
- Métodos basados la alteración de la inyección: mediante retardo del tiempo de inyección, combustión en pre-cámara, modificación de las toberas de inyección, etc;
- 3. Métodos basados en el tratamiento del aire de combustión: humidificación del aire (HAM), recirculación de los gases de escape (EGR).

2. Métodos secundarios

1. Post tratamiento de los gases: reducción catalítica selectiva (SCR).

Los tres primeros, denominados *métodos primarios*, tienen como objeto principal la reducción de la temperatura de combustión o del tiempo de permanencia en la cámara de combustión, aunque ello va en detrimento del rendimiento del motor; no obstante, los recientes equipos de inyección son capaces de reducir significativamente la producción de los NO_{χ} sin comprometer el rendimiento.

El último citado es un *método secundario* y es un sistema aplicado directamente a los gases de escape, que puede usarse sólo, como modificación de la instalación existente, o en compañía de los anteriores si se necesitan reducciones adicionales, es decir, es un post-tratamiento.

- 1.1. La inyección de agua en el cilindro permite una refrigeración de la llama y puede darse de manera directa o a través de la mezcla de ésta con el combustible o mediante la humidificación del aire de admisión. Sin embargo, este método requiere un tratamiento de aguas exhaustivo para impedir que se dañen los componentes del cilindro. Cuando se da la inyección de agua de manera directa, un mismo inyector de doble aguja puede ser el encargado de atomizar el agua y el combustible de manera óptima, a través de un sistema common rail, valorando el estado de cada cilindro.
- 1.2. La humidificación del aire de admisión se da mezclando éste con agua caliente o directamente con vapor para que posteriormente éste sea el encargado de reducir la temperatura del cilindro.
- 1.3. La recirculación de gases de escape (EGR) es otro sistema empleado en la reducción de NO_x. Este sistema se basa en extraer una parte de los gases de escape para limpiarlos y enfriarlos y mezclaros posteriormente con el aire de admisión. La presencia de vapor de agua y la reducción del contenido de oxígeno del gas permite que se reduzca la formación de NO_x.

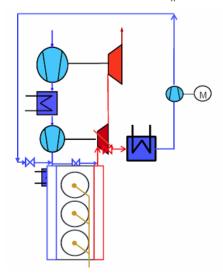


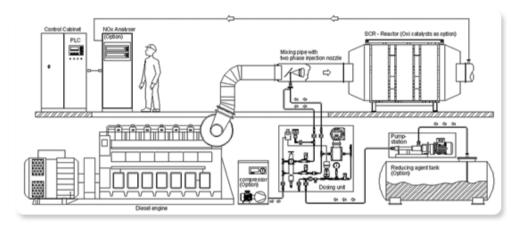
IMAGEN DE MAN ENGINES & COMPONENTS INC.

1.4. La reducción catalítica selectiva (SCR)¹⁵ es un método de reducción de NO_X que, como se ha comentado, se aplica a posteriori, es decir, después que estos compuestos se hayan formado. Se basa en la reducción química de la molécula de NO_X empleando un catalizador a base de platino; un agente reductor a base de nitrógeno (como el amoníaco o la urea), se inyecta de forma controlada dentro del gas de escape. Dicho reactivo actúa selectivamente con el gas de combustión dentro de un rango específico de temperatura y en presencia del catalizador y del oxígeno se reduce el NO_X en nitrógeno molecular (N₂) y vapor de agua (H₂O).

La reacción química que se lleva a cabo es la siguiente:

$$4 \cdot NO + 4 \cdot NH_3 + O_2 \rightarrow 4 \cdot N_2 + 6 \cdot H_2O$$

 $6 \cdot NO_2 + 8 \cdot NH_3 \rightarrow 7 \cdot N_2 + 12 \cdot H_2O$



http://www.filtrosdiesel.cl/reduccion-catalitica-selectiva-scr

¹⁵ Véanse las Directrices de 2011 que tratan aspectos adicionales del Código Técnico sobre los NOx, 2008, en relación con prescripciones específicas relacionadas con los motores diésel marinos equipados con sistemas de reducción catalítica selectiva (SCR), adoptadas mediante la resolución MEPC.198(62).

LA REGLA 13 DEL ANEXO VI

1.1. La presente regla se aplicará:

- .1 a todo motor diésel marino con una potencia de salida superior a 130 kW instalado en un buque; y
- .2 a todo motor diésel marino con una potencia de salida superior a 130 kW que haya sido objeto de una transformación importante el 1 de enero de 2000 o posteriormente, salvo cuando haya quedado demostrado, de manera satisfactoria a juicio de la Administración, que tal motor constituye una sustitución idéntica del motor al que sustituye y no está contemplado en el apartado 1.1.1 de la presente regla.

1.2. La presente regla no se aplicará:

- .1 a los motores diésel marinos destinados a ser utilizados solamente en caso de emergencia, o únicamente para accionar dispositivos o equipo destinados a ser utilizados solamente en caso de emergencia a bordo del buque en que estén instalados, ni a los motores diésel marinos instalados en botes salvavidas destinados a ser utilizados únicamente en caso de emergencia; ni
- .2 a los motores diésel marinos instalados en buques que estén exclusivamente dedicados a realizar viajes dentro de las aguas sometidas a la soberanía o jurisdicción del Estado cuyo pabellón están autorizados a enarbolar, a condición de que tales motores estén sometidos a otra medida de control de los NOx establecida por la Administración.
- 1.3. No obstante lo dispuesto en el apartado 1.1 del presente párrafo, la Administración podrá permitir que la presente regla no se aplique a los motores diésel marinos que se instalen en los buques construidos antes del 19 de mayo de 2005 ni a los motores diésel marinos que sean objeto de una transformación importante antes de esa fecha, a condición de que los buques en que vayan instalados los motores estén exclusivamente dedicados a realizar viajes hacia puertos o terminales mar adentro situados en el Estado cuyo pabellón tienen derecho a enarbolar.

TRANSFORMACIÓN IMPORTANTE

- 2.1. A los efectos de la presente regla, por transformación importante se entenderá la modificación, el 1 de enero de 2000 o posteriormente, de un motor diésel marino que no haya sido certificado según las normas estipuladas en los párrafos 3, 4 ó 5.1.1 de la presente regla mediante la cual:
 - .1 se sustituya el motor por un motor diésel marino o se instale un motor diésel marino adicional, o
 - .2 se realice una modificación apreciable del motor, según se define ésta en el Código Técnico sobre los NOx revisado de 2008, o

- .3 se aumente el régimen nominal máximo continuo del motor en más de un 10 % con respecto al régimen nominal máximo continuo indicado en la certificación original del motor.
- 2.2. En el caso de una transformación importante que suponga la sustitución de un motor diésel marino por un motor diésel marino no idéntico o la instalación de un motor diésel marino adicional, se aplicarán las normas estipuladas en la presente regla que estén en vigor en el momento de la sustitución o adición del motor. Por lo que respecta únicamente a los motores de sustitución, si el 1 de enero de 2016 o posteriormente no es posible que dicho motor de sustitución se ajuste a las normas indicadas en el apartado 5.1.1 de la presente regla (nivel III), ese motor de sustitución habrá de ajustarse a las normas indicadas en el párrafo 4 de la presente regla (nivel II). La Organización elaborará directrices le para establecer criterios que sirvan para determinar los casos en que no sea posible que un motor de sustitución se ajuste a las normas indicadas en el apartado 5.1.1 de la presente regla.
- 2.3. Por lo que respecta a los motores diésel marinos mencionados en los apartados 2.1.2 ó 2.1.3, esos motores habrán de ajustarse a las normas siguientes:
 - .1 en el caso de los buques construidos antes del 1 de enero de 2000, se aplicarán las normas estipuladas en el párrafo 3 de la presente regla; y
 - .2 en el caso de los buques construidos el 1 de enero de 2000 o posteriormente, se aplicarán las normas que estén en vigor en el momento de construirse del buque.

NIVEL I

- 3. A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, se prohíbe el funcionamiento de todo motor diésel marino instalado en un buque construido el 1 de enero de 2000 o posteriormente y antes del 1 de enero de 2011, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO₂) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):
 - .1 17,0 g/kWh si n es inferior a 130 rpm;
 - .2 45·n^(-0,2) g/kWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2000 rpm;
 - .3 9,8 g/kWh si n es igual o superior a 2 000 rpm.

¹⁶ Véase la MEPC.230(65) "Directrices de 2013 previstas en la regla 13.2.2 del Anexo VI del convenio MARPOL con respecto a los motores de sustitución no idénticos que no tienen que ajustarse al límite del nivel III".

NIVEL II

- 4. A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, se prohíbe el funcionamiento de todo motor diésel marino instalado en un buque construido el 1 de enero de 2011 o posteriormente, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO₂) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):
 - .1 14,4 g/kWh si n es inferior a 130 rpm;
 - .2 44·n(-0,23) g/kWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2 000 rpm;
 - .3 7,7 g/kWh si n es igual o superior a 2 000 rpm.

NIVEL III

- 5.1. A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, el funcionamiento de los motores diésel marinos instalados en buques construidos el 1 de enero de 2016 o posteriormente:
 - .1 está prohibido, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO₂) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):
 - .1.1 3,4 g/kWh si n es inferior a 130 rpm;
 - .1.2 9·n^(-0,2) g/kWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2 000 rpm; y
 - .1.3 2,0 g/kWh si n es igual o superior a 2 000 rpm;
 - .2 está sujeto a las normas indicadas en el apartado 5.1.1 del presente párrafo si el buque está operando en una zona de control de las emisiones designada en virtud del párrafo 6 de la presente regla; y
 - .3 está sujeto a las normas indicadas en el párrafo 4 de la presente regla si el buque está operando fuera de una zona de control de las emisiones designada en virtud del párrafo 6 de la presente regla.
- 5.2. A reserva del examen establecido en el párrafo 10 de la presente regla, las normas indicadas en el apartado 5.1.1 de la presente regla no se aplicarán:
 - .1 a los motores diésel marinos instalados en buques de eslora (L), según se define ésta en la regla 1.19 del Anexo I del presente Convenio, inferior a 24 m que estén específicamente proyectados, y se utilicen exclusivamente, para fines recreativos; ni

.2 a los motores diésel marinos instalados en buques con una potencia combinada de propulsión del motor diésel, según la placa de identificación, inferior a 750 Kw si se demuestra de manera satisfactoria a juicio de la Administración que el buque no puede cumplir las normas estipuladas en el apartado 5.1.1 de la presente regla debido a limitaciones de proyecto o construcción del buque.

ZONA DE CONTROL DE LAS EMISIONES

- 6. A los efectos de la presente regla, las zonas de control de las emisiones serán:
 - .1 la zona de Norteamérica, por la cual se entiende la zona definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo;
 - .2 la zona del mar Caribe de los Estados Unidos, por la cual se entiende la zona definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo; y
 - .3 cualquier otra zona marítima, incluidas las portuarias, designada por la Organización de conformidad con los criterios y procedimientos indicados en el apéndice III del presente Anexo.

MOTORES DIÉSEL MARINOS INSTALADOS EN BUQUES CONSTRUIDOS ANTES DEL 1 DE ENERO DE 2000

- 7.1. No obstante lo dispuesto en el apartado 1.1.1 de la presente regla, los motores diésel marinos con una potencia de salida superior a 5 000 kW y una cilindrada igual o superior a 90 litros instalados en buques construidos el 1 de enero de 1990 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2000, cumplirán los límites de emisión indicados en el apartado 7.4 del presente párrafo, siempre que la Administración de una Parte haya certificado un método aprobado para ese motor y lo haya notificado a la Organización. El cumplimiento de lo dispuesto en el presente párrafo se demostrará mediante uno de los procedimientos siguientes:
 - .1 instalación del método aprobado certificado que haya sido confirmado mediante un reconocimiento en el que se haya utilizado el procedimiento de verificación especificado en el expediente de método aprobado, incluido la debida anotación de la presencia del método aprobado en el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica del buque; o
 - .2 certificación del motor en la que se confirme que el motor funciona dentro de los límites establecidos en los párrafos 3, 4 ó 5.1.1 de la presente regla, y la debida anotación de la certificación del motor en el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica del buque.

- 7.2. El apartado 7.1 se aplicará a más tardar en el primer reconocimiento de renovación que se realice, como mínimo, 12 meses después de haberse depositado la notificación indicada en el apartado 7.1. Si el propietario de un buque en el que vaya a instalarse un método aprobado puede demostrar, de manera satisfactoria a juicio de la Administración, que el método aprobado no estaba disponible comercialmente a pesar de haber hecho todo lo posible por obtenerlo, ese método aprobado se instalará en el buque a más tardar en el primer reconocimiento anual de ese buque que corresponda realizar después de que el método aprobado esté disponible comercialmente.
- 7.3. Por lo que respecta a los motores diésel marinos con una potencia de salida superior a 5 000 kW y una cilindrada igual o superior a 90 litros instalados en buques construidos el 1 de enero de 1990 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2000, en el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica correspondiente a un motor diésel marino al que se aplique lo dispuesto en el apartado 7.1 de la presente regla se indicará que se ha aplicado un método aprobado con arreglo a lo dispuesto en el apartado 7.1.1 de la presente regla o que el motor se ha certificado con arreglo a lo dispuesto en el apartado 7.1.2 o que no existe todavía un método aprobado o que el método aprobado no está todavía disponible comercialmente, tal como se describe en el apartado 7.2 de la presente regla.
- 7.4. A reserva de lo dispuesto en la regla 3 del presente Anexo, se prohíbe el funcionamiento de todo motor diésel marino descrito en el apartado 7.1, a menos que la cantidad de óxidos de nitrógeno (calculada en forma de emisión total ponderada de NO₂) emitidos por el motor se encuentre dentro de los límites que figuran a continuación, siendo n el régimen nominal del motor (revoluciones por minuto del cigüeñal):
 - .1 17,0 g/kWh si n es inferior a 130 rpm;
 - .2 45·n^(-0,2) g/kWh si n es igual o superior a 130 rpm pero inferior a 2 000 rpm; y
 - .3 9,8 g/kWh si n es igual o superior a 2 000 rpm.
- 7.5. La certificación de un método aprobado se realizará de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 7 del Código Técnico sobre los NOx revisado de 2008 e incluirá la verificación:
 - .1 por el proyectista del motor diésel marino de referencia al que se aplique el método aprobado, de que el efecto calculado del método aprobado no reducirá la potencia del motor en más de un 1,0 %, no aumentará el consumo de combustible en más de un 2,0 %, calculado de conformidad con el ciclo de pruebas correspondiente estipulado en el Código Técnico sobre los NOx revisado de 2008, ni tendrá un efecto adverso en la durabilidad o fiabilidad del motor; y

.2 de que el coste del método aprobado no es excesivo, lo cual se determina comparando la cantidad de NOx reducida por el método aprobado para cumplir la norma establecida en el apartado 7.4 del presente párrafo con el coste de adquirir e instalar dicho método aprobado.¹⁷

CERTIFICACIÓN

- 8. La certificación, las pruebas y los procedimientos de medición correspondientes a las normas estipuladas en la presente regla se recogen en el Código Técnico sobre los NOx revisado de 2008.
- 9. Los procedimientos para determinar las emisiones de NOx especificadas en el Código Técnico sobre los NOx revisado de 2008 tienen por objeto ser representativos del funcionamiento normal del motor. Los dispositivos manipuladores y las estrategias irracionales de control de emisiones van en contra de este propósito y no están permitidos. La presente regla no prohíbe el uso de dispositivos de control auxiliares que se utilicen para proteger el motor y/o su equipo auxiliar en caso de condiciones de funcionamiento que pudieran ocasionar daños o averías o para facilitar el arranque del motor.

EXAMEN

10. La Organización efectuará un examen, que se iniciará en 2012 y se completará a más tardar en 2013, de los avances tecnológicos que se hayan producido, a fin de implantar las normas indicadas en el apartado 5.1.1 de la presente regla y, de ser necesario, ajustará los plazos establecidos en ese apartado.

$$C_{e} = \frac{\textit{Coste del método aprobado} \cdot 10^{6}}{\textit{P(kW)} \cdot 0.768 \cdot 6000 \, (\text{horas/año}) \cdot 5 \, (\text{años}) \cdot \Delta \textit{NOx} \, (\textit{g/kWh})}$$

Véase la circular MEPC.1/Circ.678: "Definiciones de los elementos de la fórmula de eficacia en función de los costes que figura en la regla 13.7.5 del Anexo VI revisado del Convenio MARPOL".

¹⁷ El coste de un método aprobado no deberá exceder de 375 derechos especiales de giro/tonelada métrica de NOx, calculado mediante la siguiente fórmula de eficacia en función de los costes:

APLICABILIDAD

Esta regla se aplica a todo motor diésel marino con una potencia de salida superior a 130 kW instalado en un buque y a todo motor diésel marino con una potencia de salida superior a 130 kW que haya sido objeto de una transformación importante el 1 de enero de 2000 o posteriormente, salvo cuando haya quedado demostrado, de manera satisfactoria a juicio de la Administración, que tal motor constituye una sustitución idéntica del motor al que sustituye.

La regla no es aplicable a los motores diésel marinos destinados a ser utilizados solamente en caso de emergencia, o únicamente para accionar dispositivos o equipo destinados a ser utilizados solamente en caso de emergencia a bordo del buque en que estén instalados, ni a los motores diésel marinos instalados en botes salvavidas; tampoco se aplicará a los motores diésel marinos instalados en buques que estén exclusivamente dedicados a realizar viajes dentro de las aguas sometidas a la soberanía o jurisdicción del Estado cuyo pabellón están autorizados a enarbolar, a condición de que tales motores estén sometidos a otra medida de control de los NO_x establecida por la Administración.

No obstante, la Administración podrá permitir que la presente regla no se aplique a los motores diésel marinos que se instalen en los buques construidos antes del 19 de mayo de 2005 ni a los motores diésel marinos que sean objeto de una transformación importante antes de esa fecha, a condición de que los buques en que vayan instalados los motores estén exclusivamente dedicados a realizar viajes hacia puertos o terminales mar adentro situados en el Estado cuyo pabellón tienen derecho a enarbolar.

Las "transformaciones importantes" en los motores

De acuerdo con el apartado 2.1 de la regla 13 del Anexo VI, por transformación importante se entenderá la modificación, el 1 de enero de 2000 o posteriormente, de un motor diésel marino que no haya sido certificado según las normas estipuladas en los párrafos 3, 4 ó 5.1.1 de esta regla mediante la cual:

- se sustituya el motor por un motor diésel marino o se instale un motor diésel marino adicional. Se admite, como se mencionó anteriormente, un motor que se pueda considerar idéntico.
- se realice una modificación apreciable del motor, según se define ésta en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008, lo que implica la modificación del motor de tal manera que sus emisiones superen las normas de emisión aplicables; ejemplos de esas modificaciones serían:
 - ✓ modificaciones del árbol de levas,
 - ✓ del sistema de inyección de combustible,
 - ✓ del sistema de aire,
 - ✓ de la configuración de la cámara de combustión o
 - ✓ de la puesta a punto del motor

 se aumente el régimen nominal máximo continuo del motor en más de un 10% con respecto al régimen nominal máximo continuo indicado en la certificación original del motor.

2. Los grandes motores anteriores a 1990

La última revisión del Anexo VI hace retroactiva, en la regla 13.7, la certificación para las emisiones de NO_x a los motores de más de 5.000 kW de potencia y con una cilindrada unitaria de 90 litros o más instalados en buques construidos entre el 1 de enero de 1990 y el 31 de diciembre de 1999. En la práctica afecta, en general, a los motores principales de los buques mencionados, casi siempre de dos tiempos y con un calibre de cilindro de 460 mm o superior.

Para estos motores, si un Estado parte del Convenio, que no tiene por qué ser el Estado de bandera, ha certificado un método aprobado que resulta en una emisión no superior al Nivel I y lo ha comunicado a la OMI, dicho método se aplicará en el primer reconocimiento de renovación que se realice doce meses después de la citada comunicación a la OMI. En el Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica correspondiente a un motor diésel marino al que se aplique lo dispuesto en este apartado se indicará que se ha aplicado un método o que no existe todavía un método aprobado o que el método aprobado no está todavía disponible comercialmente.

No obstante, la regla 13, en el apartado 7.5, ya hace reservas para evitar que en el desarrollo de tales métodos se disminuya la potencia en más de un 1%, o el consumo en más de un 2%, o resulte en un coste excesivo, para lo que da un valor límite de 375 DEG/tonelada, calculado según la fórmula suministrada en la propia regla y cuyas definiciones figuran en la circular MEPC.1/Circ.678.

| APPROVED METHOD CIRCULARS | ENGINE TYPE | | APPLICATION DATE |
|---------------------------|------------------|----------|---------------------|
| MEPC.1/Circ.738 | MAN B&W | - S70MC | 6 October 2011 |
| MEPC.1/Circ.738/Add.1 | | | |
| | | RTA52 | 5 February 2012 |
| | | RTA52U | |
| | | RTA58T | |
| | | RTA62 | |
| | | RTA62U | |
| MEPC.1/Circ.743 | Wärtsilä | RTA72 | |
| MEPC.1/CIIC./43 | Switzerland Ltd. | RTA72U | |
| | | RTA84C | |
| | | RTA84CU | |
| | | RTA84M | |
| | | RTA84T-B | |
| | | RTA96C | |
| MEPC.1/Circ.764 | MAN B&W - S70MC | | 12 August 2012 |
| MEPC.1/Circ.764/Add.1 | | | |
| MEPC.1/Circ.765 | MAN B&W - S50MC | | 12 August 2012 |
| MEPC.1/Circ.770 | MAN B&W - S60MC | | 6 October 2012 |

DEFINICIONES

Como en todos los Convenios de la IMO, y en especial MARPOL, dada la complejidad de sus reglas y de su redacción, las definiciones adquieren aquí una importancia capital.

Los requisitos de control de los NO_x del Anexo VI se aplican a todo motor diésel marino con una potencia de salida superior a 130 kW instalado en un buque. Veamos, concretamente, como define el Anexo las palabras "instalado" y "motor diésel marino" (reglas 2.12 y 2.14 respectivamente):

- Por instalado se entiende un motor diésel marino instalado o destinado a ser instalado en un buque, incluido un motor diésel marino auxiliar portátil, sólo en el caso de que su sistema de aprovisionamiento de combustible, de enfriamiento o de escape sea parte integrante del buque. Se considera que un sistema de aprovisionamiento de combustible es parte integrante del buque únicamente si está permanentemente fijado al buque. La presente definición también abarca los motores diésel marinos que se utilicen para complementar o aumentar la capacidad de potencia instalada del buque y que estén destinados a ser parte integrante de éste.
- Por motor diésel marino se entiende todo motor alternativo de combustión interna que funcione con combustible líquido o mixto y al que se aplique la regla 13 del presente anexo, incluidos los sistemas de sobrealimentación o mixtos, en caso de que se empleen.

NIVELES DE EMISIÓN

El control de la emisiones de NO_{χ} se alcanza a través de los requisitos de reconocimiento y la certificación que conducen a la emisión de un Certificado Internacional de prevención de la contaminación atmosférica para motores (certificado ElAPP) y la posterior demostración del cumplimiento en servicio, de acuerdo con los requisitos de la regla 13.8 del Convenio y la 5.3.2 del Código técnico para los NO_{χ} (2008) (resolución MEPC.177(58)).

El 26 de septiembre de 1997, la Conferencia de las Partes en el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (MAR-POL 73/78), aprobó, mediante la resolución 2 de la Conferencia, el Código técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diésel marinos (Código Técnico sobre los NO_x). A partir de la entrada en vigor, el 19 de mayo de 2005, del Anexo VI del MARPOL, titulado "Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques", todos los motores diésel marinos a los que se aplique la regla 13 de ese anexo han de ajustarse a lo dispuesto en el Código. El MEPC 53, celebrado en julio de 2005, convino en que el Anexo VI del Convenio MARPOL y el Código Técnico sobre los NO_x fueran objeto de una revisión, que se concluyó en el MEPC 58, en octubre de 2008.

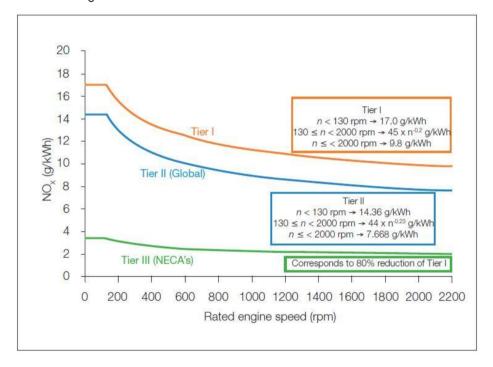
El Código tiene por objeto brindar procedimientos obligatorios de prueba, reconocimiento y certificación de los motores diésel marinos que permitan a los fabricantes de motores, propietarios de buques y administraciones tener la seguridad de que todos los motores a los que se apliquen se ajustan a los límites de emisión de NO_X que se especifican en la regla 13 del Anexo VI. Define, asimismo, las condiciones para certificar cada motor y los parámetros y procedimientos a utilizar para verificar que se siguen cumpliendo las condiciones exigidas y se sigue siendo acreedor a la certificación prevista.

Los límites citados para emisiones de NO_X se establecen en diferentes niveles de control basados en la fecha de construcción, y dentro de cada nivel, el límite real está determinado por la velocidad nominal del motor, de acuerdo a los siguientes valores:

| Nivel | Fecha de construcción del buque en o | Límite total ponderado de emisiones (g/kWh) n = velocidad del motor (rpm) | | |
|-------|--|---|----------------------|----------|
| | después de: | n < 130 | n = 130 - 1999 | n ≥ 2000 |
| I | 1 Enero2000 | 17,0 | 45n ^{-0,2} | 9,8 |
| | | | Ej.: 1500 rpm – 10,4 | |
| II | 1 Enero 2011 | 14,4 | 44n ^{-0,23} | 7,7 |
| | | | Ej.: 1500 rpm - 8,2 | |
| III | 1 Enero 2016 | 3,4 | 9.n ^{-0,2} | 2,0 |
| | | | Ej.: 1500 rpm - 2,1 | |

El Anexo VI prevé que el nivel III de emisiones se aplique solamente cuando el buque opera dentro de una zona de control de emisiones (ECA), que se definirá más adelante; este límite no se aplicará a los motores instalados en buques de menos de 24 m de eslora cuando están diseñados para uso exclusivo como embarcaciones de recreo, o bien a los motores diésel marinos instalados en buques con una potencia combinada de propulsión del motor diésel, según la placa de identificación, inferior a 750 kW si se demuestra de manera satisfactoria a juicio de la Administración que el buque no puede cumplir esas normas de emisiones debido a limitaciones de proyecto o construcción del buque.

A la fecha de redacción de estas notas, la mayor parte de los motores en nivel I han sido certificados por la anterior versión (1997) del Código, y la certificación emitida de acuerdo con esa normativa seguirá siendo válida durante toda la vida del motor.

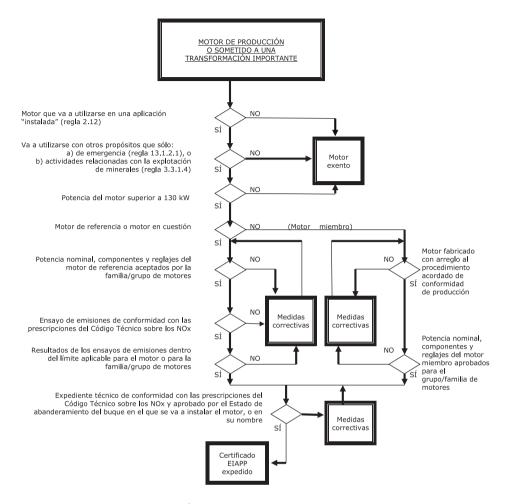


CERTIFICACIÓN: EL CERTIFICADO EIAPP

El proceso de certificación de los motores se hará siguiendo las indicaciones del Código Técnico sobre los NO_χ . Todo motor diésel marino será sometido, antes de su instalación a bordo, a un reconocimiento de certificación previa que garantice que el motor se ajusta al límite aplicable de emisión de NO_χ indicado en la regla 13. Si el resultado de este reconocimiento confirma que el motor se ajusta a dichos límites, la Administración expedirá un Certificado Internacional de prevención de la contaminación atmosférica para motores (EIAPP).

El siguiente flujograma, tomado del apéndice 2 del Código Técnico de los NO_x18, resume las condiciones de aplicabilidad y emisión del certificado EIAPP.

¹⁸ Véase la resolución MECP.177(58) relativa al Código Técnico de los NO,, enmendado por la MEPC.217(63).



RECONOCIMIENTO DE CERTIFICACIÓN PREVIA EN LAS INSTALACIONES DEL FABRICANTE

Para no tener que realizar un ensayo de certificación de cada motor a fin de comprobar si éste se ajusta a los límites de emisión de NO_x, podrán adoptarse dos conceptos para la homologación: el de <u>familia de motores</u> y el de <u>grupo de motores</u>. El fabricante será quien determine inicialmente si los motores corresponden al concepto de familia de motores o al de grupo de motores. En general, el tipo de concepto que se utilice dependerá de si es necesario modificar los motores, y en qué medida, una vez efectuado el ensayo en el banco de pruebas.

Familia de motores: El concepto de familia de motores se podrá aplicar a los motores
producidos en serie que, por su proyecto, tengan características similares de emisión
de NO_X, se utilicen tal como se han fabricado y, al instalarlos a bordo, no requieran
ajustes o modificaciones que puedan repercutir desfavorablemente en las emisiones
de NO_X.

Grupo de motores: Los grupos de motores por lo general requieren ajustes o modificaciones para adaptarlos a las condiciones de funcionamiento de a bordo, si bien los límites aplicables de las emisiones de NO_X establecidos en la regla 13 no deberán excederse, como consecuencia de dichos ajustes o modificaciones.

Para la certificación previa de los motores de una familia o grupo de motores, se expedirá dicho Certificado EIAPP, de conformidad con los procedimientos establecidos por la Administración, al motor o motores de referencia y a todo motor emparentado que se fabrique con dicha certificación, para que los acompañe durante toda su vida útil mientras estén instalados en buques bajo la autoridad de esa Administración y siempre que no haya sufrido modificaciones sustanciales.

El certificado consta de dos partes, el certificado propiamente dicho, y el suplemento, en el cual se muestran todos los pormenores del motor, sus características y emisiones, incluyendo la familia a la que pertenece y los datos de aprobación del expediente técnico.

A continuación se muestra un ejemplo de un certificado EIAPP emitido por la Administración española.



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTES

CERTIFICADO INTERNACIONAL DE PREVENCION DE LA CONTAMINACION ATMOSFÉRICA PARA MOTORES

Expedido en virtud de lo dispuesto en el Protocolo de 1997, enmendado por la Resolución MEPC.176(58) en 2008, que enmienda el Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo 1978 (en adelante llamado "el Convenio"), con la autoridad conferida por el Gobierno de:

ESPAÑA

Por DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE

| Fabricante del motor | Número del modelo | Número de Serie | Ciclo(s) de Ensayo | Potencia nominal.(kW)/ y régimen nominal (Rpm) | Número de homologación del motor |
|--------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|
| GUASCOR POWER, S.A.U. | F240T2SP | 170338 | E3 | 323/1550 | DGMM-IMO-10-013 |

SE CERTIFICA:

- que el motor diesel marino antes mencionado ha sido objeto de reconocimiento para su certificación previa, de conformidad con lo dispuesto en el Código técnico relativo a las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diesel marinos revisado (2008), cuyo cumplimiento es obligatorio en virtud del Anexo VI del Convenio; y
- 2. que el reconocimiento para la certificación previa ha puesto de manifiesto que, con anterioridad a su instalación o puesta en servicio a bordo del buque, el motor, incluidos sus elementos, características regulables y expediente técnico, cumple plenamente las prescripciones aplicables de la regla 13 del Anexo VI del Convenio.

El presente certificado es válido durante toda la vida útil del motor, a reserva de que se efectúen los reconocimientos prescritos en la regla 5 del Anexo VI del Convenio, instalado en los buques con la autoridad conferida por este Gobierno.

En Madrid, a 05 de febrero de 2013

El Subdirector General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima

(sello o estampilla de la autoridad)

0

Nota: Este certificado debe ir acompañado del Suplemento de Construcción, expediente técnico y medios de verificación



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTES

SUPLEMENTO DEL CERTIFICADO INTERNACIONAL DE PREVENCION DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA MOTORES

CUADERNILLO DE CONSTRUCCIÓN, EXPEDIENTE TÉCNICO Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN

NOTAS:

- 1.- El presente cuadernillo y sus adiciones acompañarán permanentemente al Certificado EIAPP.El Certificado EIAPP estará disponible a bordo del buque en todo momento.
- 2.- El cuadernillo estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando se use también un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.
- 3.- A menos que se indique lo contrario, las reglas mencionadas en el presente cuadernillo son las reglas del Anexo VI del Convenio y las resoluciones o circulares son las aprobadas por la Organización Marítima Internacional.

1. Pormenores del motor

| 1.1. Nombre y dirección del Fabricante. | GUASCOR POWER, S.A.U. |
|--|--------------------------|
| | P.O.Box 30 -20759 Zumaya |
| | GUIPUZCOA(SPAIN) |
| 1.2. Lugar de construcción del motor | P.O.Box 30 -20759 Zumaya |
| 1.3. Fecha de construcción del motor. | 2.013 |
| 1.4. Lugar del reconocimiento de certificación previa | P.O.Box 30 -20759 Zumaya |
| 1.5. Fecha del reconocimiento de certificación previa | 2.013 |
| 1.6. Tipo de motor y número del modelo | F240T2SP |
| 1.7. Número de serie del motor. | 170338 |
| 1.8. Es un motor perteneciente a la siguiente familia de motores. | F/SF |
| 1.9. Pormenores del motor o de la familia/grupo de motores: | |
| 1.9.1 Referencia de aprobación. | DGMM-IMO-10-013 |
| 1.9.2. Potencia (kW) y velocidad (Rpm) de régimen. | 323/1550 |
| 1.9.3. Ciclo(s) de ensayo. | E3 |
| 1.9.4. Especificación de fueloil de ensayo del motor o motores de referencia | Gasoleo B |
| 1.9.5. Límite aplicable de emisión de NOx (g/kWh) según regla 13.4. | 7,85 |
| 1.9.6. Valores de emisión del motor o motores de referencia (g/kWh) . | 6,92 |



2. Pormenores del Expediente Técnico

El expediente técnico, prescrito en el capítulo 2 del Código Técnico sobre los NOx, es parte esencial del Certificado EIAPP y deberá acompañar siempre al motor durante toda su vida útil y estar siempre disponible a bordo del buque.

2.1. Número de identificación/aprobación del expediente técnico.

DGMM-IMO-13-011

2.2. Fecha de aprobación del expediente técnico.

5-feb-2013

Especificaciones relativas a los procedimientos de verificación de los NOx a bordo para reconocimiento de los parámetros del motor.

Las especificaciones relativas a los procedimientos de verificación de los NOx a bordo, prescritos en el capitulo 6 del Código Técnico sobre los NOx, son parte esencial del Certificado EIAPP y deberán acompañar siempre al motor durante toda su vida útil y estar siempre disponibles a bordo del buque.

- 3.1. Método de comprobación de los parámetros del motor:
- 3.1.1. Número de identificación/aprobación

DGMM-IMO-13-011

3.1.2.Fecha de aprobación

05-feb-13

- 3.2. Método directo de medición y vigilancia:
- 3.2.1. Número de identificación/aprobación
- 3.2.2.Fecha de aprobación

Expedido en Madrid

El Subdirector General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima

5 de febrero de 2013 (fecha de expedición)

0

(sello o estampilla de la autoridad)

CERTIFICACIÓN: EL EXPEDIENTE TÉCNICO (TF)

De acuerdo con el capítulo 2, apartado 2.3 del Código Técnico de los NO_x, todo motor diésel marino instalado a bordo de un buque estará provisto de un expediente técnico. Dicho expediente técnico será preparado por el solicitante de la certificación del motor y aprobado por la Administración, y acompañará al motor durante toda su vida útil a bordo de un buque.

Según el Código Técnico, el expediente técnico (TF) ha de contener los siguientes apartados:

- indicación de aquellos elementos, reglajes y valores de funcionamiento del motor que inciden en sus emisiones de NOx, incluidos cualesquiera sistemas o dispositivos reductores de NOx;
- indicación de toda la gama de ajustes o variantes posibles de los elementos del motor;
- registro completo de las características de funcionamiento del motor, incluidos el régimen nominal y la potencia nominal;
- un sistema de procedimientos de verificación de los NOx a bordo para comprobar el cumplimiento de los límites de emisión de NOx durante los reconocimientos de verificación a bordo, de conformidad con lo estipulado en el capítulo 6;
- una copia de los datos pertinentes de ensayo del motor de referencia, según figura en la sección 2 del apéndice 5 del Código;
- si procede, la designación y las restricciones aplicables a un motor que forme parte de una familia o grupo de motores;
- las especificaciones de los elementos y piezas de repuesto que permitirán, cuando dichos elementos y piezas se utilicen en el motor con arreglo a ellas, que el motor siga ajustándose al límite aplicable de emisión de NOx; y
- el Certificado EIAPP.

Se adjunta copia de un modelo de un TF, del motor cuyo certificado se reprodujo antes, mostrando las páginas más importantes.



EXPEDIENTE TECNICO MOTOR MARINO F240T2SP

TECHNICAL FILE MARINE ENGINE F240T2SP

Familia de Motores F/SF F/SF Engine Family

Nombre del Barco / Vessel Name: URTXINTXA Denominación del Motor / Engine Name: F240T2SP

| Motor Modelo / Engine Model | F240T2SP | |
|--|-----------------|--|
| Número de Serie / Serial Number | 170338 | |
| Potencia / Power (kWb / CV) | 324 / 440 | |
| Régimen / Speed (rpm) | 1550 | |
| Refrigeración | 2 Circuitos | |
| Número de identificación del expediente técnico. | DGMM-IMO-13-011 | |
| Fecha de aprobación del expediente técnico | 05/02/2013 | |

No Eliminar. Este documento debe permanecer a bordo Do Not Discard. This Document is to be kept on Board.



INDICE TABLE OF CONTENTS

- Informe de Cumplimiento
 Statement of Compliance.
- 2.- Suplemento al Informe de Cumplimiento Suplement to the Statement of Compliance
- Características de funcionamiento del motor Engine performances
- 4.- Limites de emisiones Emission limits
- 5.- Condiciones de instalación Installation requirements
- 6.- Verificación de parámetros de motor Engine parameter check
 - 6. 1 Identificación de los componentes de motor asociados a las emisiones de NOx 2008. Identification of NOx 2008 emission engine related components
- 6. 2 Identificación de parámetros y componentes de motor Engine parameters and components identification
 - 6. 3 Registro de los cambios de componentes asociados a las emisiones de NOx 2008. Record of changes of engine NOx 2008 emission related components

APENDICE A - Informe de Ensayos de certificación APENDIX A - Certification Test Report



6.- VERIFICACIÓN DE PARAMETROS DE MOTOR / ENGINE PARAMETER CHECK

El método de verificación de parámetros de motor que se describe a continuación sirve para comprobar que el motor, instalado en el barco, cumple con los limites de emisiones de Oxidos de Nitrógeno (NOx) establecidos por la Organización Marítima Internacional, Regla 13 del Anexo VI de MARPOL 73/78 2008. Este método es válido para la inspección de certificación inicial, inspecciones periódicas e intermedias.

Cada vez que se realice una modificación sustancial al motor, se podrá realizar una inspección de certificación a bordo para asegurar que el motor modificado cumple con los límites de emisiones establecidos en la Regla 13 del Anexo VI de MARPOL 73/78 2008.

The engine parameter check method that follows can be used by the surveyor to verify that the engine, as installed on board the ship, complies with the Nitrogen Oxides (NOx) emissions limits of Regulation 13 of Annex VI of MARPOL 73/78 2008. This method is to be used for initial certification survey, periodic and intermediate surveys, and initial engine's certification surveys.

An engine certification survey may be conducted on board a ship every time a substantial modification is made to an engine to ensure that the modified engine complies with the NOx emission limits contained in Regulation 13 of Annex VI of MARPOL 73/78 2008.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN / VERIFICATION PROCEDURES

El procedimiento de verificación descrito a continuación servirá para demostrar el cumplimiento de los límites de emisiones de NOx 2008.

The following procedure can be used to demonstrate the compliance with the NOx 2008 emission limits.

- 6.1 Identificar los componentes de motor asociados a las emisiones de NOx 2008. Indentify the NOx 2008 emission engine related components.
- 6.2 Comprobación de parámetros de motor Check engine parameters
- 6.3 Registro de los cambios de componentes asociados a las emisiones de NOx 2008. Record of changes of engine NOx 2008 emission related components.



6.1 - IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE MOTOR ASOCIADOS A LAS EMISIONES DE NOX 2008.

IDENTIFICATION OF NOX 2008 EMISSION ENGINE RELATED COMPONENTS.

La tabla siguiente muestra la lista de componentes de motor que tiene influencia en las emisiones de NOx 2008 para el modelo de motor correspondiente.

The table below lists the components that influences the engine NOx 2008 emissions for the corresponding engine model.

Comparar los números de pieza aprobados de la lista adjunta con los observados para confirmar que los componentes instalados son los correctos

Compare the observed part number with approved part number in the table below to ensure that the part numbers of the installed components are correct.

| Fecha <i>Date</i> | Aprobación Approved by | Ref. Observada Observed P.N. | Ref. Aprobada Approved P.N | Componente Component |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------|--|---|
| | | | KDAL 130 S 29 | Inyector <i>Injector</i> |
| | | | TD13M-48QRC | Turbocompresor <i>Turbocharger</i> |
| | | | GEA 42/8/14/1X ASTRA 8141002X GUASCOR 1645160X | Enfriador de aire Intercooler |
| | | | PE 8P 130A1320 | Bomba de inyección Injection pump |
| | | | DLL 150 S 1093 (BOSCH) 76.61.197 (DUAP) | Tobera de inyección Injection nozzle |
| | | | 22° | Avance de Inyeccion Injection timing |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



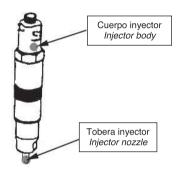
6.2 - IDENTIFICACIÓN DE PARAMETROS Y COMPONENTES DE MOTOR ENGINE PARAMETERS AND COMPONETS INDENTIFICATION

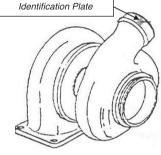
La potencia máxima y la velocidad de régimen del motor se encuentran en la placa de características del motor. Deben coincidir con las definidas en este Expediente Técnico, prescrito en el capítulo 2 del Código Técnico sobre los NOx 2008.

The rated power and the rated speed of the engine is included on the engine name plane. They must be the same as in this Technical Fill, prescribed in chapter 2 of the NOx Technical Code 2008.

Las referencias de los elementos de motor se encuentran en las placas de características de los mismos.

The engine components part numbers can be found on their nameplates.

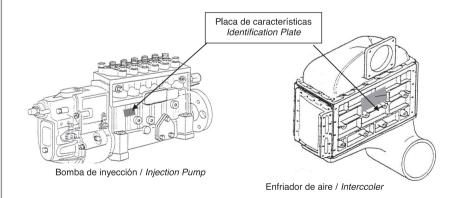




Placa de características

Inyector / Injector

Turbocompresor / Turbocharger





INFORME RELATIVO AL ENSAYO DE EMISIONES $\,N^oDIM521003PE24DL101$ DATOS DEL MOTOR

EMISSIONS TEST REPORT N° DIM521003PE24DL101 INFORMATION

ENGINE

Motor / Engine

| Fabricante | GUASCOR |
|--|------------------------|
| Manufacturer | 407,00011 |
| Tipo de motor | F240T2SP |
| Engine type | 1 240 1201 |
| Identificación de familia o grupo | F/SF |
| Family or group identification | 1731 |
| Número de serie | 170338 |
| Serial number | 170330 |
| Velocidad de régimen | 1550 rpm |
| Rated speed | 1990 10111 |
| Potencia de régimen | 324 Kw |
| Rated power | 324 KW |
| Velocidad intermedia | |
| Intermediate speed | |
| Par máximo a velocidad intermedia | |
| Maximum torque at intermediate speed | |
| Reglaje de inyección estática | 22 |
| Static injection timing | 22 |
| Control de inyección electrónica | Sí / No |
| Electronic injection control | 317 NO |
| Reglaje de inyección variable | No |
| Variable injection timing | NO |
| Turbosoplante de geometría variable | No |
| Variable turbocharger geometry | NO |
| Diámetro interior | 152 mm |
| Bore | 152 mm |
| Carrera | 165 mm |
| Stroke | 165 11111 |
| Relación de compresión nominal | 14:1 |
| Nominal compression ratio | 14:1 |
| Presión efectiva media a la potencia de régimen | 1920 kPa |
| Mean effective pressure, at rated power | 1920 KPa |
| Presión máxima del cilindro a la potencia de régimen | 15000 kD- |
| Maximum cylinder pressure, at rated power | 15000 kPa |
| Número y configuración de los cilindros | O on Lines / O in Line |
| Cylinder number and configuration | 8 en Línea / 8 in Line |
| Máquinas auxiliares | Bombas de Agua |
| Auxiliaries | Water pump |



Condiciones ambientales especificadas / Specified ambient conditions

| Temperatura máxima del agua del mar | 32 / 40°C (*) |
|---|---------------|
| Maximum seawater temperature | 027 40 0 () |
| Temperatura máxima del aire de carga | 50°C |
| Maximum charge air temperature, if applicable | 30 C |
| Especificación del sistema de refrigeración, refrigerador | |
| intermedio | Sí / No (*) |
| Cooling system specification, intermediate cooler | |
| Especificación del sistema de refrigeración, fases del aire de | |
| carga | 2 |
| Cooling system specification, charge air stages | |
| Puntos de referencia del sistema de refrigeración a temperatura | |
| baja/ alta | 40°C/ 80°C |
| Low/high temperature cooling system setpoints | |
| Depresión de admisión máxima | 2.7 kDe |
| Maximum inlet depression | 3,7 kPa |
| Contrapresión de escape máxima | 4.E.kDe |
| Maximum exhaust backpressure | 4,5 kPa |
| Especificación del fueloil | Canalas B |
| Fuel oil specification | Gasoleo B |
| Temperatura del fueloil | 15 20 90 |
| Fuel oil temperature | 15-30 °C |
| Especificación del aceite lubricante | GUASCOR |
| Lubricating oil specification | Motoroil 4000 |

Uso/ destinado a // Application/Intended for

| Cliente Customer | ARMEMENT ROSPIDEGARAY |
|---|--------------------------|
| Uso /instalación final, buque Final application/installation, ship | URTXINTXA |
| Uso /instalación final, motor Final application/installation, engine | |



Resultados del ensayo de emisiones / Emissions test results

| Ciclo Cycle | E3 |
|---|------------------------|
| NOx | 6.00 |
| g/kWh | 6,92 |
| Identificación del ensayo (referido al motor Padre SF240TA) Test identification (concerning to Parent engine SF240TA) | 521003101 |
| Fecha/hora | 5/6/2010 |
| Date/time | |
| Lugar/banco de pruebas | GUASCOR I+D |
| Test site/bench | Celda 22 / Test Bed 22 |
| Número del ensayo | DIM521003PE24DL101 |
| Test number | DIW521003PE24DL101 |
| Inspector | |
| Surveyor | |
| Fecha y lugar del informe | 5/6/2010 |
| Date and place of report | GUASCOR I+D |
| Firma | |
| Signature | |
| | |

^{(*) 32°}C máxima Tª de agua de mar si el sistema SÍ lleva un refrigerador intermedio, es decir si el agua de mar no entra directa al enfriador de aire de carga. 40°C máxima Tª de agua de mar si el sistema NO lleva un refrigerador intermedio, es decir si el agua de mar entra directa al enfriador de aire de carga.

LOS PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

Los procedimientos de verificación de los NO_χ a bordo deberán permitir que el inspector determine fácilmente si el motor sigue cumpliendo las prescripciones aplicables de la regla 13. Al mismo tiempo, dichos procedimientos no serán excesivamente complicados, para no retrasar indebidamente al buque y para que el inspector no precise un conocimiento profundo de las características del motor de que se trate ni dispositivos de medición especiales no disponibles a bordo. El procedimiento de verificación de los NO_χ a bordo será uno de los siguientes métodos:

1. *método de verificación de los parámetros del motor,* para verificar que los elementos, ajustes y valores de funcionamiento del motor no se han apartado de las especificaciones que figuran en el expediente técnico del motor;

Los parámetros a verificar son los siguientes:

- ✓ regulación del avance de la inyección;
- ✓ tobera de inyección;
- ✓ bomba de inyección;
- ✓ leva del combustible;
- ✓ presión de inyección para sistemas comunes de inyección mecánica del combustible;
- ✓ cámara de combustión;
- ✓ relación de compresión;
- ✓ construcción y tipo de la turbosoplante;
- ✓ enfriador del aire de carga (post-enfriador);
- 🗸 🗸 precalentador del aire de carga;
- 🗸 regulación de las válvulas;
- ✓ equipo reductor de NO_x de inyección de agua;
- ✓ equipo reductor de NO_x de recirculación de los gases de escape;
- ✓ equipo reductor de NO_x de reducción catalítica selectiva;
- ✓ otros parámetros especificados por la Administración.

Un documento clave en este método es el Libro registro de los parámetros del motor, que se lleva y mantiene para registrar todos los cambios y sustituciones de los elementos que inciden en sus emisiones de NOX, así como de los ajustes y valores de operación. Normalmente, todos los fabricantes incluyen en los TF una sección prevista para el registro de estos elementos y/o parámetros, parecida a la siguiente tabla:

| Fecha del cambio Date of change | Referencia antigua Old part number | Referencia nueva New part number | Componente Component | Fabricante componente Component manufacturer | Aprobado por <i>Aproved by</i> |
|--|---|---|-------------------------|---|-----------------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

- 2. método simplificado de medición.
- 3. método directo de medición y vigilancia.

Según dice el propio Código, cuando un motor diésel se ha proyectado de manera que funcione dentro del límite aplicable de emisión de NO_x, es muy probable que se ajuste a dicho límite durante toda su vida útil, de modo que, de acuerdo con los últimos informes de la OMI, virtualmente todos los motores marinos a los que les aplica el código usan el método de control y vigilancia de los parámetros del motor, aunque existen equipos homologados para la medición directa, labor difícil y tediosa que ha de ajustarse a las normas prescritas en el Código, debiendo guardarse los resultados de la mediciones durante al menos tres meses.



Aparato comercial para medición de los gases en el escape (cortesía TESTO)

LAS ZONAS DE CONTROL DE EMISIONES (ECA) PARA LOS NO,

Como se mencionó anteriormente, el nivel III de control de emisiones se aplica sólo a buques operando en una "zona de control de emisiones" (*Emission Control Area* -ECA), fuera de las cuales aplica el nivel II.

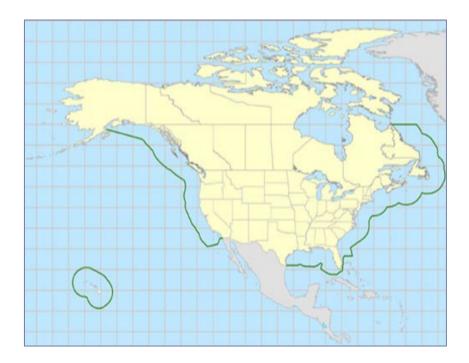
Una zona de control de las emisiones será cualquier zona marítima, incluida toda zona portuaria, designada por la Organización Marítima Internacional de conformidad con los criterios y procedimientos indicados en el apéndice III del anexo, el cual tiene por objeto proporcionar a los Estados los criterios y procedimientos para formular y presentar propuestas de designación de zonas de control de las emisiones y exponer los factores que debe tener en cuenta la Organización al evaluar dichas propuestas.

Para designar un área como zona de control de emisiones la propuesta que hay que elevar a la OMI incluirá lo siguiente:

- una clara delimitación de la zona propuesta para la aplicación, junto con una carta de referencia en donde se indique dicha zona;
- 2. el tipo o tipos de emisiones cuyo control se propone (a saber, NO_{χ} , SO_{χ} y partículas, o los tres tipos de emisiones);
- 3. una descripción de las poblaciones humanas y de las zonas ambientales que corren el riesgo de sufrir los efectos de las emisiones de los buques;
- 4. una evaluación que demuestre que las emisiones de los buques que operan en la zona propuesta para la aplicación contribuyen a las concentraciones ambientales de contaminación atmosférica o a los efectos negativos para el medio ambiente. Dicha evaluación incluirá una descripción de los efectos de las emisiones de que se trate en la salud de los seres humanos y el medio ambiente, tales como los efectos perjudiciales en los ecosistemas terrestres y acuáticos, las zonas de productividad natural, los hábitat críticos, la calidad del agua, la salud de los seres humanos y, si es el caso, en las zonas de importancia cultural y científica. Se indicarán las fuentes de los datos manejados, así como las metodologías utilizadas;
- 5. la información relativa a las condiciones meteorológicas de la zona propuesta para la aplicación en relación con las poblaciones humanas y las zonas ambientales que puedan verse afectadas, en particular los vientos dominantes, o las condiciones topográficas, geológicas, oceanográficas, morfológicas o de otra índole que contribuyan a las concentraciones ambientales de la contaminación atmosférica o los efectos perjudiciales al medio ambiente:
- 6. la naturaleza del tráfico marítimo en la zona de control de las emisiones propuesta, incluidas las características y densidad de dicho tráfico;

- 7. una descripción de las medidas de control adoptadas por la Parte o Partes proponentes respecto de las fuentes terrestres de emisiones de NO_x, SO_x y partículas que afectan a las poblaciones humanas y las zonas ambientales en peligro, y que están en vigor y se aplican, junto con las que se estén examinando con miras a su adopción; y
- 8. los costos relativos de reducir las emisiones procedentes de los buques por comparación con los de las medidas de control en tierra, y las repercusiones económicas en el transporte marítimo internacional.

Las zonas de control de emisiones definidas para NO_X a la fecha sólo están América del Norte, con efecto el 1 de agosto de 2012, y las Islas Vírgenes, con efecto el 1 de enero de 2014; esta ECA también lo es para emisiones de azufre, como veremos después.



Actualmente se está trabajando en propuestas de ECAs en el Mar Mediterráneo y el Estrecho de Malaca, sin embargo, y dado el tráfico intenso de la zona y los fuertes intereses comerciales, es probable que pasen años antes de que sea factible la designación ECA de estas áreas; la Administración turca está trabajando en una propuesta de ECA para el Mar de Mármara y hay estudios en marcha para México y Japón.

REGLA 14. ÓXIDOS DE AZUFRE (SOX) Y MATERIA PARTICULADA

PRESCRIPCIONES GENERALES

- El contenido de azufre de todo fueloil utilizado a bordo de los buques no excederá los siguientes límites:
 - .1 4,50 % masa/masa antes del 1 de enero de 2012;
 - .2 3,50 % masa/masa el 1 de enero de 2012 y posteriormente; y
 - .3 0,50 % masa/masa el 1 de enero de 2020 y posteriormente.
- 2. El contenido medio de azufre a escala mundial del fueloil residual suministrado para uso a bordo de los buques se vigilará teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.¹⁹

PRESCRIPCIONES APLICABLES EN LAS ZONAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES

- 3. A los efectos de la presente regla, las zonas de control de las emisiones serán:
 - .1 la zona del mar Báltico definida en la regla 1.11.2 del Anexo I y la zona del mar del Norte definida en la regla 1.14.6 del Anexo V;
 - .2 la zona de Norteamérica definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo;
 - .3 la zona del mar Caribe de los Estados Unidos definida por las coordenadas que figuran en el apéndice VII del presente Anexo; y
 - .4 cualquier otra zona marítima, incluidas las portuarias, designada por la Organización de conformidad con los criterios y procedimientos indicados en el apéndice III del presente Anexo.
- 4. Mientras los buques operen dentro de las zonas de control de las emisiones, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no excederá los siguientes límites:
 - .1 1,50 % masa/masa antes del 1 de julio de 2010;
 - .2 1,00 % masa/masa el 1 de julio de 2010 y posteriormente;
 - .3 0,10 % masa/masa el 1 de enero de 2015 y posteriormente; y

¹⁹ Véase la resolución MEPC.192(61): "Directrices para la vigilancia de contenido medio de azufre a escala mundial de fueloil suministrado para uso a bordo de los buques, 2010".

- .4 Con anterioridad al 1 de enero de 2020, el contenido de azufre del fueloil al que se hace referencia en el párrafo 4 de la presente regla no se aplicará a los buques que operen en la zona de Norteamérica o la zona del mar Caribe de los Estados Unidos definida en el párrafo 3, construidos el 1 de agosto de 2011 o anteriormente, que utilicen calderas de propulsión que no estuvieran proyectadas originalmente para funcionar de manera continuada con combustible destilado para usos marinos o gas natural.
- 5. El proveedor demostrará mediante la pertinente documentación, según lo prescrito en la regla 18 del presente Anexo, el contenido de azufre del fueloil mencionado en los párrafos 1 y 4 de la presente regla.
- 6. En los buques que utilicen fueloil de distintos tipos para cumplir lo prescrito en el párrafo 4 de la presente regla y que entren o salgan de una zona de control de las emisiones indicada en el párrafo 3 de la presente regla, se llevará un procedimiento por escrito que muestre cómo se debe realizar el cambio de fueloil, a fin de prever el tiempo suficiente para limpiar el sistema de distribución de combustible de todo fueloil con un contenido de azufre superior al especificado en el párrafo 4 de la presente regla, antes de entrar en una zona de control de las emisiones. Se anotarán en el libro registro prescrito por la Administración, el volumen de fueloil con bajo contenido de azufre de cada tanque, así como la fecha, la hora y la situación del buque, cuando se lleve a cabo una operación de cambio del fueloil antes de entrar en una zona de control de las emisiones o se inicie tal operación al salir de ella.
- 7. Durante los 12 meses siguientes a la entrada en vigor de una enmienda por la que se designe una zona específica de control de las emisiones en virtud de lo dispuesto en el párrafo 3 de la presente regla, los buques que operen en dicha zona de control de las emisiones estarán exentos del cumplimiento de las prescripciones de los párrafos 4 y 6 de la presente regla y de las prescripciones del párrafo 5 de la presente regla en la medida en que estén relacionadas con dicho párrafo 4.²⁰

EXAMEN DE LA NORMA

- 8. Antes de 2018 se llevará a cabo un examen de la norma especificada en el apartado 1.3 de la presente regla, con objeto de determinar la disponibilidad de fueloil a fin de cumplir la norma del fueloil que figura en dicho párrafo, y en él se tendrán en cuenta los elementos siguientes:
 - .1 el estado de la oferta y la demanda mundial de fueloil para cumplir lo indicado en el apartado 1.3 de la presente regla, en el momento en que se realice el examen;
 - .2 un análisis de las tendencias en los mercados de fueloil; y
 - .3 cualquier otra cuestión pertinente.

²⁰ La exención de 12 meses prescrita en el párrafo 7 se aplicará a la zona de control de las emisiones de Norteamérica hasta el 1 de agosto de 2012.

La exención de 12 meses prescrita en el párrafo 7 se aplicará a la zona de control de las emisiones del mar Caribe de los Estados Unidos hasta el 1 de enero de 2014.

- 9. La Organización constituirá un grupo de expertos integrado por representantes con los conocimientos oportunos sobre el mercado del fueloil y los distintos aspectos marítimos, ambientales, científicos y jurídicos, para que lleve a cabo el examen mencionado en párrafo 8 de la presente regla. El grupo de expertos elaborará la información pertinente para que las Partes puedan decidir con conocimiento de causa.
- 10. Las Partes, basándose en la información elaborada por el grupo de expertos, podrán decidir si es posible que los buques se ajusten a la fecha que se especifica en el apartado 1.3 de la presente regla. Si se decide que ello no es posible, la norma indicada en ese apartado entrará en vigor el 1 de enero de 2025. El combustible es una mezcla homogénea de hidrocarburos provenientes del refinamiento del petróleo. No obstante, siempre llevan presente una cierta cantidad de impurezas, de las que la que más nos interesa, a los efectos de esta regla, es el azufre.

Los combustibles marinos son, básicamente, de dos tipos: destilados y residuales.

Los *combustibles marinos destilados*, son ligeros, de fácil uso, no necesitan tratamientos previos, y son ampliamente utilizados por una gran variedad de motores. Estos combustibles se dividen a su vez en dos tipos:

- gasoil marino (MGO; DMX o DMA según la norma ISO 8217)
- diésel marino (MDO; DMZ o DMB según la norma ISO 8217; se diferencia del anterior por un índice de cetano inferior y una densidad algo superior, al igual que el contenido de azufre).

Los combustibles marinos residuales son los denominados fueloil o fuel residual o pesado (HFO), muy denso y difícil de manipular, ya que necesita tratamiento previo; si este combustible está mezclado con gasoil se llama fuel intermedio o fuel marino ligero (IFO), el cual puede ser de dos tipos:

- IFO 180: contiene un 6-7% gasoil marino (RME/RMG 180 según la norma ISO 8217)
- IFO 380: contiene un 3% gasoil marino (RMG 380 según la norma ISO 8217)



NOTA: Las cifras 180 y 380 hacen referencia a la viscosidad del combustible en cSt a 50°C.

Los combustibles usados por la industria marítima han sido tradicionalmente combustibles pesados, mezclados o residuales, debido a su bajo precio en comparación con los gasóleos (casi la mitad), principalmente en grandes motores de buques oceánicos, para los que únicamente es apropiado. Con el fin de mejorar la calidad del aire en lo que se refiere al contenido de azufre y a otras emisiones, la OMI y la UE adoptaron medidas para reducir progresivamente el contenido de azufre del combustible utilizado para usos industriales y marítimos. Ello ha llevado a los productores a poner en el mercado los combustibles de bajo contenido en azufre.

ASPECTOS DE DISEÑO Y OPERACIONALES DEL BUQUE

El uso de combustibles de bajo contenido en azufre tiene una serie de importantes repercusiones, tanto en el diseño como en la operación del buque (y no solamente el precio, que es más elevado, sin duda alguna) que conviene tenerlos en cuenta. Los más importantes se citan a continuación:

- Segregación de los sistemas de combustible;
- Capacidad de almacenamiento de los tanques;
- Tiempo suficiente para proceder al cambio del combustible antes de entrar en zona SECA (ver página siguiente);
- Pueden ser necesarios diferentes tanques de aceite lubricante, según el contenido de azufre de los combustibles;
- Procedimientos escritos para el cambio de combustible, cambio que habrá de registrarse en un libro prescrito por la Administración;
- Un sistema más complejo y, por lo tanto, más sujeto a errores: es necesario establecer un sistema integral de gestión de los combustibles;
- Una adecuada planificación del viaje con selección previa de los puertos de toma de combustible para asegurar que el adecuado esté a bordo antes de entrar en la zona de control de emisiones.

LAS ZONAS DE CONTROL DE EMISIONES PARA LOS SO_x (SECA)

A la fecha de redacción de estas notas, las zonas de control de emisiones de azufre (SECA), son las siguientes:

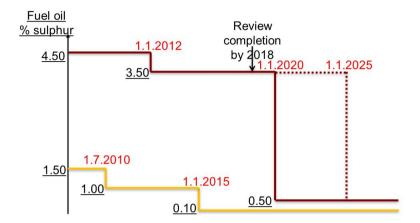
| Special Areas | Adopted | Entry into Force | In Effect From |
|-----------------------------|-----------|------------------|----------------|
| Baltic Sea | 26-sep-97 | 19-may-05 | 19-may-06 |
| North Sea | 22-jul-05 | 22-nov-06 | 22-nov-07 |
| North America | 26-mar-10 | 01-ago-11 | 01-ago-12 |
| United States Caribbean Sea | 26-jul-11 | 01-ene-13 | 01-ene-14 |



Mientras los buques operen en una zona de control de emisiones, el contenido de azufre del fueloil utilizado a bordo no excederá los siguientes límites:

- 1,50 % masa/masa antes del 1 de julio de 2010;
- 1,00 % masa/masa el 1 de julio de 2010 y posteriormente; y
- 0,10 % masa/masa el 1 de enero de 2015 y posteriormente.

Los límites de emisión de SO_x estipulados, con sus fechas, se reflejan en el siguiente gráfico:



El proveedor demostrará mediante la pertinente documentación, según lo prescrito en la regla 18 del presente anexo, que estudiaremos más adelante, el contenido de azufre del fueloil mencionado en los párrafos anteriores.

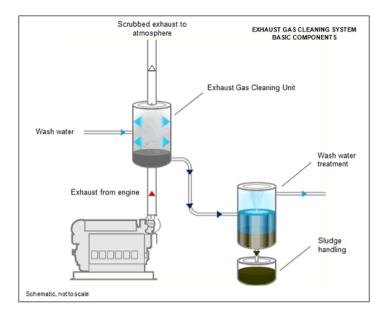
MÉTODOS ALTERNATIVOS: LOS SISTEMAS DE LIMPIEZA DE LOS GASES DE EXHAUSTACIÓN (EGCS)

Como ya hemos comentado anteriormente en este manual, el Anexo VI, por medio de la regla 4, permite la utilización de medios alternativos para el cumplimiento con lo prescrito en alguna de sus reglas. En particular en referencia a la regla 14 la resolución MEPC.184(59) fija los requisitos que deben cumplir los sistemas de limpieza de los gases de escape, de manera que puedan ser considerados como un medio equivalente al uso de combustibles con un contenido en azufre requerido por la regla 14.

Para su instalación en los buques se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Espacio
- Coste inicial
- Disponibilidad
- Coste de operación y mantenimiento
- Monitorización y control
- Inspección por las Autoridades del Puerto y la Sociedad de Clasificación

Capítulo 3. Prescripciones para el control de las emisiones de los bugues



Los sistemas de lavado de gases de escape son de dos tipos:

1. Húmedos

Tienen la ventaja de ser de un tamaño inferior a los secos. Estos sistemas se utilizan de forma habitual en los petroleros que disponen de sistema de gas inerte.

Según el tipo de agua de limpieza se clasifican en:

a. Agua de mar (ciclo abierto)

En estos sistemas el agua de mar se pulveriza sobre los gases de escape. El agua por arrastre se lleva las partículas de SO_x, que finalmente se descargan al mar. Esta agua de lavado tiene por tanto un pH ácido siendo muy corrosiva con el acero, así como otras sustancias contaminantes provenientes de la combustión del combustible. Aunque no existe prohibición en el Convenio MARPOL para la descarga de esta agua de limpieza en los buques petroleros, se fija un criterio para la descarga en los sistemas aprobados según la resolución MEPC.184(59) por el cual el PH del agua de descarga no debe ser inferior a 6,5. Adicionalmente, en la Directiva 2012/33/UE que modifica a la Directiva 1999/32/CE se incluyen ciertos requisitos adicionales en cuanto a la descarga en puertos y estuarios.

Agua dulce (ciclo cerrado y mixto)

En estos el lavado se realiza con agua dulce en la que se ha disuelto soda cáustica (NaOH) circulando en un circuito cerrado, a la que posteriormente se trata para eliminar los residuos y otras sustancias químicas antes de su descarga al mar. La ventaja de este tipo de sistemas respecto al abierto es un mayor control sobre la acidez del agua de lavado, así como la posibilidad de retención a bordo cuando se opera en puertos y estuarios. La directiva 2012/33/UE sólo permite el uso de combustibles con un contenido en azufre superior al 3,5% es los casos de que se disponga de un sistema cerrado.

2. Secos

Este sistema no necesita nada de agua, al contrario de los anteriores se utiliza calcio granulado hidratado, el cual se encuentra alojado a la salida de los gases de escape produciendo una reacción química entre el sulfuro y el calcio que provoca la eliminación del SOx, siendo esta eficiente a una temperatura entre los 240 °C y 450 °C.

La reacción química entre Ca(OH)₂ (hidratado) o NaHCO₃ (bicarbonato sódico) es la siguiente:

$$\begin{aligned} & \textit{Ca}(\textit{OH})_2 + \textit{SO}_2 \rightarrow \textit{Ca}\\ \textit{So}_3 + \textit{H}_2\\ \textit{O} \end{aligned}$$

$$\textit{Ca}(\textit{OH})_2 + \textit{SO}_2 + \frac{1}{2} \cdot \textit{O}_2 \rightarrow \textit{Ca}\\ \textit{So}_4 + \textit{H}_2\\ \textit{O} \end{aligned}$$

El granulado de calcio se almacena en un compartimiento, el cual por acción de la gravedad va fluyendo de arriba abajo a medida que pasan por el los gases de escape, siendo necesario ir rellenando de nuevo granulado por arriba removiendo el usado por abajo, almacenándolo hasta su descarga en puerto.

REGLA 15. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COV)

- Si las emisiones de COV procedentes de un buque tanque se reglamentan en un puerto o puertos o en una terminal o terminales sometidos a la jurisdicción de una Parte, dicha reglamentación se ajustará a lo dispuesto en la presente regla.
- 2 Toda Parte que adopte una reglamentación para los buques tanque en relación con las emisiones de COV enviará una notificación a la Organización en la que se indicarán el tamaño de los buques que se han de controlar, las cargas que requieren el empleo de sistemas de control de las emisiones de vapores y la fecha de entrada en vigor de dicho control. La notificación se enviará por lo menos seis meses antes de la fecha de entrada en vigor.
- 3. Toda Parte que designe puertos o terminales en los que se vayan a reglamentar las emisiones de COV procedentes de los buques tanque, garantizará que en los puertos y terminales designados existen sistemas de control de la emisión de vapores aprobados por dicha Parte, teniendo en cuenta las normas de seguridad elaboradas al efecto por la Organización²¹, y que tales sistemas funcionan en condiciones de seguridad y de modo que ningún buque sufra una demora innecesaria.
- 4. La Organización distribuirá una lista de los puertos y terminales designados por las Partes a las demás Partes y otros Estados Miembros de la Organización, a efectos de información,
- 5. Todo buque tanque al cual se aplique el párrafo 1 de la presente regla estará provisto de un sistema de recogida de las emisiones de vapores aprobado por la Administración teniendo en cuenta las normas de seguridad elaboradas al efecto por la Organización,²² el cual se utilizará durante el embarque de las cargas pertinentes. Todo puerto o terminal que haya instalado sistemas de control de la emisiones de vapores de conformidad con la presente regla podrá aceptar buques tanque que no estén equipados con un sistema de recogida de vapores durante un periodo de tres años a partir de la fecha de entrada en vigor a que se hace referencia en el párrafo 2 de la presente regla.
- 6. Todo buque tanque que transporte petróleo crudo dispondrá a bordo de un plan de gestión de los COV aprobado por la Administración, que deberá aplicar.²³ Dicho plan se elaborará teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización. El plan será específico para cada buque y, como mínimo:

²¹ Véase la circular MSC/Circ.585: "Normas para los sistemas de control de la emisión de vapores".

²² Véase la circular MSC/Circ.585: "Normas para los sistemas de control de la emisión de vapores".

²³ Véase la resolución MEPC.185(59): "Directrices para la elaboración de un plan de gestión de los COV". Véase también la circular MEPC.1/Circ.680: "Información técnica sobre los sistemas y su funcionamiento para facilitar la elaboración de planes de gestión de los COV", y la circular MEPC.1/Circ.719: "Información técnica sobre un sistema de control de la presión del vapor para facilitar la elaboración y actualización de los planes de gestión de los COV".

- .1 contendrá procedimientos escritos para reducir al mínimo las emisiones de COV durante la carga, la travesía y la descarga;
- .2 tendrá en cuenta los COV adicionales generados por el lavado con crudos;
- .3 incluirá el nombre de la persona responsable de su ejecución; y
- .4 en los buques dedicados a viajes internacionales, estará redactado en el idioma de trabajo del capitán y los oficiales y, si el idioma de trabajo del capitán y los oficiales no es el español, el francés ni el inglés, irá acompañado de una traducción a uno de estos idiomas.
- 7. Esta regla se aplicará también a los gaseros sólo en el caso de que los sistemas de embarque y contención de la carga sean de un tipo que permita la retención sin riesgos a bordo de los COV que no contengan metano o el retorno sin riesgos de éstos a tierra.²⁴

Son compuestos químicos orgánicos que tienen una alta presión de vapor en condiciones ambiente. Estas altas presiones de vapor junto con un bajo punto de ebullición producen que las moléculas del compuesto se evaporen y se mezclen con el aire.

Muchas veces al inhalar estos compuestos no se produce ninguna reacción inmediata, no obstante la exposición continuada durante largos periodos de tiempos pueden producir daños irreversibles tanto en las personas como en el resto de seres vivos.

Un ejemplo conocido es el benceno, compuesto presente en los hidrocarburos, incluyendo el crudo. La exposición breve (5 a 10 minutos) a niveles muy altos de benceno en el aire (10.000 a 20.000 ppm) puede producir la muerte. Niveles más bajos (700 a 3.000 ppm) pueden producir letargo, mareo, aceleración del latido del corazón, dolor de cabeza, temblores, confusión y pérdida del conocimiento. En la mayoría de los casos, los efectos desaparecerán cuando la exposición termina y la persona empieza a respirar aire fresco. La exposición prolongada al benceno en cantidades pequeñas se asocia con trastornos en el sistema inmunitarios de la sangre y con la leucemia.

Con la finalidad de evitar las emisiones de compuestos orgánicos volátiles a la atmósfera, en distintos puertos se ha adoptado un sistema de recogida de dichas emisiones. Durante el proceso de carga de los buques tanque la ventilación de los tanques, en vez de realizarse directamente a la atmósfera a través de las válvulas de presión vacío, se realiza a un sistema de tuberías que se conectan a la instalación en puerto. Para que estas operaciones se puedan realizar de manera segura la OMI desarrolló unas normas de seguridad que se deben tener en cuenta por las Administraciones a la hora de aprobar tanto las instalaciones a bordo como las instalaciones en puerto. Dichas normas se publicaron a través de la circular MSC/Circ.585.

²⁴ Resolución MSC.30(61): "Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel", capítulo 5.

Aquellos puertos que disponen de sistemas de recogida de COV están obligados a informar a la OMI. Por medio de este requisito se garantiza que la industria se mantenga informada en todo momento, ya que una vez recibida dicha información, la OMI la distribuye entre las Partes en forma de circular MEPC, e incluye los datos de la terminal, así como el tipo de productos y tamaños de buques afectados. No obstante a lo anterior, esta obligación ha sido sistemáticamente incumplida por las Partes de tal manera que la OMI lo reflejó en la circular MEPC.1/Circ.509 del año 2006. Hasta el momento de esta publicación la única circular que tienen constancia los autores es la MEPC.1/Circ.744, en la que la OMI transmite la información que ha recibido relativa a los puertos en Holanda y Corea. Esta información está también disponible en la base de datos GISIS de la OMI (http://gisis.imo.org/Public/Default.aspx).

Una vez que el puerto tiene un sistema de recogida establecido, todos los buques tanque afectados que recalen en dicho puerto para hacer operaciones de carga, están obligados a disponer de un sistema, que por supuesto será conforme a la circular MSC/Circ.585, y que se acoplará al del puerto de manera que se eviten las emisiones a la atmósfera.

Si además el buque transporta crudo, deberá disponer de un plan de gestión de los compuestos orgánicos volátiles que se elaborará conforme a la resolución MEPC.185(59) "Directrices para la elaboración de un plan de gestión de los COV" y a la circular MEPC.1/Circ.680 "Información técnica sobre los sistemas y su funcionamiento para facilitar la elaboración de los planes de gestión COV", y ser aprobado por la Administración. Dicho plan contendrá procedimientos escritos para reducir al mínimo las emisiones COV durante la carga, la travesía y la descarga, y tendrá en cuenta los COV generados por el lavado con crudos. Este requisito es en realidad el único que impone la OMI a efecto de reducir los COV, ya que la decisión final de tener un sistema de control de emisiones de vapor en un puerto no viene impuesta en ningún momento por la OMI, que solo recoge lo obvio, y es que si un puerto reglamenta las emisiones, los buques que carguen en dicho puerto están sujetos a dicha reglamentación, además de desarrollar unas normas de seguridad comunes para el puerto y el buque (MSC/Circ.585).

REGLA 16. INCINERACIÓN A BORDO

- 1. A reserva de lo dispuesto en el párrafo 4 de la presente regla, la incineración a bordo se permitirá solamente en un incinerador de a bordo.
- 2. Se prohibirá la incineración a bordo de las siguientes sustancias:
 - .1 residuos de las cargas regidas por los Anexos I, II o III o los correspondientes materiales de embalaje/envase contaminados;
 - .2 difenilos policlorados (PCB);
 - .3 las basuras, según se definen éstas en el Anexo V, que contengan metales pesados en concentraciones que no sean meras trazas;
 - .4 productos refinados del petróleo que contengan compuestos halogenados;

- .5 fangos cloacales y fangos de hidrocarburos que no se hayan generado a bordo del buque; y
- .6 residuos del sistema de limpieza de los gases de escape.
- Se prohibirá la incineración a bordo de los cloruros de polivinilo (PVC), salvo en los incineradores de a bordo para los que haya expedido un certificado de homologación de la OMI.²⁵
- 4. La incineración a bordo de los lodos de aguas residuales y fangos oleosos producidos durante la explotación normal del buque también se podrá realizar en la planta generadora o caldera principal o auxiliar, aunque en este caso no se llevará a cabo dentro de puertos o estuarios.
- 5. Nada de lo dispuesto en la presente regla:
 - .1 afecta a la prohibición establecida en el Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972, enmendado y su Protocolo de 1996, ni a otras prescripciones de dicho Convenio y Protocolo, ni
 - .2 impide desarrollar, instalar y utilizar otros dispositivos de tratamiento térmico de desechos a bordo que satisfagan las prescripciones de la presente regla o las superen.
 - 6.1. Con la salvedad de lo dispuesto en el apartado 6.2 del presente párrafo, todo incinerador instalado a bordo de un buque construido el 1 de enero de 2000 o posteriormente, o todo incinerador que se instale a bordo de un buque a partir del 1 de enero de 2000 cumplirá lo dispuesto en el apéndice IV del presente Anexo. Todo incinerador al que se aplique el presente párrafo será aprobado por la Administración teniendo en cuenta la especificación normalizada para los incineradores de a bordo elaborada por la Organización;²⁶ o
 - 6.2. La Administración podrá permitir que se excluya de la aplicación del apartado 6.1 del presente párrafo a todo incinerador que se haya instalado a bordo de un buque antes del 19 de mayo de 2005, a condición de que el buque esté dedicado solamente a realizar viajes en aguas sometidas a la soberanía o jurisdicción del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar.

 ²⁵ Certificados de homologación expedidos con arreglo a las resoluciones MEPC.219(63): "Directrices para la implantación del Anexo V del MARPOL 73/78", enmendadas por la Organización; o MEPC.76(40): "Especificación normalizada para los incineradores de a bordo", enmendada mediante la resolución MEPC.93(45).
 ²⁶ Véase la resolución MEPC.76(40): "Especificación normalizada para los incineradores de a bordo", enmendada por MEPC.93(45). Los incineradores con una capacidad superior a 1 500 kW y hasta 4 000 kW pueden homologarse de conformidad con la Especificación normalizada para los incineradores de a bordo (MEPC.1/Circ.793).

- 7. Los incineradores instalados de conformidad con lo dispuesto en el apartado 6.1 de la presente regla dispondrán de un manual de instrucciones del fabricante, que se guardará junto con la unidad, y en el que se especificará cómo hacer funcionar el incinerador dentro de los límites establecidos en el párrafo 2 del apéndice IV del presente Anexo.
- 8. El personal encargado del funcionamiento de un incinerador instalado de conformidad con lo prescrito en el apartado 6.1 de la presente regla recibirá formación para poder seguir las orientaciones dadas en el manual de instrucciones del fabricante, como se estipula en el párrafo 7 de la presente regla.
- 9. En los incineradores instalados de conformidad con lo dispuesto en el apartado 6.1 de la presente regla se vigilará, siempre que la unidad esté en funcionamiento, la temperatura de salida del gas de la cámara de combustión. En los incineradores de alimentación continua, no se verterán desechos en la unidad cuando la temperatura de salida del gas de la cámara de combustión esté por debajo de 850 °C. Por lo que respecta a los incineradores de a bordo de carga discontinua, la unidad se proyectará de modo que la temperatura de salida del gas de la cámara de combustión alcance 600 °C en los cinco minutos siguientes al encendido y que posteriormente se estabilice a una temperatura que no sea inferior a 850 °C.

Tradicionalmente, la incineración de basuras es un recurso muy utilizado para la eliminación de estas, tanto en instalaciones de tierra como en buques. Pero la combustión de algunas sustancias puede ser altamente perjudicial para el medioambiente y para la salud de las personas. Es el caso de los bifenilos policlorados, estas sustancias suelen tener forma de líquidos aceitosos y tienen la propiedad de transmitir muy bien el calor pero no son conductores. Adicionalmente, son sustancias muy estables y con periodos de biodegradación muy largos, lo que las hace que se hayan incorporado rápidamente a la cadena alimenticia. Se suelen encontrar en los componentes eléctricos en forma de recubrimientos o en los intercambiadores de calor. Debido a sus efectos perjudiciales han sido incorporados en el Anexo III del Convenio de Rotterdam (http://www.pic.int/) y no es de extrañar, por tanto, la prohibición expresa de su incineración bordo, como ya veremos más adelante.

Los incineradores aparecen ya en el Anexo I como un medio aceptado para la eliminación de los residuos de hidrocarburos (fangos) procedentes de la cámara de máquinas, de hecho, en caso de disponerse de incineradores dedicados a este fin deben registrarse en el suplemento del certificado IOPP. El Anexo V de MARPOL (con entrada en vigor el 31/12/1988), el cual trata de la gestión de basuras, también contempla la posibilidad que un buque disponga de un incinerador para la eliminación de basuras. Dicho anexo prohíbe expresamente la descarga al mar de las cenizas de productos plásticos. Mediante el apéndice 2 de la resolución MEPC.59(33)²⁷ "Directrices revisadas para la implantación del Anexo V de MARPOL",

²⁷ La resolución MEPC.59(33) ha sido revocada por la MEPC.219(63) que ya ha sido adaptada al nuevo texto del ANEXO V (resolución MEPC.201(62) en vigor desde el 1 de enero de 2013. En esta nueva resolución ya se menciona como estándar de aprobación para los incineradores la resolución MEPC.76(40), enmendada.

adoptadas el 30 de octubre de 1992, y a la luz de la resolución de la Asamblea A.719(17), se estableció una especificación para los incineradores en la que además de requisitos de seguridad, se establecían requisitos destinados a reducir las emisiones.

Durante la reunión 40 del MEPC, en la cual se adoptó el Protocolo de 1997, y por consiguiente el Anexo VI, también se adoptó la Resolución MEPC.76(40) la cual adopta nuevos estándares respecto a los incineradores, y por tanto, supera al apéndice 2 de la resolución MEPC.59(33), como así se reconoce en la propia resolución. No obstante a lo anterior, dicha resolución, aunque fue adoptada en 1997, y desde entonces, los equipos incineradores se podían homologar respecto a ese estándar, no se pudo implementar como requisito expreso de homologación formalmente hasta la entrada en vigor del Anexo VI, que como hemos dicho fue el 19 de Mayo de 2005.

Como hemos comentado en la introducción a este manual, la regla 16 tiene carácter retroactivo, al igual que la regla 13, e impone que los incineradores instalados a bordo a partir del 1 de enero de 2000 deben cumplir con los estándares de la resolución MEPC.76(40), enmendada por la MEPC.92(45). Los incineradores instalados a bordo antes del 1 de enero de 2000 se podrán seguir utilizando, no obstante a lo anterior, sólo se podrán incinerar los PVC en incineradores aprobados, bien según la resolución MEPC.59(33) o la MEPC.76(40).

A España, por ser país miembro de la Unión Europea, le es de aplicación la Directiva 96/98/CE que fue incorporada a la legislación española por medio del Real Decreto 809/1999 del 14 de Mayo, enmendado. Los incineradores están recogidos en la tabla A1 de dicho Real Decreto, y por tanto, para poder ser instalados a bordo, a partir de 1999, a reserva de lo expuesto en la disposición adicional tercera del RD 809/1999, no basta que tenga un certificado de aprobación de una Parte, si no que deben haber sido certificados conforme al esquema que impone la directiva e ir marcado con el símbolo conocido como "la rueda del timón", además de cumplir con los estándares de aprobación.

Además del certificado de aprobación, se dispondrá de un manual de instrucciones del fabricante a bordo y, la gente encargada de su operación tendrá la formación adecuada para poder operar el incinerador dentro de los límites establecidos en el párrafo 2 del apéndice IV del Anexo VI. En dicho párrafo se establecen los límites de cantidad de O_2 , cantidad de CO_3 , número de hollín, tanto por ciento de componentes no quemados e intervalos de temperatura de los gases de escape. En realidad, estos límites se corresponden con los que se comprueban sobre el prototipo antes de proceder a su aprobación según la MEPC.76(40). De igual manera, la regla 16 impone la condición a los incineradores de carga discontinua de ser proyectados de forma que se alcancen los 600°C en 5 minutos desde el encendido, esto también se comprueba durante las pruebas sobre el prototipo.

Para los incineradores de alimentación continúa, no se permite verter desechos en el incinerador para su combustión hasta que los gases de escape no hayan alcanzado 850°C.

De acuerdo con la regla 16, la incineración a bordo sólo puede ser realizada en incineradores. Se contempla una excepción a esta regla y es que la combustión de los fangos procedentes de las aguas sucias (Anexo IV de MARPOL) y de los lodos de la cámara de máquinas (Anexo I de MARPOL), se pueden realizar en las calderas, planta propulsora o auxiliar en el caso de que dichos equipos estén preparados para tal efecto y no se realice dentro de puertos o estuarios. El Anexo VI prohíbe expresamente la incineración a bordo de los siguientes compuestos:

- Los residuos de las cargas regidas por los ANEXOS I, II y III o los embalajes contaminadas por estas sustancias;
- 2. Los bifenilos policorados (PCB);
- 3. Las basuras, tal y como se definen en el Anexo V, que contengan metales pesados;
- 4. Productos refinados del petróleo que contengan compuestos halogenados;
- 5. Fangos procedentes de las agua sucias y de hidrocarburos, que no hayan sido generados a bordo del buque;
- 6. Residuos del sistema de limpieza de los gases de escape, cuando se disponga de ellos (catalizadores, scrubbers, etc.).

La regla 16, en principio, aplica a todos los incineradores instalados a bordo de un buque, no obstante a lo anterior, permite al igual que hace la regla 13, que los incineradores instalados en el periodo retroactivo, es decir, desde enero del 2000 hasta el 19 de mayo del 2005, y que no cumplan con la resolución MEPC.76(40), puedan seguir utilizándose, pero sólo si el buque está destinado a operar en aquas sometidas a la jurisdicción de la Administración.

En el cuadro siguiente se muestra de una forma esquemática los requerimientos de homologación que debe cumplir un incinerador para poder ser utilizado en un buque.



REGLA 17. INSTALACIONES DE RECEPCIÓN

- 1. Cada Parte se compromete a garantizar la provisión de instalaciones adecuadas que se ajusten a:
 - .1 las necesidades de los buques que utilicen sus puertos de reparaciones para la recepción de las sustancias que agotan la capa de ozono y el equipo que contenga tales sustancias cuando se retire de los buques;
 - .2 las necesidades de los buques que utilicen sus puertos, terminales o puertos de reparaciones para la recepción de los residuos de la limpieza de los gases de escape procedentes de un sistema de limpieza de los gases de escape; sin causar demoras innecesarias a los buques; y
 - .3 las necesidades de los centros de desguace de buques para la recepción de las sustancias que agotan la capa de ozono y el equipo que contenga tales sustancias cuando se retire de los buques.

1 bis Los pequeños Estados insulares en desarrollo podrán satisfacer las prescripciones del párrafo 1 de la presente regla a través de acuerdos regionales cuando, debido a las circunstancias singulares de estos Estados, estos acuerdos sean el único medio práctico de satisfacer dichas prescripciones. Las Partes que participen en un acuerdo regional elaborarán un plan regional de instalaciones de recepción teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.

Los Gobiernos de las Partes que participen en el acuerdo consultarán con la Organización, para que se distribuyan a las Partes en el presente Convenio:

- .1 la forma en que se tienen en cuenta las directrices en el plan regional de instalaciones de recepción;
- .2 los pormenores de los centros regionales de recepción de desechos de los buques que se hayan determinado; y
- .3 los pormenores de los puertos que sólo dispongan de instalaciones limitadas.

Si un determinado puerto o terminal de una Parte

- teniendo en cuenta las directrices que elaborará la Organización²⁸
- carece de la infraestructura industrial necesaria para gestionar y tratar las sustancias a que se hace referencia en el párrafo 1 de la presente regla, o se encuentra muy alejado de ella, y por lo tanto no puede aceptar tales sustancias,

²⁸ Véase la resolución MEPC.199(62): "Directrices de 2011 para las instalaciones de recepción en virtud del Anexo VI del Convenio MARPOL".

la Parte informará a la Organización acerca de dicho puerto o terminal con objeto de que esa información se transmita a todas las Partes y Estados Miembros de la Organización, para su información y para que adopten las medidas oportunas. La Parte que haya facilitado a la Organización dicha información también notificará a la Organización cuáles de sus puertos y terminales disponen de instalaciones para gestionar y tratar tales sustancias.

3. Cada Parte notificará a la Organización, para que ésta lo comunique a sus Miembros, todos los casos en que las instalaciones provistas en cumplimiento de la presente regla no estén disponibles o se consideren insuficientes.

El objetivo último del Convenio MARPOL es disminuir la contaminación producida por las descargas²⁹ y emisiones de los buques. Para la consecución de este objetivo se imponen y recomiendan distintos requerimientos a los buques y artefactos flotantes, como pueden ser mejoras en el diseño de los equipos y sistemas, requisitos operacionales y de formación a la tripulación, prohibiciones expresas de descargas y emisiones. Ahora también se le imponen obligaciones a las Partes, como pueden ser el control y monitorización del cumplimiento de la flota, vigilancia y cooperación entre las Partes en cuanto a detección y acciones sancionadoras ante descargas ilegales. Hay una obligación en especial que se impone en todos los anexos, salvo en el Anexo III por razones obvias, y es la disponibilidad en los puertos de instalaciones de recepción de residuos. La OMI considera de vital importancia que los buques puedan descargar a tierra los residuos producidos por la operación normal. Tanto es así, que mediante la resolución MEPC.83(44) adoptó las Directrices para garantizar que las instalaciones y los servicios portuarios de recepción de desechos sean adecuadas, que fueron completadas a través de las circulares MEPC/Circ.470 relativa a las prescripciones de notificación de las instalaciones receptoras de desechos, la MEPC.1/Circ.644 y MEPC.1/Circ.645 con los formatos estándar para la notificación al puerto de la entrega de desechos, y el recibo posterior emitido por la instalación y la MEPC.1/Circ.671 que incluye una quía de buenas prácticas.

Por último, durante 63 reunión del MEPC en Londres, se adoptaron una serie de enmiendas al ANEXO I, II, IV y V (MEPC.216(63)) y al Anexo VI (MEPC.217(63)) para facilitar que especialmente los Gobiernos insulares pudieran acogerse a un plan regional de instalaciones de recepción, en vez de cargar ellos con los gastos asociados a la puesta en marcha del paquete completo de instalaciones en sus puertos, y de esta forma eliminar posibles barreras con el fin de que ratifiquen el Convenio en sus distintos Anexos. Durante la misma reunión se adoptaron las guías para el desarrollo del plan de instalaciones regional (MEPC.221(63)).

El Anexo VI no es distinto al resto de anexos en los que se prevé que vaya a ver descargas, e impone también la obligación de disponer de instalaciones de recepción a bordo, aunque como ya hemos visto, para los países insulares, a partir del 1 de agosto del 2013, que es cuando se prevé la entrada en vigor de la MEPC.217(63), se permite que se acojan a un plan regional mediante el que podrán compartir instalaciones con otras Partes.

²⁹ Las descargas se definen en el artículo 2 del Convenio MARPOL.

Como ya hemos visto en la regla 12, están prohibidas las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono a la atmósfera. No sorprende, por tanto, que se obligue a las Partes a disponer de instalaciones de recepción adecuadas para la recepción de estas substancias cuando se retire el equipo de a bordo.

Es quizás más sorprendente el requisito de disponer instalaciones adecuadas para la recepción de desechos provenientes de la limpieza de los gases de escape. Hasta ahora los buques petroleros con generadores de gas inerte, por regla general disponen de un scrubber que elimina gran parte de los SO_x, pero el agua de lavado se descarga al mar. Tampoco se ve ninguna prohibición expresa de la descarga al mar de dichos residuos en la reglamentación del Anexo VI, lo que hasta cierto punto es lógico, ya que el Anexo VI regula las emisiones a la atmósfera, y no las descargas al mar. Sin embargo, la regla 4 al permitir equipos equivalentes para el cumplimiento de emisiones SO_x, también impone en su párrafo 3 que se tengan en cuenta las directrices que elabore la Órganización. En la actualidad, se dispone de la resolución MEPC.184(59), en la que además de fijar unos criterios para la aprobación, fija unos criterios que debe cumplir el agua de lavado para que pueda ser descargada al mar. Esto implica en la práctica, que el agua de lavado debe de ser tratada antes de su descarga al mar, y expresamente la resolución prohíbe la descarga de los residuos del agua de lavado tratada al mar. Por tanto, si parece necesario que se disponga de dichas instalaciones en tierra.

Finalmente la regla 17 obliga a las Partes, que no dispongan de los instalaciones de recepción, bien por no disponer del tejido industrial necesario para gestionar los residuos, o porque las instalaciones se consideran insuficientes o simplemente no están disponibles, a informar a la OMI. Esta por su parte disemina la información a través de circulares, y mantiene una base de datos en la que se puede consultar dicha información, de manera que pueda ser consultada por la industria marítima, y los operadores de los buques puedan buscar alternativas con tiempo suficiente. Dicha información se puede encontrar en www.gisis.imo.org.

Europa considera que a pesar de que la descarga al aqua de ciertos desechos estén permitidos, lo más conveniente es que dichas descargas se realicen a tierra, con este fin se adoptó la Directiva 200/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2000, sobre instalaciones portuarias receptoras de desechos generados por buques y residuos de carga, y que fue traspuesta a nuestra normativa través del Real Decreto 1381/2002, de 20 de diciembre, sobre instalaciones portuarias de recepción de desechos generados por los buques y residuos de carga. En dicha legislación, se obliga a los buques a su llegada a un puerto de un estado miembro a descargar todos los desechos que tengan a bordo en las instalaciones de recepción. Adicionalmente, se crea un sistema de tarifas mediante la cual, todos los buques, realicen descargas o no, deben pagar una tarifa mínima. El sistema de tarifas, en especial el mínimo a pagar, no debe ser desproporcionado, pero sí debe incentivar a los buques a realizar las descargas de sus desechos. También se prevén una serie de exenciones, para aquellos buques que realicen viajes regulares, de forma que no se vean obligados a descargar en todos los puertos. Estas exenciones se reglamentan a través de la Orden FOM/1392/2004, de 13 de mayo, relativa a la notificación y entrega de desechos generados por los buques.

REGLA 18. DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DEL FUELOIL

DISPONIBILIDAD DEL FUELOIL

- Cada Parte adoptará todas las medidas razonables para fomentar la disponibilidad de fueloil que cumpla lo dispuesto en el presente Anexo, e informará a la Organización de la disponibilidad de fueloil reglamentario en sus puertos y terminales.
 - 2.1 Si una Parte descubre que un buque no cumple las normas sobre el fueloil reglamentario que figuran en el presente Anexo, la autoridad competente de dicha Parte tendrá derecho a exigir al buque que:
 - .1 presente un registro de las medidas adoptadas para intentar llegar al cumplimiento; y
 - .2 presente pruebas de que se intentó adquirir fueloil reglamentario con arreglo a su plan de viaje y, si no lo había donde estaba previsto, de que se buscaron fuentes alternativas para dicho fueloil y a pesar de los mejores esfuerzos para obtener fueloil reglamentario, éste no estaba a la venta.
 - 2.2 No debería exigirse al buque que se desvíe de su viaje previsto o retrase indebidamente su viaje para conseguir el cumplimiento.
 - 2.3 Si un buque facilita la información indicada en el apartado 2.1 del presente párrafo, la Parte tendrá en cuenta todas las circunstancias pertinentes y las pruebas presentadas para determinar las medidas que proceda adoptar, incluida la de no adoptar medidas de control.
 - 2.4 Los buques informarán a su Administración y a la autoridad competente del puerto de destino pertinente cuando no puedan adquirir fueloil reglamentario.
 - 2.5 Las Partes informarán a la Organización cuando un buque haya presentado pruebas de la falta de disponibilidad de fueloil reglamentario.

CALIDAD DEL FUELOIL

- 3. El fueloil para combustible que se entregue y utilice a bordo de los buques a los que se aplique el presente Anexo se ajustará a las siguientes prescripciones:
 - .1 a excepción de lo estipulado en el apartado 3.2:
 - .1.1 estará compuesto por mezclas de hidrocarburos derivados del refinado de petróleo. Esto no excluirá la posibilidad de incorporar pequeñas cantidades de aditivos con objeto de mejorar algunos aspectos del rendimiento;

- .1.2 no contendrá ningún ácido inorgánico; y
- .1.3 no contendrá ninguna sustancia añadida ni desecho químico que:
 - .1.3.1 comprometa la seguridad de los buques o afecte negativamente al rendimiento de las máquinas, o
 - .1.3.2 sea perjudicial para el personal, o
 - .1.3.3 contribuya en general a aumentar la contaminación atmosférica.
- 2 el fueloil para combustible obtenido por métodos distintos del refinado de petróleo no deberá:
 - .2.1 tener un contenido de azufre superior al aplicable según lo estipulado en la regla 14 del presente Anexo;
 - .2.2 ser causa de que el motor supere el límite de emisión de NO_x aplicable indicado en los párrafos 3, 4, 5.1.1 y 7.4 de la regla 13;
 - .2.3 contener ningún ácido inorgánico; ni
 - .2.4.1 comprometer la seguridad de los buques o afectar negativamente al rendimiento de las máquinas; o
 - .2.4.2 ser perjudicial para el personal; o
 - .2.4.3 contribuir en general a aumentar la contaminación atmosférica.
- 4. La presente regla no se aplica al carbón en su forma sólida ni a los combustibles nucleares. Los párrafos 5, 6, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2, 9.2, 9.3 y 9.4 de la presente regla no se aplican a los combustibles gaseosos, como el gas natural licuado, el gas natural comprimido y el gas licuado de petróleo. El contenido de azufre de los combustibles gaseosos entregados a un buque específicamente para ser utilizados como combustible a borde de ese buque deberá ser documentado por el proveedor.
- 5. En todo buque al que se apliquen las reglas 5 y 6 del presente Anexo, los pormenores relativos al fueloil para combustible entregado y utilizado a bordo se registrarán en una nota de entrega de combustible que contendrá, como mínimo, la información especificada en el apéndice V del presente Anexo.
- 6. La nota de entrega de combustible se conservará a bordo, en un lugar que permita inspeccionarla fácilmente en cualquier momento razonable, durante un periodo de tres años a partir de la fecha en que se efectúe la entrega del combustible a bordo.

- 7.1 La autoridad competente de una Parte podrá inspeccionar las notas de entrega de combustible a bordo de cualquier buque al que se aplique el presente Anexo mientras el buque esté en uno de sus puertos o terminales mar adentro, podrá sacar copia de cada nota de entrega de combustible y podrá pedir al capitán o a la persona que esté a cargo del buque que certifique que cada una de esas copias es una copia auténtica de la correspondiente nota de entrega de combustible. La autoridad competente podrá verificar también el contenido de cada nota mediante consulta con el puerto en el que fue expedida.
- 7.2 Cuando, en virtud del presente párrafo, la autoridad competente inspeccione las notas de entrega de combustible y saque copias certificadas, lo hará con la mayor diligencia posible y sin causar demoras innecesarias al buque.
- 8.1 La nota de entrega de combustible irá acompañada de una muestra representativa del fueloil entregado, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.³⁰ La muestra será sellada y firmada por el representante del proveedor y por el capitán o el oficial encargado de la operación de toma de combustible, al concluirse ésta, y se conservará en el buque hasta que el fueloil se haya consumido en gran parte, y en cualquier caso durante un periodo no inferior a doce meses contados desde la fecha de entrega.
- 8.2 Si una Administración exige que se analice la muestra representativa, el análisis se realizará de conformidad con el proceso de verificación que figura en el apéndice VI para determinar si el fueloil se ajusta a lo prescrito en el presente Anexo.
- 9. Las Partes se comprometen a hacer que las autoridades competentes designadas por ellas:
 - .1 mantengan un registro de los proveedores locales de fueloil;
 - .2 exijan a los proveedores locales que faciliten la nota de entrega de combustible y la muestra prescrita en la presente regla con la certificación del proveedor de que el fueloil se ajusta a lo prescrito en las reglas 14 y 18 del presente Anexo;
 - .3 exijan a los proveedores locales que conserven una copia de las notas de entrega de combustible facilitadas a los buques, durante tres años como mínimo, de modo que el Estado rector del puerto pueda inspeccionarlas y verificarlas si es necesario;
 - .4 tomen las medidas pertinentes contra los proveedores de fueloil que hayan entregado fueloil que no se ajuste a lo indicado en la nota de entrega de combustible;

³⁰ Véase Resolución MEPC.182(59): "Directrices relativas al muestreo del fueloil para determinar el cumplimiento de lo dispuesto en el anexo VI revisado del Convenio MARPOL".

- .5 informen a la Administración de los casos en que un buque haya recibido fueloil que no se ajuste a lo prescrito en las reglas 14 ó 18 del presente Anexo; y
- .6 informen a la Organización, para que ésta lo comunique a las Partes y a los Estados Miembros de la Organización, de todos los casos en que un proveedor de fueloil no haya cumplido lo prescrito en las reglas 14 ó 18 del presente Anexo.
- Por lo que respecta a las inspecciones por el Estado rector del puerto realizadas por las Partes, las Partes se comprometen además a:
 - .1 informar a la Parte o al Estado que no sea Parte bajo cuya jurisdicción se haya expedido la nota de entrega de combustible de los casos de entrega de fueloil no reglamentario, aportando todos los datos pertinentes; y
 - .2 asegurarse de que se toman las medidas correctivas apropiadas para hacer que el fueloil no reglamentario descubierto se ajuste a lo prescrito.
- 11. En el caso de los buques de arqueo bruto igual o superior a 400 que presten servicios programados con escalas frecuentes y regulares, una Administración podrá decidir, previa solicitud y consulta con los Estados afectados, que el cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo 6 de la presente regla se documente de otra forma, siempre que ésta proporcione la misma certidumbre del cumplimiento de las reglas 14 y 18 del presente Anexo.

Desde la entrada en vigor del Anexo VI del Convenio MARPOL el 19 de mayo de 2005, la calidad del combustible ha de dejado de ser una cuestión privada proveedor-suministrador, para ser un asunto controlado por la Administración.

La regla 18 se divide en dos apartados, uno regula la disponibilidad del fueloil y el otro la calidad del combustible.

Tanto la regla 14 como la regla 18 hacen referencia al fueloil. No hay que olvidar que queda definido en la regla 2 como cualquier "combustible entregado y destinado a la combustión a fines de la propulsión o el funcionamiento a bordo del buque, incluidos los combustibles destilados y residuales".

Se entiende, que tanto las notas de entrega de combustible como las muestras se deben tomar aun cuando se trate de combustibles destilados (gasoil), que por su especificación el contenido en azufre es inferior a lo requerido en el Anexo VI.

En cuanto a los combustibles gaseosos, no se requiere la toma de muestras aunque el contenido de azufre debe ser documentado por su proveedor.

No es de aplicación la regla 18 para los combustibles sólidos, como el carbón y los nucleares.

DISPONIBILIDAD DEL COMBUSTIBLE

No fue hasta la adopción de la resolución MEPC.176(58), adoptada el 10 de octubre de 2008, y con entrada en vigor el 1 de julio de 2010, la introducción de los requisitos para la disponibilidad del fueloil. En la misma resolución se incluye un procedimiento de actuación para el caso de que el buque no haya sido capaz de adquirir un combustible de la calidad exigida.

El Anexo VI revisado hace necesario que las Partes del Convenio MARPOL fomenten la disponibilidad del combustible, además de la obligación de mantener informada a la OMI de los combustibles disponibles en sus puertos y terminales.

En el caso que el buque no haya conseguido fueloil reglamentario, la autoridad competente tendrá derecho a exigir al buque que presente un registro de las medidas adoptadas para adquirir un combustible adecuado antes y durante el viaje. En este caso, el buque no debe sufrir un retraso indebido y la Parte deberá tener en cuenta estas circunstancias a la hora de decidir las medidas a adoptar. Los buques que no encuentren el combustible reglamentario deben informar a su Administración y al puerto de destino.

Cuando el combustible que se le entregue a un buque no cumpla con los requisitos del Anexo VI se deberá informar mediante notas de protesta, tanto a la Autoridad competente del puerto como a la Administración de bandera. Asimismo, estas tendrán la obligación de informar a la OMI y tomar las medidas correctivas necesarias.

Un procedimiento similar al anterior se incorpora en la última modificación de la Directiva 1992/32/CE, mediante la Directiva 2012/33/UE adoptada el 21 de noviembre de 2012.

CALIDAD DEL COMBUSTIBLE

En la regla 18 se fijan requisitos para el combustible tanto para la composición, como el registro de las propiedades del combustible a través de las notas de entrega, como un procedimiento para la toma de muestras y su conservación, así como su posterior análisis en caso de disputas, y la obligación a las Partes de que los proveedores en sus puertos cumplan con los requisitos de calidad y registros del combustible.

COMPOSICIÓN

Específicamente se establece que el combustible suministrado a los buques esté libre de ácidos inorgánicos o residuos químicos que puedan comprometer la seguridad del buque, ser perjudiciales para su tripulación o puedan contribuir a una contaminación atmosférica adicional. No obstante, permite el uso en pequeñas cantidades de aditivos para mejorar el comportamiento del combustible en cuestión.

En ningún caso, el combustible podrá tener un contenido en azufre superior al indicado en la regla 14 ni ser causa de que los motores superen el límite de emisiones de la regla 13.

La ISO 8217:2010 es la especificación de compra de los combustibles marinos más utilizada internacionalmente, la cual incorpora ya los requisitos de contenido en azufre del Anexo VI. No obstante, conviene aclarar que la OMI en ningún momento hace referencia a la norma ISO ni define los parámetros aceptables de los combustibles marinos, limitándose a indicar que no deben ser perjudiciales para los motores.

LAS NOTAS DE ENTREGA DEL COMBUSTIBLE

Las Administraciones se asegurarán de que los proveedores proporcionen una nota de entrega de combustible al buque con la siguiente información, según el Apéndice V del Anexo VI:

- Nombre y número OMI del buque
- Puerto
- Fecha de entrega
- Nombre, dirección y teléfono del proveedor del combustible marino
- Nombre del producto
- Cantidad (Toneladas métricas)
- Densidad a 15 °C (kg/m³)³¹
- Contenido de sulfuro (% m/m)³²

Esta nota de entrega se conservará a bordo del buque durante 3 años desde la fecha de entrega del combustible, en un lugar disponible para la inspección en cualquier momento.

LAS MUESTRAS DEL COMBUSTIBLE

Cada nota de entrega de combustible deberá de ir acompañada de una muestra representativa del combustible al que se refiere, tal como se describe en la regla 18.8.1 del Anexo VI.

La toma de muestras se debe realizar siguiendo las directrices establecidas por la OMI mediante la resolución MEPC.182(59), adoptada el 17 de julio de 2009, donde se recogen tanto el lugar, manipulación, sellado y almacenamiento de ellas.

La muestra será sellada y firmada por el representante del proveedor y por el capitán o el oficial al cargo de la operación de toma de combustible a su finalización, y se mantendrá en el buque hasta que el combustible se haya consumido sustancialmente, pero en cualquier caso en un periodo no inferior a doce meses desde la entrega del combustible. El tamaño de la muestra será superior a 400 ml para garantizar la realización de las pruebas requeridas.

Antes de que existiera la MEPC.182(59), la toma de muestras tenía como norma de referencia la ISO 13739:2010, siendo las dos en lo fundamental prácticamente iguales aunque con pequeñas diferencias respecto a las notas de entrega del combustible.

El punto de la toma de muestra debe ser la brida del colector de la toma de combustible del buque. No habiéndose definido este punto de forma clara hasta la resolución MEPC.182(59).

³¹ El fueloil será analizado de acuerdo a la ISO 3675:1998 o ISO 12185:1996.

³² El fueloil será analizado de acuerdo a la ISO 8754:2003.



Kit de toma de muestras automático.

El sistema de toma de muestras debe de ser automático de forma que garantice la representatividad de la muestra. Durante la manipulación se debe tener especial cuidado para evitar contaminaciones y se debe conseguir que las diferentes muestras sean homogéneas.

Una vez tomada la muestra se debe sellar y marcar para evitar manipulaciones no deseadas.

En la resolución se indican las normas a seguir para el almacenaje seguro de las muestras de manera que eviten riesgos para la tripulación, así como la degradación de la muestra debido a altas temperaturas o la aplicación directa de los rayos del sol.

En el caso que una Administración quiera comprobar la bondad del combustible utilizado más allá de lo especificado en la toma de entrega podrá analizar la muestra correspondiente que hay a bordo. El procedimiento de verificación del combustible a partir las muestras se encuentra detallado en el Apéndice VI del Anexo VI.

Además, la resolución MEPC.182(59) recomienda que el capitán del buque mantenga un sistema (por ejemplo un libro de registro) para el seguimiento de las muestras conservadas. El libro de registro de azufre de combustibles marinos, prescrito por la Dirección General de Marina Mercante, ya está adaptado para facilitar esta labor al capitán.

LA RESPONSABILIDAD DE LOS PROVEEDORES

Mientras la mayoría de los Convenios OMI da plena responsabilidad a los buques y armadores, la regla 18 del Anexo VI, en cambio, responsabiliza a los proveedores de combustible.

En concreto, las Partes se comprometen a:

- Mantener un registro de proveedores locales de fueloil;
- Requerir a los proveedores locales la nota de entrega de combustible y la muestra prescrita con la certificación del proveedor que se ajusta a los requisitos de la reglas 14 y 18;
- Requerir a los proveedores locales que conserven una copia de las notas de entrega durante tres años como mínimo y verificarlas por el Estado rector del puerto si es necesario;
- Tomar las acciones apropiadas contra los proveedores que hayan suministrado fueloil que no cumpliera con las reglas 14 y 18;
- Informar a la Administración de bandera de cualquier buque que reciba fueloil que no cumpla con lo prescrito en las reglas 14 y 18;
- Informar a la OMI para que se lo comunique a las Partes de todos los casos donde los proveedores no hayan cumplido con los requisitos especificados en las reglas 14 y 18.

Capítulo 4. REGLAS SOBRE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS BUQUES

Con objeto de otorgar carácter obligatorio al EEDI y al SEEMP, se añadió al Anexo VI del Convenio MARPOL un nuevo capítulo titulado "Reglas sobre la eficiencia energética de los buques". Entre las nuevas reglas relativas a la eficiencia energética se incluyen las siguientes:

- Regla 19 sobre aspectos relativos al ámbito de aplicación;
- Regla 20 sobre el EEDI obtenido;
- Regla 21 sobre el EEDI prescrito;
- Regla 22 sobre el SEEMP;
- Regla 23 sobre la cooperación técnica y la transferencia de tecnología, principalmente a los países en desarrollo.

REGIA 19

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- 1. Las disposiciones del presente capítulo se aplicarán a todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 400.
- 2. Las disposiciones del presente capítulo no se aplicarán:
 - a los buques que naveguen exclusivamente en aguas sujetas a la soberanía o jurisdicción del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar el buque. No obstante, cada Parte garantizará, mediante la adopción de medidas apropiadas, que tales buques estén construidos y operen, dentro de lo razonable y factible, de forma compatible con lo prescrito en el capítulo 4.
- 3. Las reglas 20 y 21 no se aplicarán a los buques que tengan sistemas de propulsión diésel-eléctrica, propulsión por turbinas o propulsión híbrida.
- 4. Sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo 1 de la presente regla, la Administración podrá dispensar del cumplimiento de la prescripción a un buque de arqueo bruto igual o superior a 400 con respecto al cumplimiento de las reglas 20 y 21.

- 5. Las disposiciones del párrafo 4 de la presente regla no se aplicarán a los buques de arqueo bruto igual o superior a 400:
 - .1 cuyo contrato de construcción se formalice el 1 de enero de 2017 o posteriormente; o
 - .2 en ausencia de un contrato de construcción, cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente el 1 de julio de 2017 o posteriormente; o
 - .3 cuya entrega se produzca el 1 de julio de 2019 o posteriormente; o
 - .4 en los casos en los que, el 1 de enero de 2017 o posteriormente, se realice una transformación importante de un buque nuevo o existente según se define en la regla 2.24, y en los cuales se apliquen las reglas 5.4.2 y 5.4.3 del capítulo 2.
- 6. La Administración de una Parte en el presente Convenio que autorice la aplicación del párrafo 4, o suspenda, retire o no aplique este párrafo, a un buque que tenga derecho a enarbolar su pabellón comunicará inmediatamente los pormenores del caso a la Organización para que esta los distribuya a las Partes en el presente Protocolo, para su información.

REGLA 20

ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE PROYECTO OBTENIDO (EEDI OBTENIDO)

- 1. El EEDI obtenido se calculará para:
 - .1 todo buque nuevo;
 - .2 todo buque nuevo que haya sufrido una transformación importante; y
 - .3 todo buque nuevo o existente que haya sufrido una transformación importante, de tal magnitud que sea considerado por la Administración como un buque de nueva construcción que pertenezca a una o varias de las categorías enumeradas en las reglas 2.25 a 2.35. El EEDI obtenido será específico para cada buque, indicará el rendimiento estimado del buque en términos de eficiencia energética e irá acompañado del expediente técnico del EEDI que contenga la información necesaria para el cálculo del EEDI obtenido y muestre el proceso de cálculo. La Administración o una organización³³ debidamente autorizada por ella verificará el EEDI obtenido basándose en el expediente técnico del EEDI.

³³ Véanse las "Directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la Administración", adoptadas por la Organización mediante la resolución A.739(18), enmendada por la resolución MSC.208(81), y las "Especificaciones relativas a las funciones de reconocimiento y certificación de las organizaciones reconocidas que actúen en nombre de la Administración", adoptadas por la Organización mediante la resolución A.789(19), como pueda ser enmendada por la Organización.

 El EEDI obtenido se calculará con arreglo a las directrices³⁴ elaboradas por la Organización.

REGLA 21

EEDI PRESCRITO

- Para todo:
 - .1 buque nuevo;
 - .2 buque nuevo que haya sufrido una transformación importante; y
 - .3 buque nuevo o existente que haya sufrido una transformación importante, de tal magnitud que sea considerado por la Administración como un buque de nueva construcción, que pertenezca a una de las categorías definidas en las reglas 2.25 a 2.31 y al que sea aplicable el presente capítulo, el EEDI obtenido se calculará como sigue:

EEDI obtenido
$$\leq$$
 EEDI prescrito = $\left(1 - \frac{X}{100}\right)$ valor del nivel de referencia

siendo X el factor de reducción especificado en el cuadro 1 para el EEDI prescrito en comparación con el nivel de referencia del EEDI.

2. Para todo buque nuevo o existente que haya sufrido una transformación importante, de tal magnitud que sea considerado por la Administración como un buque de nueva construcción, el EEDI obtenido se calculará con arreglo a lo establecido en el párrafo 21.1 y satisfará lo prescrito en dicho párrafo con el factor de reducción aplicable que corresponda al tipo y tamaño del buque transformado en la fecha del contrato correspondiente de la transformación, o en ausencia de un contrato, en la fecha del comienzo de la transformación.

³⁴ Véase MEPC.212(63) "Directrices 2012 sobre el método de cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) obtenido para buques nuevos", enmendada por MEPC.224(64) y complementada por la circular MEPC.1/Circ.815.

Cuadro 1: Factores de reducción (en %) del EEDI en comparación con el nivel de referencia del EEDI:

| Tipo de buque | Tamaño | Fase 0 [1 enero 2013 - 31 dic. 2014] | Fase 1 [1 enero 2015 - 31 dic. 2019] | Fase 2 [1 enero 2020 - 31 dic. 2024] | Fase 3 [A partir del 1 enero 2025] |
|-------------------------------|---------------------|--|--|--|--|
| Granelero | 20 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| Granelero | 10 000 - 20 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |
| Duning groups | 10 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| Buque gasero | 2 000 - 10 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |
| Durana tanana | 20 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| Buque tanque | 4 000 – 20 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |
| Buque | 15 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| portacontenedores | 10 000 - 15 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |
| Buque de carga | 15 000 TPM o más | 0 | 10 | 15 | 30 |
| general | 3 000 - 15 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-15* | 0-30* |
| Buque de carga refrigerada | 5 000 TPM o más | 0 | 10 | 15 | 30 |
| | 3 000 - 5 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-15* | 0-30* |
| Buque de carga | 20 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| combinada | 4 000 - 20 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |

* El factor de reducción se calculará por interpolación lineal entre los dos valores en función tamaño del buque.

El valor más bajo del factor de reducción se aplicará a los buques más pequeños. n/a significa que no se aplica ningún EEDI prescrito.

3. Los valores del nivel de referencia se calcularán como sigue:

Valor del nivel de referencia = a·b·c

siendo a, b y c los parámetros que se especifican en el cuadro 2.

Cuadro 2: Parámetros para la determinación de los valores de referencia de los distintos tipos de buques:

| Tipo de | e buque definido en la regla 2 | а | b | С |
|---------|--------------------------------|----------|-----------------------|-------|
| 2.25 | Granelero | 961,79 | Peso muerto del buque | 0,477 |
| 2.26 | Buque gasero | 1 120,00 | Peso muerto del buque | 0,456 |
| 2.27 | Buque tanque | 1 218,80 | Peso muerto del buque | 0,488 |
| 2.28 | Buque portacontenedores | 174,22 | Peso muerto del buque | 0,201 |
| 2.29 | Buque de carga general | 107,48 | Peso muerto del buque | 0,216 |
| 2.30 | Buque de carga refrigerada | 227,01 | Peso muerto del buque | 0,244 |
| 2.31 | Buque de carga combinada | 1 219,00 | Peso muerto del buque | 0,488 |

- 4. Si el proyecto de un buque permite que éste se corresponda con más de una de las definiciones de tipos de buque especificadas en el cuadro 2, el EEDI prescrito para el buque será el EEDI prescrito más riguroso (el más bajo).
- 5. La potencia propulsora instalada en todo buque al que se aplique la presente regla no será inferior a la potencia propulsora necesaria para mantener la capacidad de maniobra del buque en las condiciones adversas que se definan en las directrices³⁵ que elabore la Organización.

³⁵ Véase MEPC.232(65) "Directrices provisionales de 2013 para determinar la potencia de propulsión mínima que permita mantener la maniobrabilidad del buque en condiciones desfavorables".

6. Al principio de la fase 1 y en un punto intermedio de la fase 2, la Organización efectuará un examen de los avances tecnológicos y, de ser necesario, modificará los plazos, los parámetros del nivel de referencia del EEDI para los tipos de buque pertinentes y los índices de reducción establecidos en esta regla.

REGLA 22

PLAN DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL BUQUE (SEEMP)

- Todo buque llevará a bordo un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP). Dicho plan podrá formar parte del sistema de gestión de la seguridad del buque (SMS).
- 2. El SEEMP se elaborará teniendo presentes las directrices³⁶ adoptadas por la Organización.

REGLA 23

FOMENTO DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA RELACIONADAS CON LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS BUQUES

- Las Administraciones, en colaboración con la Organización y otros órganos internacionales, fomentarán y facilitarán apoyo a los Estados, según proceda, directamente o por conducto de la Organización, especialmente a los Estados en desarrollo que soliciten asistencia técnica.
- 2. La Administración de una Parte cooperará activamente con otras Partes, de conformidad con sus leyes, reglamentos y políticas nacionales, para fomentar el desarrollo y la transferencia de tecnología y el intercambio de información para los Estados que soliciten asistencia técnica, especialmente los Estados en desarrollo, con respecto a la implantación de medidas para cumplir las prescripciones del capítulo 4 del presente Anexo, en particular las reglas 19.4 a 19.6.

Las enmiendas se introducen en el Anexo VI de dos maneras, por medio de enmiendas a las reglas existentes, y también mediante la introducción de un nuevo Capítulo 4.

Este nuevo Capítulo es aplicable a partir de 400 GT, en viajes fuera de las aguas bajo soberanía o jurisdicción de la bandera³⁷.

Las nuevas normas diferencian entre medidas de diseño (EEDI) y de índole más operacional (SEEMP), siendo diferente el ámbito de aplicación de unas y de otras.

³⁶ Véase MEPC.213(63) "Directrices 2012 para el desarrollo de un plan de gestión de la eficiencia energética (SEEMP)".

³⁷ En aguas bajo soberanía o jurisdicción de la bandera del buque, es potestad de la Administración determinar cuáles son los requisitos aplicables.

MEDIDAS DE DISEÑO. EL ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA OBTENIDO Y EL PRESCRITO. CONCEPTO

El EEDI es una *norma basada en el rendimiento,* por la que se exige determinada eficiencia energética mínima a un buque concreto. Las normas basadas en el rendimiento también se conocen como *normas basadas en objetivos*.

Este tipo de estándares establecen las metas y los objetivos a alcanzar, y describen posibles métodos que se pueden utilizar para demostrar si un producto o servicio cumple con las metas y objetivos fijados. En contraste, en una norma prescriptiva normalmente se establecen los materiales, el diseño y los métodos de construcción a utilizar, frecuentemente sin indicar las metas y objetivos que se pretenden alcanzar.

Las normas o estándares basados en el rendimiento se centran en las características deseadas del producto final, de servicio o de la actividad en lugar de requerimientos para los procesos que se llevan a cabo para producir el producto u ofrecer el servicio. ¿Cuáles son sus ventajas? Que permiten flexibilidad en la elección de materiales, diseño y métodos de construcción para cumplir con las metas y objetivos fijados.

Luego la primera característica del índice es que los proyectistas y constructores de buques son libres de elegir las tecnologías a usar para cumplir con el nivel de eficiencia energética que se exige para un buque específico.

Eficiencia significa la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado. No es lo mismo que eficacia, que es la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.

Entonces, se puede definir la eficiencia como la relación entre los recursos utilizados en un proyecto y los logros conseguidos con el mismo. La eficiencia mejora cuando se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo. O al contrario, cuando se logran más y mejores objetivos con los mismos o menos recursos. Respecto a la eficacia, es el nivel de consecución de metas u objetivos. Hace referencia a la capacidad para lograr los objetivos. Si se disminuyen las emisiones a un nivel u objetivo dado, se ha sido desde luego eficaz, pero si esto se realiza a un coste desmesurado, se puede haber sido poco eficiente.

Luego, el índice debe medir la relación entre dos parámetros. En este caso, como el objetivo es disminuir las emisiones de CO₂ del transporte marítimo, dicho nivel será uno de ellos. La otra cara de la moneda será el beneficio para la sociedad que supone el transporte marítimo. En buena parte de los buques, el beneficio para la sociedad de dicho transporte viene determinado por la "cantidad" de bien transportado (toneladas, personas, coches, etc.) multiplicado por la distancia. A este producto se le puede denominar "trabajo de transporte".

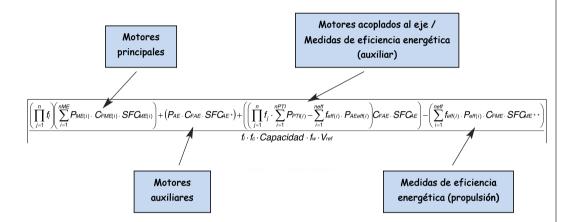
Luego, desde el punto de vista expuesto, mejora la eficiencia energética si:

- Se reduce el nivel de emisiones para el mismo "trabajo de transporte". Es decir, si por ejemplo, en un petrolero, para las mismas toneladas de crudo transportadas las mismas millas se reducen las emisiones de CO₂.
- Se aumenta el "trabajo de transporte" para el mismo nivel de emisiones. Es decir, si por ejemplo, en un buque granelero, para la misma cantidad de CO₂ emitida a la atmósfera, se pueden transportar más toneladas de grano, o estas toneladas de grano se transportan más lejos.

En resumen, el índice tendrá esta forma:

$$\frac{\text{Emisiones de CO}_2}{\text{Beneficio para la sociedad}} = \frac{\text{Emisiones de CO}_2}{\text{Trabajo de transporte}} = \frac{\text{gCO}_2}{\text{Ton } \cdot \text{milla (transportada)}}$$

El EEDI obtenido se calcula utilizando la "fórmula del EEDI", que se muestra en la ecuación de abajo. Los elementos o grupos principales del numerador se pueden clasificar así:



Cada uno de estos elementos o grupos tienen la forma:

$$f \cdot P \cdot C \cdot SFC$$

Siendo:

f representa un factor o factores de corrección relacionados con diferentes características que pudieran tener efecto en la eficiencia energética (por ejemplo, que el buque tenga un reforzado para el hielo determinado, etcétera);

P la potencia;

C el denominado "factor de carbono", o relación entre la cantidad de combustible consumida, y la cantidad de CO₂ emitida a la atmósfera; y

SFC el consumo específico de combustible.

Luego, las unidades del numerador serán:

$$\frac{KW \cdot gCO_2}{g_{combustible}} \cdot \frac{g_{combustible}}{kWh} = \frac{gCO_2}{hora}$$

Luego el numerador representa un cálculo de la cantidad de CO₂ por unidad de tiempo que emite a la atmósfera el buque en cuestión. Para realizar ese cálculo se consideran de modo separado diferentes elementos o grupos:

- Las emisiones generadas por el motor o motores principales;
- Las emisiones generadas por el motor o motores auxiliares;
- El ahorro de emisiones por la reducción de la potencia auxiliar debido al uso de tecnologías innovadoras, y el efecto de los motores acoplados al eje;
- El ahorro de emisiones por el uso de tecnologías innovadoras en el ámbito propulsivo.

Las guías desarrolladas por la OMI describen de modo detallado como se realizan el cálculo de los diferentes elementos descritos arriba.

En cuanto al denominador, su estructura es la siguiente:

$$f \cdot \mathsf{Capacidad} \cdot \upsilon$$

Donde:

f representa un factor o factores de corrección relacionados con diferentes características que pudieran tener efecto en la capacidad de carga del mismo;

"Capacidad" la capacidad de transporte del buque, que se medirá en toneladas de peso muerto en los buques de carga, y en toneladas de arqueo en los de pasaje; y

v la velocidad en nudos.

Luego, las unidades del denominador (en el caso de buque de carga) serán:

$$Ton \cdot kn = \frac{Ton \cdot millas \ n\'auticas}{hora}$$

El denominador representa un cálculo de la cantidad de carga transportada multiplicada por la distancia, en una unidad de tiempo.

Combinando numerador y denominador se obtiene:

$$\frac{\mathsf{gCO}_2 /_{\mathsf{hora}}}{\mathsf{Ton} \cdot \mathsf{millas \ n\'auticas} /_{\mathsf{hora}}} = \frac{\mathsf{gCO}_2}{\mathsf{Ton} \cdot \mathsf{milla}}$$

Es decir:

gCO₂ (generado)

Ton · milla (transportada)

Como se ha indicado, el detalle de los cálculos de cada uno de los elementos se describe en las guías desarrolladas por OMI. No obstante cabe destacar ciertas características del índice que ayudarán a su comprensión:

La primera es que se trata de un índice "de diseño", que se calcula una vez en la vida del buque (salvo que el buque sufra reformas o modificaciones). Luego el índice no guarda relación con el nivel de emisiones real del buque en un viaje concreto. Asumido esto, de entre las diferentes posibilidades de operación del buque, el índice se calcula para una concreta y determinada. Es decir, se asume para calcular el EEDI un calado concreto, una capacidad de carga asociada a ese calado, con un determinado % del MCR del motor o motores principales, unas condiciones meteorológicas específicas, y una velocidad asociada a las condiciones anteriores.

Al tratarse de un índice de diseño o proyecto, tampoco no considera en su cálculo aspectos operacionales que pudieran disminuir el nivel de emisiones, como una buena elección de la ruta o una disminución de los viajes en lastre. Al calcularse en el momento de la construcción del buque no considera tampoco la mayor o menor disminución de la eficiencia asociada a un peor o mejor mantenimiento (eficiencia de los motores, estado del casco y de la hélice, etc.).

Otra de las características es que, como se ha indicado, compara el nivel de emisiones, con la cantidad de carga transportada multiplicada por la distancia. Por tanto, resulta difícil de aplicar a buques que no estén involucrados en transportar carga o personas una cierta distancia (por ejemplo, remolcadores). De ahí que el índice solamente se calcule para unos tipos de buques y no para otros.

La tercera de las características es que el método de cálculo, tal y como está concebido, está pensado para un buque con una propulsión convencional, es decir, un motor o motores principales, junto a motores auxiliares para el resto de los diferentes servicios del buque (con independencia de que se usen medios innovadores para mejorar la eficiencia de los principales y auxiliares citados). De momento, el método no contempla otras posibilidades, como propulsión diésel-eléctrica, propulsión por turbinas o propulsión híbrida.

Una vez calculado el índice, que como se ha descrito, compara el nivel de emisiones del buque como medio de transporte, con el "beneficio social" (carga x distancia) del mismo, queda establecer límites para el mismo. Es decir, si se pretende limitar el nivel de emi-

siones del transporte marítimo (o al menos, tratar de que, para las mismas emisiones se pueda aumentar la cantidad de carga transportada o la distancia que se recorre) hay que definir un valor límite del índice que se denominará EEDI prescrito o requerido. De este modo:

EEDI calculado ≤ **EEDI** prescrito

Para calcular el EEDI límite se parte de la situación actual, es decir, había que calcular los valores del EEDI de la flota actual, que se podría denominar "nivel de referencia de la flota actual". En realidad no se calculó el EEDI de la flota existente, dado que no se disponía de todos los datos necesarios, sino que se usó una versión simplificada de la fórmula, que asumía unos determinados valores de consumo específico de los motores y del factor de conversión, así como que no se usaban factores de corrección.

Lógicamente, este índice límite no será igual para toda clase de buques, no son comparables un petrolero con un portacontenedores, o un gasero con un granelero. Por otro lado, dependiendo del "tamaño" del buque, representado por su capacidad de carga, el límite será diferente.

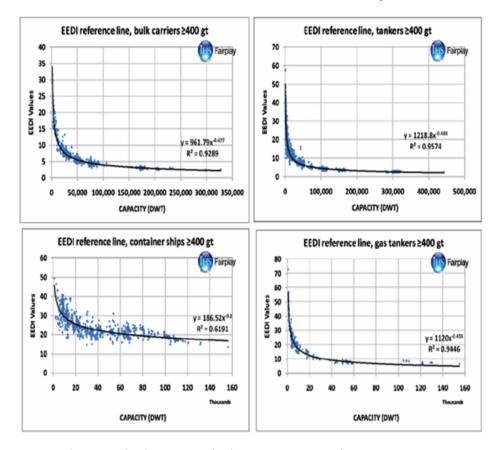
El tipo de aproximación que se eligió para el nivel de referencia de la flota actual fue del tipo:

Siendo b el peso muerto del buque, mientras que a y c son valores conectados al tipo de buque:

Parámetros para la determinación de los valores de referencia de los distintos tipos de buques

| Tipo de | buque definido en la regla 2 | а | b | С |
|---------|------------------------------|----------|-----------------------|-------|
| 2.25 | Granelero | 961,79 | Peso muerto del buque | 0,477 |
| 2.26 | Buque gasero | 1 120,00 | Peso muerto del buque | 0,456 |
| 2.27 | Buque tanque | 1 218,80 | Peso muerto del buque | 0,488 |
| 2.28 | Buque portacontenedores | 174,22 | Peso muerto del buque | 0,201 |
| 2.29 | Buque de carga general | 107,48 | Peso muerto del buque | 0,216 |
| 2.30 | Buque de carga refrigerada | 227,01 | Peso muerto del buque | 0,244 |
| 2.31 | Buque de carga combinada | 1 219,00 | Peso muerto del buque | 0,488 |

La forma de estas curvas, denominadas "líneas de referencia" es la siguiente:



De este modo, se puede observar que los buques "mayores" (de mayor peso muerto) son en general "más eficientes". Es decir, emiten menos CO₂ por "trabajo de transporte" efectuado (carga x distancia). Como consecuencia, su EEDI prescrito o límite es menor.

Otra de las características que se observan es que la dispersión aumenta a medida que disminuye el peso muerto, de ahí que los límites, como se verá, no comiencen en 400 GT, sino que se fijan límites superiores, dependiendo del tipo de buque.

Una vez determinada la situación actual, se plantea que es necesaria una mejora en el futuro, para lo cual se define el EEDI prescrito como:

EEDI prescrito =
$$\left(I - \frac{X}{100}\right)$$
 · valor del nivel de referencia

Siendo X un "factor de reducción" sobre el nivel de referencia de la flota actual. De este modo un valor de x = 20 indica una reducción del 20% sobre el "nivel de referencia". Dicho de otro modo, el buque debe ser un 20% más eficiente que el buque existente representativo de la flota actual. Ese "factor de reducción" representa el % de mejora sobre la situación actual.

De este modo, la fórmula queda:

EEDI prescrito
$$\leq \left(1 - \frac{X}{100}\right) \cdot \text{valor del nivel de referencia}$$

Es decir, los nuevos buques deberán tener un EEDI calculado que será al menos un X% menor que el correspondiente al buque existente "típico" de su mismo tipo y peso muerto.

Este nivel de reducción dependerá del tipo de buque, de su peso muerto, y de la fecha de construcción. Es decir, irá aumentando en el futuro, de acuerdo a una serie de etapas o fases, de modo que se obtenga en el futuro una mejora de la eficiencia energética sobre la flota actual. Los factores de reducción varían entre 0 (0% de mejora sobre la situación actual) y 30 (30% de mejora sobre la situación actual).

Las fases de implantación del EEDI son:

| Fase 0 | 1 enero 2013 - 31 dic. 2014 |
|--------|-----------------------------|
| Fase 1 | 1 enero 2015 - 31 dic. 2019 |
| Fase 2 | 1 enero 2020 – 31 dic. 2024 |
| Fase 3 | A partir del 1 enero 2025 |

Un cuadro resumen de lo expuesto se muestra a continuación:

Factores de reducción (en %) del EEDI en comparación con el nivel de referencia del EEDI

| Tipo de buque | Tamaño | Fase 0 | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 |
|-------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Granelero | 20 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| | 10 000 - 20 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |
| Buque gasero | 10 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| | 2 000 - 10 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |
| Buque tanque | 20 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| | 4 000 – 20 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |
| Buque | 15 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| portacontenedores | 10 000 - 15 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |
| Buque de carga | 15 000 TPM o más | 0 | 10 | 15 | 30 |
| general | 3 000 - 15 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-15* | 0-30* |
| Buque de carga | 5 000 TPM o más | 0 | 10 | 15 | 30 |
| refrigerada | 3 000 – 5 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-15* | 0-30* |
| Buque de carga | 20 000 TPM o más | 0 | 10 | 20 | 30 |
| combinada | 4 000 – 20 000 TPM | n/a | 0-10* | 0-20* | 0-30* |

^{*} El factor de reducción se calculará por interpolación lineal entre los dos valores en función del tamaño del buque. El valor más bajo del factor de reducción se aplicará a los buques más pequeños. n/a significa que no se aplica ningún EEDI prescrito.

MEDIDAS DE DISEÑO. EL ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA OBTENIDO Y EL PRESCRITO. ÁMBITO DE APLICACIÓN

En relación a las medidas de diseño (EEDI), estas tienen un fuerte impacto en la configuración de proyecto de un buque. De aplicarse a buques existentes, estos podrían necesitar acometer reformas impracticables técnicamente, o que pudieran hacer inviable económicamente la explotación del buque.

Luego, se acordó que estas reglas se apliquen solamente a buques nuevos, entendiendo por "buque nuevo" aquel que:

- Se contrate a partir del 1 de enero de 2013 o posteriormente; o
- Si este no existe, con puesta de quilla a partir del 1 de julio de 2013; o
- un buque que se entregue a partir del 1 de julio de 2015.

No obstante a lo anterior, se permite aplicar una "dispensa" de las prescripciones durante 4 años, de modo que, una determinada bandera podría eximir a un buque construido durante ese período de cumplir con las normas. Esa dispensa, que pudiera ser aplicable a un buque concreto o a una categoría de buques, debe comunicarse a la OMI, y debe figurar en el certificado internacional de Eficiencia Energética.

Como se ha indicado, 4 años es el límite para la aplicación de esta dispensa, luego todo buque, al que le sean aplicables las reglas, que se contrate a partir del 1 de Enero de 2017 (o quilla el 1 de Julio de 2017, si no hay contrato), o bien que se entregue a partir del 1 de Julio de 2019, deberá calcular EEDI y cumplirá con el EEDI requerido.

En cuanto a las reformas y modificaciones de carácter importante, en términos generales no obligan a cumplir con las normas en los buques existentes. No obstante, se reserva en las reglas la posibilidad de que se exija en aquellos casos que la transformación sea de tal magnitud que sea considerado como un buque de nueva construcción. La decisión estará en manos de la Administración de bandera.

El tratamiento es diferente en los buques que ya estaban sujetos al cálculo del índice, es decir, aquellos que ya tenían un EEDI calculado (buques nuevos). En esos casos, en aras de evitar que las posibles reformas hagan al buque más ineficiente energéticamente hablando, se requerirá nuevo cálculo del índice.

Existen soluciones propulsivas que quedan por el momento fuera del ámbito de aplicación del EEDI. Por el momento, no es necesario calcularlo en el caso de buques que tengan sistemas de propulsión diésel-eléctrica, propulsión por turbinas o propulsión híbrida. La metodología aprobada de cálculo del índice no es apropiada para este tipo de propulsiones.

Otro punto que merece recordarse es que solamente es necesario calcular el índice para unos tipos determinados de buques, los listados en las reglas de 2.25 a 2.35. De este modo, existen buques que no necesitan calcular EEDI, aunque sean mayores de 400 GT (por ejemplo, pesqueros o remolcadores). Esto es así, dado que la filosofía general de cálculo del índice, es decir, la idea de que el índice sea una medida de las emisiones dividido por el trabajo de transporte efectuado (toneladas x milla o GT x milla), no es extrapolable a este tipo de buques.

Como se ha explicado, el EEDI tiene unos valores límite máximos que se denominarán EEDI prescrito o requerido, que dependerán del tipo y tamaño de buque. Al igual que el EEDI obtenido, solamente es aplicable a unos determinados tipos de buques. No obstante, es importante destacar que no todos los tipos de buque para los que se debe calcular el EEDI tienen requerimientos máximos sobre el mismo. En concreto, los buques de pasaje y los de carga rodada deben calcular EEDI, pero, por el momento, no existen valores límite para el mismo. Existe, no obstante, intención de introducir valores límite para esos tipos de buques en un futuro.

Tipos de buque para los que se debe calcular EEDI comparados con los que tienen requerimientos de EEDI máximo

| Attained EEDI: ≥ 400 GT | Required EEDI: > cut off limits |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| ■Bulk carrier | □Bulk carrier |
| □Gas carrier | □Gas carrier |
| □Tanker | □Tanker |
| □Container ship | ■Container ship |
| □General cargo ship | □General cargo ship |
| □Refrigerated cargo carrier | ■Refrigerated cargo carrier |
| ■Combination carrier | ■Combination carrier |
| □Passenger ships | |
| □Ro-ro cargo ship (vehicle carrier) | |
| □Ro-ro cargo ship | |
| □Ro-ro passenger ship | |

Otro aspecto destacable es el "tamaño" de los buques. Los buques mayores de 400 GT deben calcular EEDI, pero los requerimientos de EEDI máximo comienzan a partir de buques de mayor tamaño, y además están ligados al peso muerto del buque, y no a su arqueo. El límite inferior en el que comienzan dichos requerimientos varía, según el tipo de buque, entre 3.000 y 20.000 ton de peso muerto. Como se había anticipado, la razón es que, para los buques más pequeños, se obtiene mucha dispersión en los valores de EEDI, por lo que no se puede obtener una aproximación con suficiente correlación para establecer valores límite, basados en la eficiencia actual de la flota. Es decir, en definitiva, habrá buques para los que se calcule EEDI, pero por ser relativamente pequeños, no tienen un valor límite o EEDI requerido.

Como se había indicado, el EEDI requerido dependerá del tipo de buque, de la capacidad de carga del buque (su peso muerto) y su fecha de construcción. Están previstas futuras revisiones por parte de la Organización de los factores de reducción³⁸.

³⁸ Regla 21.6: Al principio de la fase 1 y en la mitad de la fase 2, la Organización efectuará un examen de los avances tecnológicos y, de ser necesario, modificará los plazos, los parámetros del nivel de referencia del EEDI para los tipos de buque pertinentes y los índices de reducción establecidos en esta regla.

MEDIDAS DE DISEÑO. EL ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA OBTENIDO. VERIFICACIÓN

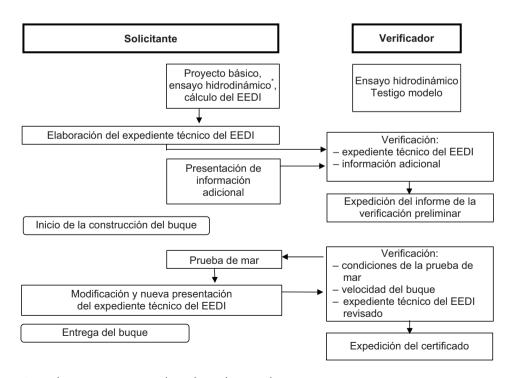
El proceso de reconocimiento y certificación del EEDI obtenido deberá llevarse a cabo en dos fases:

- 1. Verificación preliminar en la etapa de proyecto; y
- Verificación definitiva en pruebas de mar.

La razón para requerir dos etapas es que las Administraciones, los astilleros y armadores se deben asegurar durante la etapa de proyecto que el buque es viable desde el punto de vista de cumplimiento del EEDI. Las consecuencias de no cumplir serían muy graves, ya que teóricamente el buque no podría operar hasta que cumpliera, lo que podría obligar a reducir la potencia o la velocidad del buque.

No obstante, no basta la etapa de proyecto para asegurar que el buque cumple, ya que la velocidad final del buque, el peso en rosca y otros parámetros, pueden diferir algo entre lo inicialmente estimado en proyecto (obtenido de los ensayos con modelo y de cálculos y estimaciones iniciales), y el buque final. Por eso es necesaria una verificación definitiva en el buque real.

En la siguiente figura se muestra una representación gráfica de las acciones y procesos a llevar a cabo en estas dos etapas:



^{*} Que realizará una organización de pruebas o el mismo solicitante.

VERIFICACIÓN PRELIMINAR

Se deberá presentar a la Administración o a la Organización Reconocida que actúe en su nombre una serie de documentos, que deben incluir:

- Una solicitud de reconocimiento inicial;
- Un expediente técnico del EEDI;
- Otros documentos de apoyo pertinentes.

Para el desarrollo del expediente técnico del EEDI, son necesarios los datos derivados de los ensayos en canal de experiencias hidrodinámicas con el buque modelo. En concreto, las curvas de potencia utilizadas para la verificación preliminar en la etapa de proyecto deberían basarse en resultados fiables de ensayos hidrodinámicos en canal.

Existen, no obstante, casos en los que se pudiera omitir ese ensayo (por ejemplo, si se dispone de datos de buques similares, si se van a llevar a cabo las pruebas de mar en la condición del EEDI), pero son excepciones.

Un punto destacable es que los inspectores de la Administración o la Organización Reconocida deben presenciar los ensayos. Con anterioridad los ensayos hidrodinámicos cubrían aspectos contractuales (velocidad, etc.), que afectaban exclusivamente al astillero y al armador, y ni la Administración ni la Sociedad de Clasificación solían asistir.

Las Directrices elaboradas por la OMI detallan los elementos que deben figurar en el expediente técnico del EEDI. Un extracto de las mismas es:

- Los datos principales del buque: por ejemplo, peso muerto, GT, MCR SFC, vref, clasificación, esquema sistema propulsivo, sistemas de ahorro de energía, etc.
- Curvas de potencia-velocidad estimadas en etapa de proyecto (condición de cálculo del EEDI y condición de pruebas), incluyendo detalles sobre su obtención
- Cálculo del EEDI obtenido.

Aparte de esto, la Administración podría solicitar otros documentos adicionales al expediente. Estos documentos podrían ser por ejemplo:

- Detalles del Canal de Experiencia Hidrodinámicas (equipos, calibraciones, etc.).
- Planos de formas buque y modelo.
- Rosca y escala de peso muerto
- Etc.

VERIFICACIÓN DEFINITIVA

Una vez finalizado el proceso de construcción del buque, durante las pruebas de mar, se comprobará que lo inicialmente estimado se corresponde con la realidad.

Es esperable que los valores de cálculo del EEDI se modifiquen, ya que la velocidad no será exactamente igual a la estimada, ni el peso en rosca del buque será exactamente el estimado, y posiblemente otros parámetros sufran modificaciones. Lo importante es que la aproximación obtenida durante la etapa de proyecto haya sido lo suficientemente correcta para asegurarse que el EEDI obtenido tras las pruebas de mar es menor que el EEDI requerido o prescrito.

Las condiciones de las pruebas de mar se deberían aproximar a la condición de cálculo del EEDI (calado, potencia, etc.), si es posible.

Antes de la prueba de mar, se deben presentar a la Administración una serie de documentación:

- una descripción del procedimiento que se utilizará para la prueba de velocidad;
- La tabla de desplazamientos/calados del buque real y el desplazamiento en rosca real determinado en la experiencia de estabilidad o prueba equivalente;
- una copia del expediente técnico sobre los NOx.

Al igual que en el caso del ensayo de canal, los inspectores de la Administración o de la Organización Reconocida deben asistir a las pruebas de mar. Durante las pruebas los inspectores deben comprobar una serie de puntos importantes que se detallan en la guía desarrollada por la OMI. Un resumen de ellos es:

- El sistema de propulsión y suministro de energía, las características de los motores y otros equipos y elementos o características de interés incluidos en el expediente técnico del EEDI;
- El calado y el asiento;
- El estado de la mar;
- La velocidad del buque; y
- La potencia en el eje y las revoluciones por minuto del motor principal.

Al final se deben comparar las curvas de potencia obtenidas como resultado de la prueba de mar y las curvas de potencia estimadas en la etapa de proyecto. Si se observan diferencias, el EEDI obtenido debería calcularse de nuevo.

Cálculo del EEDI tras una transformación importante o reforma:

Este caso está descrito en los diferentes documentos, interpretaciones y guías elaboradas por OMI, en este pequeño resumen basta mencionar que el proceso no necesita abarcar enteramente el proceso completo correspondiente a un buque nuevo. La documentación a presentar y el alcance de la verificación tendrán que ver con el alcance de la transformación, y en concreto con los parámetros de cálculo del EEDI que se modifican.

MEDIDAS OPERACIONALES. EL PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EL EEOI. CONCEPTO

El Plan de Eficiencia Energética tiene por objeto establecer mecanismos que permitan a una compañía y/o a un buque mejorar la eficiencia energética de las operaciones del buque. Dado que es una medida de índole operacional puede ser aplicada tanto a buques nuevos como existentes.

Asimismo, un plan de eficiencia energética es, en principio, aplicable a todo tipo de buques, y a propulsiones no convencionales, ya que en todos casos existen medidas de posible ahorro energético, que redunden en una disminución de las emisiones de CO₂.

Una de las características fundamentales es que el SEEMP debe ser elaborado como un plan específico para cada buque. El Plan debería adaptarse a las características y necesidades de cada compañía y cada buque.

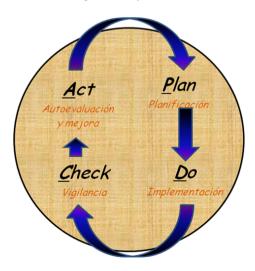
Asimismo, de modo complementario, se recomienda que la compañía también establezca un "plan de gestión energética" para mejorar el rendimiento energético de la flota y la coordinación de las partes interesadas.

Es aconsejable que los procedimientos para implantar el plan limiten al mínimo necesario toda carga administrativa a bordo.

Una vez enumeradas estas características o principios generales, el marco del SEEMP se basa en un proceso de mejora continua que comprende cuatro etapas:

- Planificación.
- Implantación.
- 3. Vigilancia.
- 4. Autoevaluación.

Esta estructura se basa en el llamado ciclo de Deming (o círculo PDCA – Plan- Do- Check – Act). También se llama espiral de mejora continua. Es muy utilizado por los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC). Es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos.



Edward Deming fue un pionero de la Calidad Total (Total Quality Management). Durante la Segunda Guerra Mundial, Deming, junto a otros, habían enseñado al personal técnico de las industrias de guerra norteamericanas los conceptos de Control Estadístico de Calidad. No obstante, el uso de estos conceptos disminuyó tras la guerra. Se consideraba entonces que la calidad debía ser controlada por inspectores externos, que debían separar o controlar las piezas defectuosas.

Las ideas de Deming eran, sin embargo, más ambiciosas, y en Estados Unidos no tuvieron éxito durante esos años. Sin embargo, en 1950, la Unión de Ingenieros y Científicos Japoneses le invitó a dar cursos a los principales directivos de empresas japonesas. Deming enseñó sus conceptos a los ingenieros japoneses, que los pusieron en práctica. Uno de los métodos que les presentó fue el de la mejora continua, que se basa en un ciclo iterativo de 4 pasos: Planifique (Plan), Haga (Do), Verifique (Check) y Actúe (Act), que se conoce por sus siglas en inglés como ciclo PDCA. El concepto de este ciclo fue desarrollado originalmente por Walter Shewhart, pionero del control estadístico de la calidad, pero los japoneses terminaron llamándolo "Ciclo Deming".

"Planificar" significa estudiar la situación actual, definir el problema, analizarlo, determinar sus causas y formular el plan para mejorar. "Hacer" significa ejecutar el plan; "Revisar" significa ver o confirmar si se ha producido la mejoría deseada y "Actuar" significa institucionalizar el mejoramiento como una nueva práctica para mejorar, es decir, estandarizar.

Este es un proceso dinámico, iterativo (una vez terminado un ciclo se comienza con el siguiente), y se puede aplicar a cada uno de los procesos de la organización. Se puede aplicar tanto a los procesos estratégicos de alto nivel como a las actividades operacionales simples que se llevan a cabo como parte del proceso de realización del producto o servicio.

Planificación

La planificación es la etapa más importante del SEEMP. En ella se establece tanto la situación actual del consumo de energía de un buque como la mejora prevista. A partir de estas (la situación actual y el objetivo de mejora), se determina e implanta un conjunto de medidas de eficiencia energética (EEM). Por lo tanto, conviene dedicar suficiente tiempo a la planificación.

Existen diversas opciones para incrementar la eficiencia. Las medidas más apropiadas dependen del tipo de buque, la carga, las rutas y otros factores, Luego las medidas deben ser específicas para cada buque.

Durante el proceso de planificación es importante determinar y comprender la situación actual del consumo de energía del buque.

La mejora de la eficiencia energética del funcionamiento del buque no depende sólo de la gestión del buque. Puede depender también de numerosas partes interesadas, como astilleros, operadores, armadores, propietarios de la carga, fletadores y otros. Cuanto más estrecha sea la coordinación entre las partes interesadas, mayor puede ser la mejora. A este respecto, la compañía puede lograr esa coordinación o gestión total mejor que el buque.

Por tanto, se recomienda que las compañías establezcan también un plan de gestión energética para gestionar su flota (aparte del propio específico de cada buque) y tomen las medidas de coordinación necesarias entre las partes interesadas.

El establecimiento de objetivos es parte de la planificación. Las Directrices de OMI aclaran que tiene carácter voluntario, no es necesario externalizar el objetivo o el resultado, y ni las compañías ni los buques están sujetos a inspecciones externas a este respecto.

No obstante lo anterior, resulta claro que un Plan sin objetivos carecería de utilidad práctica. El objetivo puede ser, por ejemplo, disminuir el consumo anual de combustible en un %, o bien alcanzar un cierto nivel de EEOI³⁹, no obstante debe tener dos características:

- Que sea cuantificable; y
- fácil de entender.

Implantación

El Plan debe describir *cómo* implantar cada medida y *quiénes* son las personas responsables. También debe indicarse el periodo de implantación (fechas de inicio y fin) de cada medida seleccionada.

El diseño de ese sistema puede ser considerado parte de la planificación, y por lo tanto, puede realizarse en la etapa de planificación.

Con posterioridad, deben ejecutarse las medidas previstas de conformidad con el sistema de implantación establecido previamente. Los registros sobre la implantación de cada medida son beneficiosos para la autoevaluación en una etapa posterior. Si alguna medida no puede implantarse por cualquier motivo, debería dejarse constancia de esos motivos.

Vigilancia y evaluación

Una recolección de datos consistentes y coherentes es absolutamente básica. No tiene sentido, por ejemplo, comparar el consumo energético de viajes en lastre con viajes en carga.

Luego, debe elaborarse un sistema de vigilancia que recopile datos coherentes, incluidos los procedimientos de recopilación de datos y la designación del personal responsable.

De nuevo, la elaboración de dicho sistema puede considerarse como parte de la planificación y, por lo tanto, puede hacerse en la etapa de planificación.

Un punto destacable es que, a fin de evitar cargas administrativas innecesarias a la tripulación, la vigilancia debería llevarla a cabo, en la medida de lo posible, el personal en tierra.

³⁹ Indicador operacional de la eficiencia energética desarrollado por OMI descrito en la Circular OMI MEPC.1/Circ.684.

Autoevaluación y mejora

Es la fase final del ciclo de gestión. En esta fase debería obtenerse información útil para la primera etapa siguiente, es decir, la etapa de planificación del siguiente ciclo de mejora (siguiente iteración).

El objetivo de la autoevaluación es evaluar la eficacia de las medidas previstas y su implantación.

Mejores prácticas

Las Directrices de la OMI para la elaboración del SEEMP (Resolución MEPC.213 (63)), describen en su Sección 5 una lista completa de posibles medidas de operación eficiente de un buque desde el punto de vista del consumo de combustible.

Se trata de una lista de medidas genéricas de eficiencia energética para ayudar al desarrollo del SEEMP.

El EEOI o indicador operacional de la eficiencia energética del buque

Se describe en la Circular OMI MEPC.1/Circ.684. Este indicador permite a los propietarios y gestores de buques, y a otras partes interesadas, evaluar la eficiencia de su flota en términos de emisiones de CO₂.

Su uso es voluntario. Se puede usar otro indicador u otro método cualquiera para fijar los objetivos del Plan.

El modo de calcularlo se describe en detalle en la Circular. No obstante, en su filosofía se parece al EEDI, compara el nivel de emisiones con el trabajo de transporte efectuado. Desde el punto de vista expuesto, mejora la eficiencia energética si:

- Se reduce el nivel de emisiones para el mismo "trabajo de transporte". Es decir, si por ejemplo, en un petrolero, para las mismas toneladas de crudo transportadas las mismas millas se reducen las emisiones de CO₂.
- Se aumenta el "trabajo de transporte" para el mismo nivel de emisiones. Es decir, si por ejemplo, en un buque granelero, para la misma cantidad de CO₂ emitida a la atmósfera, se pueden transportar más toneladas de grano, o estas toneladas de grano se transportan más lejos.

Lo que sucede es que, dado que se trata de un índice o indicador que cubre a los buques en operación, su cálculo se basa en los valores "reales" correspondientes a un viaje (o grupo de viajes).

Para calcular las emisiones correspondientes a un viaje, el método a utilizar se basa en que las emisiones son proporcionales al consumo de combustible. Esa constante de proporcionalidad o factor de conversión indica las toneladas de CO₂ emitidas por cada tonelada de combustible consumida, y depende del tipo de combustible consumido:

| Tipo de combustible | Referencia | Contenido de carbono | C _F (ton. de CO ₂ /ton. de combustible) |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|
| 1. Diésel/gasoil | ISO 8217 - Grados DMX a DMC | 0,875 | 3,206000 |
| 2. Fueloil ligero | ISO 8217 – Grados RMA a RMD | 0,86 | 3,151040 |
| 3. Fueloil pesado | ISO 8217 – Grados RME a RMK | 0,85 | 3,114400 |
| 4. Gas de petróleo licuado (GPL) | Propano | 0,819 | 3,000000 |
| 4. Gas de pedioleo licuado (GPL) | Butano | 0,827 | 3,030000 |
| 5. Gas natural licuado | | 0,75 | 2,750000 |

Luego, para un viaje, las emisiones de CO₂ a la atmosfera serán:

$$\sum_{i} FC_{j} \cdot C_{Fj}$$

Siendo:

FC; la masa del combustible i consumido durante el viaje;

C_{Fi} el factor de conversión entre la masa de combustible y la masa de CO₂ correspondiente al combustible j.

Por otro lado, el "trabajo" de transporte se expresa como el producto de la "carga transportada" por la distancia que se transporta. La carga puede ser toneladas, número de TEU, número de pasajeros, o cualquier otro parámetro significativo del transporte efectuado. En este caso, la diferencia significativa es que, si se pretende evaluar el resultado "real" del viaje, la carga debería corresponder a la realmente transportada, y no a la capacidad del buque.

Luego, en el caso de un viaje, el trabajo de transporte efectuado es:

$$m_{caraa} \cdot D$$

Siendo:

m_{carga} la carga transportada (toneladas);

D la distancia, en millas marinas, correspondiente a la carga transportada o la actividad realizada.

De ahí que la expresión básica del indicador resulta en:

$$EEOI = \frac{\sum_{j} FC_{j} \cdot C_{Fj}}{m_{cargo} \cdot D}$$

La Circular incluye definiciones detalladas de cada uno de estos elementos, para poder realizar correctamente el cálculo. Uno de los problemas del indicador es que normalmente, el EEOI muestra variaciones significativas de un viaje a otro. Los motivos de estos cambios incluyen, por ejemplo:

- Nivel de carga:
- Dependiendo que el buque lleve más o menos carga en un viaje concreto, el indicador varía significativamente. El ejemplo más extremo son los viajes en lastre, en los que el valor de EEOI, si se calculara separadamente para solamente ese viaje, al dividir por cero, sería infinito.
- Velocidad:
- El consumo de combustible para la propulsión varía apreciablemente con la variación de velocidad, que en algunos casos puede ser voluntariamente decidida por el capitán, y en otros no.
- El tiempo y las corrientes:
- El consumo puede tener variaciones función de estos parámetros
- Errores de medida
- Etc.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se puede usar un valor promedio del indicador durante un período para evaluar las posibles mejoras del mismo. La expresión matemática de dicha media sería:

$$\mathsf{EEOI}_{\mathsf{medio}} = \ \frac{\sum_{i} \sum_{j} \mathsf{FC}_{ij} \cdot \mathsf{C}_{\mathsf{F}j}}{\mathsf{m}_{\mathsf{carg}\,\mathsf{g},i} \cdot \mathsf{D}_{i}}$$

Donde:

- j el tipo de combustible;
- i el número del viaje;
- FC_{ii} la masa del combustible i consumido durante el viaje i;
- CF₁ el factor de conversión entre la masa de combustible y la masa de CO₂ correspondiente al combustible j;
- m_{carga} la carga transportada (toneladas) o la actividad realizada (número de TEU o pasajeros), etc.; y
- D la distancia, en millas marinas, correspondiente a la carga transportada o la actividad realizada.

MEDIDAS OPERACIONALES. EL PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EL EEOI. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es de aplicación a todos los buques a los que les aplica el nuevo Capítulo 4 del anexo VI, es decir, buques a partir de 400 GT, nuevos y existentes, en viajes fuera de las aguas bajo soberanía o jurisdicción de la bandera.

Dicho Plan puede formar parte del sistema de gestión de la seguridad del buque, según decida el armador. Esa decisión puede tener consecuencias importantes, ya que entonces pasará a ser examinarse junto al resto del sistema en las auditorías periódicas del sistema de gestión de la seguridad.

El Plan debe estar a bordo. En los buques existentes, esto se comprobará por parte de los inspectores de la bandera o de la organización reconocida, durante el primer reconocimiento intermedio o de renovación del certificado IAPP (el primero que suceda de los dos, el intermedio o el de renovación), a partir del 1 de Enero de 2013.

En ese momento se emitirá el certificado internacional de eficiencia energética, y el cuadernillo de construcción, que deberán indicar que el buque cuenta con un SEEMP.

Un punto destacable es que no es necesario que la Administración apruebe el Plan, bastará con comprobar que esté a bordo.

En relación al indicador operacional de la eficiencia energética del buque (EEOI) su uso es voluntario, es un indicador que puede servir para medir la eficacia de las medidas del Plan, pero no es necesario usar este, se puede usar otro indicador o incluso el consumo de combustible directamente.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice I: Modelo de certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (IAPP) (Regla 8)

Apéndice I. MODELO DE CERTIFICADO INTERNACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (IAPP) (REGLA 8)

CERTIFICADO INTERNACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

| Expedido en virtud de lo dispuesto en el Protocolo de 1997, en su forma enmendada en 2008 mediante la resolución MEPC.176(58), que enmienda el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (en adelante denominado "el Convenio"), con la autoridad conferida por el Gobierno de: |
|---|
| (nombre oficial completo del país) |
| por |
| (título oficial completo de la persona u organización competente autorizada en virtud de lo dispuesto en el Convenio) |
| Datos relativos al buque ⁴⁰ |
| Nombre del buque |
| Número o letras distintivos |
| Puerto de matrícula |
| Arqueo bruto |
| Número IMO ⁴¹ |
| SE CERTIFICA: |

- 1. que el buque ha sido objeto de reconocimiento, de conformidad con lo dispuesto en la regla 5 del Anexo VI del Convenio; y
- que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que el equipo, los sistemas, los accesorios, las instalaciones y los materiales cumplen plenamente las prescripciones aplicables del Anexo VI del Convenio.

⁴⁰ Los datos relativos al buque podrán indicarse también en casillas dispuestas horizontalmente.

⁴¹ De conformidad con el sistema de asignación de un número de la OMI a los buques para su identificación, adoptado por la Organización mediante la resolución A.600(15).

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice I: Modelo de certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (IAPP) (Reala 8) Fecha de terminación del reconocimiento en el que se basa el presente certificado: (dd/mm/aaaa)..... El presente certificado es válido hasta el (dd/mm/agaa)⁴² a condición de que se realicen los reconocimientos prescritos en la reala 5 del Anexo VI del Convenio. Expedido en (lugar de expedición del certificado) el (dd/mm/aaaa)..... (firma del funcionario autorizado (fecha de expedición)..... que expide el certificado) (sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad) ⁴² Inclúyase la fecha de expiración especificada por la Administración de conformidad con lo prescrito en la regla 9.1 del Anexo VI del Convenio. El día y el mes de esa fecha corresponden a la fecha de vencimiento anual, tal como se define ésta en la regla 2.3 del Anexo VI del Convenio, a menos que dicha fecha se modifique de conformidad con lo prescrito en la regla 9.8 de dicho anexo.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice I: Modelo de certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (IAPP) (Regla 8)

Refrendo de reconocimientos anuales e intermedios

SE CERTIFICA que en el reconocimiento efectuado de conformidad con lo prescrito en la regla 5 del Anexo VI del Convenio se ha comprobado que el buque cumple las disposiciones pertinentes de dicho Anexo:

| ' ' | | |
|--|---|--|
| Reconocimiento anual: | Firmado(firma del funcionario Autorizado) | |
| | Lugar: Fecha.(dd/mm/aaaa) | |
| (sello o estampilla, segu | ín corresponda, de la autoridad) | |
| Reconocimiento anual/intermedio:* | Firmado(firma del funcionario Autorizado) | |
| | Lugar:Fecha.(dd/mm/aaaa) | |
| (sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad) | | |
| Reconocimiento anual/intermedio:* | Firmado(firma del funcionario Autorizado) | |
| | Lugar:Fecha.(dd/mm/aaaa) | |
| (sello o estampilla, segu | ún corresponda, de la autoridad) | |
| Reconocimiento anual: | Firmado(firma del funcionario Autorizado) | |
| | Lugar: Fecha.(dd/mm/aaaa) | |
| (sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad) | | |
| Táchese según corresponda. | | |

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice I: Modelo de certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (IAPP) (Regla 8)

Reconocimiento anual/intermedio de conformidad con lo prescrito en la regla 9.8.3

SE CERTIFICA que en el reconocimiento anual/intermedio* efectuado de conformidad con lo prescrito en la regla 9.8.3 del Anexo VI del Convenio se ha comprobado que el buque cumple las disposiciones pertinentes de dicho Anexo:

| Firmado |
|------------------------------------|
| (firma del funcionario Autorizado) |
| Lugar: |
| Fecha.(dd/mm/aaaa) |

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Refrendo para prorrogar el certificado, si es válido durante un periodo inferior a cinco años, cuando se aplica la regla 9.3

El buque cumple las disposiciones pertinentes del Anexo VI del Convenio y, de conformidad con lo prescrito en la regla 9.3 de dicho Anexo, el presente certificado se aceptará como válido hasta el (dd/mm/aaaa):

| Firmado | |
|--------------------|-------------------|
| (firma del funcio | nario Autorizado) |
| Lugar: | |
| Fecha.(dd/mm/aaaa) | |

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Refrendo requerido cuando se ha efectuado el reconocimiento de renovación y se aplica la regla 9.4

El buque cumple las disposiciones pertinentes del Anexo VI del Convenio y, de conformidad con lo prescrito en la regla 9.4 de dicho Anexo, el presente certificado se aceptará como válido hasta el (dd/mm/aaaa):

| Firmado |
|------------------------------------|
| (firma del funcionario Autorizado) |
| Lugar: |
| Fecha.(dd/mm/aaaa) |

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

^{*} Táchese según corresponda.

| Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. |
|--|
| Apéndice I: Modelo de certificado internacional de prevención de la contaminación |
| atmosférica (IAPP) (Regla 8) |
| |

| atmosférica (IAPP) (Regla 8) | | | |
|---|--|--|--|
| Refrendo para prorrogar la validez del certificado hasta la llegada del puerto del reconocimiento, o por un periodo de gracia, cuando se aplican las reglas 9.5 ó 9.6 | | | |
| El presente certificado se aceptará como válido, de conformidad con lo prescrito en la regla 9.5 ó 9.6 ^{45°} del Anexo VI del Convenio, hasta (dd/mm/aaaa): | | | |
| Firmado(firma del funcionario Autorizado) Lugar: | | | |
| Fecha.(dd/mm/aaaa) | | | |
| (sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad) | | | |
| Refrendo para adelantar la fecha de vencimiento anual cuando se aplica la regla 9.8 | | | |
| De conformidad con lo prescrito en la regla 9.8 del Anexo VI del Convenio, la nueva fecha de vencimiento anual es (dd/mm/aaaa): | | | |
| Firmado(firma del funcionario Autorizado) Lugar: | | | |
| Fecha.(dd/mm/aaaa) | | | |
| (sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad) | | | |
| De conformidad con lo prescrito en la regla 9.8 del Anexo VI del Convenio, la nueva fecha de vencimiento anual es (dd/mm/aaaa): | | | |
| Firmado | | | |
| (firma del funcionario Autorizado) | | | |
| Lugar: Fecha.(dd/mm/aaaa) | | | |
| (sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad) | | | |

^{*} Táchese según corresponda.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice I: Modelo de certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (IAPP) (Regla 8)

SUPLEMENTO DEL CERTIFICADO INTERNACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (CERTIFICADO IAPP)

CUADERNILLO DE CONSTRUCCIÓN Y EQUIPO

NOTAS:

- 1. El presente cuadernillo acompañará permanentemente al Certificado IAPP. El Certificado IAPP estará disponible a bordo del buque en todo momento.
- 2. El Cuadernillo estará redactado como mínimo en español, francés o inglés. Cuando se use también un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.
- 3. En las casillas se pondrá una cruz (x) si la respuesta es "sí" o "aplicable" y un guion (-) si la respuesta es "no" o "no aplicable", según corresponda.
- **4.** A menos que se indique lo contrario, las reglas mencionadas en el presente cuadernillo son las reglas del Anexo VI del Convenio y las resoluciones o circulares son las aprobadas por la Organización Marítima Intencional.

| 1. F | Formenores del buque |
|------|---|
| 1.1. | Nombre del buque |
| 1.2. | Número IMO |
| 1.3. | Fecha en que se colocó la quilla o en que el buque se hallaba en una fase equivalente de construcción |
| 1.4. | Eslora (L)*, en metros. |

2. Control de las emisiones de los buques

- 2.1. Sustancias que agotan la capa de ozono (regla 12)
- 2.1.1. Los siguientes sistemas de extinción de incendios, otros sistemas y equipos que contienen halones o clorofluorocarbonos (CFC) instalados antes del 19 de mayo de 2005 pueden continuar en servicio:

| Sistema o Equipo | Ubicación a bordo | Sustancia |
|------------------|-------------------|-----------|
| | | |

2.1.2. Los siguientes sistemas que contienen hidroclorofluorocarbonos (HCFC) instalados antes del 1 de enero de 2020 pueden continuar en servicio:

| Sistema o Equipo | Ubicación a bordo | Sustancia |
|------------------|-------------------|-----------|
| | | |

Solamente se debe rellenar para los buques construidos el 1 de enero de 2016 o posteriormente, proyectados especialmente con fines de recreo, y utilizados únicamente a tal fin, a los cuales, de conformidad con la regla 13.5.2.1, no se aplicará el límite de las emisiones NO_x estipulado en la regla 13.5.1.1.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice I: Modelo de certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (IAPP) (Regla 8)

2.2. Óxidos de nitrógeno (NO_x) (Regla 13)

2.2.1. Los siguientes motores diésel marinos instalados en este buque se ajustan al límite de emisiones aplicable de la regla 13 de conformidad con lo dispuesto en el Código Técnico sobre los NO_x revisado de 2008.

| | Motor #1 | Motor #2 | Motor #3 | Motor #4 | Motor #5 | Motor #6 |
|--|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Fabricante y modelo | | | | | | |
| Nº de serie | | | | | | |
| Utilización | | | | | | |
| Potencia de salida (kW) | | | | | | |
| Régimen nominal (rpm) | | | | | | |
| Fecha de instalación (dd/mm/aaaa) | | | | | | |
| Fecha de la transformación | De acuerdo con regla 13.2.2 | | | | | |
| importante (dd/mm/aaaa) | De acuerdo con regla 13.2.3 | | | | | |
| Exento en virtud de la regla 13.1.1.2 | | | | | | |
| Nivel I (regla 13.3) | | | | | | |
| Nivel II (regla 13.4) | | | | | | |
| Nivel II (regla 13.2.2 ó 13.5.2) | | | | | | |
| Nivel III (regla 13.5.1.1) | | | | | | |
| Existe un método aprobado | | | | | | |
| El método aprobado no está disponible comercialmente | | | | | | |
| Método aprobado instalado | | | | | | |

- 2.3. Óxidos de azufre (SO_x) y materia particulada (regla 14)
- 2.3.1. Cuando opera fuera de una zona de control de las emisiones especificada en la regla 14.3, el buque utiliza:
 - .1 fueloil con un contenido de azufre, según consta en las notas de entrega de combustible, que no excede del valor límite de:
 - 4,50 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2012 o posteriormente);
 - 3,50 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2020 o posteriormente);
 - 0,50 % masa/masa, y/o

| Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques Apéndice I: Modelo de certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (IAPP) (Regla 8) |
|---|
| .2 un medio equivalente aprobado de conformidad con la regla 4.1, según se indica en 2.6, que es al menos tan eficaz en cuanto a la reducción de las emisiones de SOx como la utilización de fueloil con un contenido de azufre de un valor límite de: |
| • 4,50 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2012 o posteriormente); |
| • 3,50 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2020 o posteriormente);. |
| • 0,50 % masa/masa |
| 2.3.2 Cuando opera dentro de una zona de control de las emisiones especificada en la regla 14.3, el buque utiliza: |
| .1 fueloil con un contenido de azufre, según consta en las notas de entrega de combustible, que no excede del valor límite de: |
| • 1,00 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2015 o posteriormente); |
| • 0,10 % masa/masa, y/o |
| .2 un medio equivalente aprobado de conformidad con la regla 4.1, según se indica en 2.6, que es al menos tan eficaz en cuanto a la reducción de las emisiones de SOx como la utilización de fueloil con un contenido de azufre de un valor límite de: |
| • 1,00 % masa/masa (no aplicable el 1 de enero de 2015 o posteriormente); |
| • 0,10 % masa/masa |
| 2.4 Compuestos orgánicos volátiles (COV) (regla 15) |
| 2.4.1 El buque tanque cuenta con un sistema de recogida del vapor, instalado y aprobado de conformidad con la circular MSC/Circ.585 |
| 2.4.2.1 Los buques tanque que transportan petróleo crudo tienen un plan de gestión de los COV aprobado |
| 2.4.2.2 Referencia de aprobación del plan de gestión de los COV |
| |

| | revenir la contaminación atmos e certificado internacional de pi atmosférica (IAPP) (Regla | |
|---------------------------------------|--|--|
| 2.5. Incineración a be | ordo (regla 16) | |
| El buque tiene un incine | erador: | |
| | de enero de 2000 o posterior resolución MEPC.76(40) enm | |
| .2 instalado ante | s del 1 de enero del año 2000 |) que no cumple lo prescrito en: |
| 2.1 la resolu | ción MEPC.59(33)* | |
| 2.2 la resolu | ción MEPC.76(40)** | |
| 2.6 Equivalentes (reg | la 4) | |
| dispositivos o ap | | siguientes accesorios, materiales, s, tipos de fueloil o métodos de en el Anexo VI del Convenio: |
| | | |
| Sistema / Equipo | Equivalente utilizado | Referencia de aprobación |
| Sistema / Equipo | Equivalente utilizado | Referencia de aprobación |
| SE CERTIFICA que el pr | esente cuadernillo es correcto (Lugar de expedición del cuad | en todos los aspectos. |
| SE CERTIFICA que el pr | resente cuadernillo es correcto (Lugar de expedición del cuadente) (xpedición) (Firm | en todos los aspectos. |
| SE CERTIFICA que el pr Expedido en | resente cuadernillo es correcto (Lugar de expedición del cuadente) (xpedición) (Firm | en todos los aspectos. dernillo) a del funcionario autorizado ue expide el cuadernillo) |

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice II: Ciclos de ensayo y factores de ponderación (Regla 13)

Apéndice II. CICLOS DE ENSAYO Y FACTORES DE PONDERACIÓN (REGLA 13)

Se deberán aplicar los siguientes ciclos de ensayo y factores de ponderación para verificar si los motores diésel marinos cumplen los límites de NOx aplicables de conformidad con la regla 13 del presente Anexo, utilizándose a tal efecto el procedimiento de ensayo y el método de cálculo que se especifican en el Código Técnico sobre los NOx revisado de 2008.

- .1 para los motores marinos de régimen constante utilizados para la propulsión principal del buque, incluida la propulsión diésel-eléctrica, se aplicará el ciclo de ensayo E2;
- .2 para los motores con hélice de paso variable se aplicará el ciclo de ensayo E2;
- .3 para los motores principales y auxiliares adaptados a la demanda de la hélice se aplicará el ciclo de ensayo E3;
- .4 para los motores auxiliares de régimen constante se aplicará el ciclo de ensayo
 D2; y
- .5 para los motores auxiliares de carga y régimen regulables no pertenecientes a las categorías anteriores se aplicará el ciclo de ensayo C1.

Ciclo de ensayo para propulsión principal de régimen constante (incluidas la propulsión diéseleléctrica y todas las instalaciones de hélice de paso regulable)

| Tipo de ciclo de ensayo E2 | Régimen | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
|-------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| | Potencia | 100 % | 75 % | 50% | 25 % |
| | Factor de ponderación | 0,2 | 0,5 | 0,15 | 0,15 |

Ciclo de ensayo para motores principales y auxiliares adaptados a la demanda de la hélice

| Tipo de ciclo de ensayo E3 | Régimen | 100 % | 100 % | 80 % | 63 % |
|-------------------------------|-----------------------|-------|-------|------|------|
| | Potencia | 100 % | 75 % | 50% | 25 % |
| | Factor de ponderación | 0,2 | 0,5 | 0,15 | 0,15 |

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice II: Ciclos de ensayo y factores de ponderación (Regla 13)

Ciclo de ensayo para motores auxiliares de régimen constante

| Tipo de ciclo de ensayo D2 | Régimen | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
|-------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Potencia | 100 % | 75 % | 50 % | 25 % | 10 % |
| | Factor de ponderación | 0,05 | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,1 |

Ciclo de ensayo para motores auxiliares de carga y régimen regulables

| Tipo de ciclo de ensayo C1 | Régimen | Nominal | | | | ln | termed | io | En vacío |
|-------------------------------|--------------------------|---------|------|------|-----|------|--------|-----|-------------|
| | Par | 100% | 75% | 50% | 10% | 100% | 75% | 50% | 0% |
| | Factor de ponderación | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,15 |

En el caso de los motores que hayan de certificarse de conformidad con lo dispuesto en el apartado 5.1.1 de la regla 13, la emisión específica en cada modalidad no superará en más del 50% el límite aplicable de emisión de NOx, con las siguientes excepciones:

- .1 La modalidad del 10% en el ciclo de ensayo D2.
- .2 La modalidad del 10% en el ciclo de ensayo C1.
- .3 La modalidad en vacío en el ciclo de ensayo C1.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice III: Criterios y procedimientos para la designación de ZCE (Reglas 13.6 y 14.3)

Apéndice III. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA DESIGNACIÓN DE ZONAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES (REGLAS 13.6 Y 14.3)

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA DESIGNACIÓN DE ZONAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES (REGLAS 13.6 Y 14.3)

OBJETIVOS

- 1.1 El presente apéndice tiene por objeto proporcionar a las Partes los criterios y procedimientos para formular y presentar propuestas de designación de zonas de control de las emisiones y exponer los factores que debe tener en cuenta la Organización al evaluar dichas propuestas.
- 1.2 Las emisiones de NOx, SOx y materia particulada procedentes de los buques de navegación marítima contribuyen a las concentraciones ambiente de contaminación atmosférica en las ciudades las zonas costeras de todo el mundo. Entre los efectos perjudiciales para la salud de los seres humanos y el medio ambiente asociados a la contaminación atmosférica se encuentran la mortalidad prematura, las enfermedades cardiopulmonares, el cáncer de pulmón, las afecciones respiratorias crónicas, la acidificación y la eutrofización.
- 1.3 La Organización considerará la adopción de una zona de control de las emisiones cuando se demuestre que es necesario para prevenir, reducir y controlar las emisiones de NOx, SOx y materia particulada, o los tres tipos de emisiones (en adelante, "emisiones"), procedentes de los buques.

2. PROCESO PARA LA DESIGNACIÓN DE ZONAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES

- 2.1 Sólo las Partes podrán proponer a la Organización la designación de una zona de control de las emisiones de NOx o SOx y materia particulada, o de los tres tipos de emisiones. Cuando dos o más partes compartan el interés por una zona particular, dichas Partes deberían formular una propuesta conjunta.
- 2.2 Toda propuesta para designar una zona dada como zona de control de las emisiones debería presentarse a la OMI de conformidad con las reglas y procedimientos establecidos por la Organización.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice III: Criterios y procedimientos para la designación de ZCE (Reglas 13.6 y 14.3)

3. CRITERIOS PARA LA DESIGNACIÓN DE UNA ZONA DE CONTROL DE LAS EMISIONES

- 3.1 Toda propuesta incluirá lo siguiente:
 - .1 una clara delimitación de la zona propuesta para la aplicación, junto con una carta de referencia en donde se indique dicha zona;
 - .2 el tipo o tipos de emisiones cuyo control se propone (a saber, NOx o SOx y materia particulada, o los tres tipos de emisiones);
 - .3 una descripción de las poblaciones humanas y de las zonas ambientales que corren el riesgo de sufrir los efectos de las emisiones de los buques;
 - .4 una evaluación que demuestre que las emisiones de los buques que operan en la zona propuesta para la aplicación contribuyen a las concentraciones ambientales de contaminación atmosférica o a los efectos negativos para el medio ambiente. Dicha evaluación incluirá una descripción de los efectos de las emisiones de que se trate en la salud de los seres humanos y el medio ambiente, tales como los efectos perjudiciales en los ecosistemas terrestres y acuáticos, las zonas de productividad natural, los hábitat críticos, la calidad del agua, la salud de los seres humanos y, si es el caso, en las zonas de importancia cultural y científica. Se indicarán las fuentes de los datos manejados, así como las metodologías utilizadas;
 - .5 la información relativa a las condiciones meteorológicas de la zona propuesta para la aplicación en relación con las poblaciones humanas y las zonas ambientales que puedan verse afectadas, en particular los vientos dominantes, o las condiciones topográficas, geológicas, oceanográficas, morfológicas o de otra índole que contribuyan a las concentraciones ambientales de la contaminación atmosférica o los efectos perjudiciales al medio ambiente;
 - .6 la naturaleza del tráfico marítimo en la zona de control de las emisiones propuesta, incluidas las características y densidad de dicho tráfico;
 - .7 una descripción de las medidas de control adoptadas por la Parte o Partes proponentes respecto de las fuentes terrestres de emisiones de NOx, SOx y materia particulada que afectan a las poblaciones humanas y las zonas ambientales en peligro, y que están en vigor y se aplican, junto con las que se estén examinando con miras a su adopción en relación con lo dispuesto en las reglas 13 y 14 del Anexo VI; y
 - .8 los costos relativos de reducir las emisiones procedentes de los buques por comparación con los de las medidas de control en tierra, y las repercusiones económicas en el transporte marítimo internacional.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice III: Criterios y procedimientos para la designación de ZCE (Reglas 13.6 y 14.3)

3.2 Los límites geográficos de la zona de control de las emisiones se basarán en los criterios pertinentes antes mencionados, incluidas las emisiones y deposiciones procedentes de los buques que naveguen en la zona propuesta, las características y densidad del tráfico y el régimen de vientos.

4. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN Y ADOPCIÓN DE ZONAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES POR LA ORGANIZACIÓN

- 4.1 La Organización examinará toda propuesta que le presenten una o varias Partes.
- 4.2 Al evaluar la propuesta, la Organización tendrá en cuenta los criterios que se han de incluir en cada propuesta que se presente para su aprobación, según se indican en la sección 3 anterior.
- 4.3 La designación de una zona de control de las emisiones se realizará por medio de una enmienda del presente Anexo, que se examinará, adoptará y hará entrar en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del presente Convenio.

5. FUNCIONAMIENTO DE LAS ZONAS DE CONTROL DE LAS EMISIONES

5.1 Se recomienda a las Partes cuyos buques navegan en la zona que tengan a bien comunicar a la Organización todo asunto de interés relativo al funcionamiento de la zona.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice IV: Homologación y límites de servicio de los incineradores de a bordo (Regla 16)

Apéndice IV. HOMOLOGACIÓN Y LÍMITES DE LOS INCINERADORES DE A BORDO (REGLA 16)

1. Los buques que tengan incineradores de a bordo como los descritos en la regla 16.6.1 deberán poseer un certificado de homologación de la OMI para cada incinerador. A fin de obtener dicho certificado, el incinerador se proyectará y construirá de conformidad con una norma aprobada como la que se describe en la regla 16.6.1. Cada modelo será objeto de una prueba de funcionamiento específica para la homologación, que se realizará en la fábrica o en una instalación de pruebas aprobada, bajo la responsabilidad de la Administración, utilizando las siguientes especificaciones normalizadas de combustible y desechos para determinar si el incinerador funciona dentro de los límites especificados en el párrafo 2 del presente apéndice:

Fangos oleosos compuestos de: 75 % de fangos oleosos provenientes de fueloil pesado;

5 % de desechos de aceite lubricante; y

20 % de agua emulsionada.

Desechos sólidos compuestos de: 50 % de desechos alimenticios

50 % de basuras que contengan:

aprox. 30 % de papel,

aprox. 40 % de cartón,

aprox. 10 % de trapos,

aprox. 20 % de plásticos.

La mezcla tendrá hasta un 50 % de humedad y 7 % de sólidos incombustibles.

2. Los incineradores descritos en la regla 16.6.1 funcionarán dentro de los siguientes límites:

Cantidad de O2 en la cámara

de combustión: 6 a 12 %

Cantidad de CO en los gases de

combustión (promedio máximo): 200 mg/MJ

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice IV: Homologación y límites de servicio de los incineradores de a bordo (Regla 16)

Número de hollín (promedio máximo):

Bacharach 3 o

Ringelman 1 (20 % de opacidad)

(sólo se aceptará un número más alto de hollín durante

periodos muy breves, por ejemplo durante el

encendido)

Componentes no quemados en los residuos de ceniza:

Máximo: 10 % en peso

Gama de temperaturas de los gases de combustión a la salida de la cámara de combustión:

a de combustión: 850 °C a 1 200 °C

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice V: Información que debe incluirse en la nota de entrega de combustible (Regla 18.5)

Apéndice V. INFORMACIÓN QUE DEBE INCLUIRSE EN LA NOTA DE ENTREGA DE COMBUSTIBLE (REGLA 18.5)

Nombre y número IMO del buque receptor

Puerto

Fecha de comienzo de la entrega

Nombre, dirección y número de teléfono del proveedor de fueloil para usos marinos

Denominación del producto o productos

Cantidad (en toneladas métricas)

Densidad a 15 °C (en kg/m³)⁴³

Contenido de azufre (% masa/masa)44

Una declaración firmada y certificada por el representante del proveedor del fueloil de que el fueloil entregado se ajusta a lo dispuesto en el párrafo aplicable de las reglas 14.1 o 14.4 y en la regla 18.3 del presente Anexo.

⁴³ El fueloil se someterá a ensayo de conformidad con las normas ISO 3675:1998 o ISO 12185:1996.

⁴⁴ El fueloil se someterá a ensayo de conformidad con la norma ISO 8754:2003.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VI: Procedimiento de verificación del combustible de las muestras de fueloil (Regla 18.8.2)

Apéndice VI. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DEL COMBUSTIBLE A PARTIR DE LAS MUESTRAS DE FUELOIL ESTIPULADAS EN EL ANEXO VI DEL MARPOL (REGLA 18.8.2)

Para determinar si el fueloil entregado y utilizado a bordo de los buques cumple los límites de azufre estipulados en la regla 14 del Anexo VI, se seguirá el siguiente procedimiento.

1. Prescripciones generales

- 1.1 Se utilizará la muestra representativa de fueloil prescrita en el apartado 8.1 de la regla 18 (en adelante "la muestra estipulada en el MARPOL") para verificar el contenido de azufre del fueloil suministrado a los buques.
- 1.2 El procedimiento de verificación será gestionado por la Administración a través de su autoridad competente.
- 1.3 Los laboratorios responsables del procedimiento de verificación estipulado en el presente apéndice estarán plenamente acreditados⁴⁵ para realizar los ensayos.

2. Fase 1 del procedimiento de verificación

- 2.1 La autoridad competente entregará al laboratorio la muestra estipulada en el MARPOL.
- 2.2 El laboratorio:
 - .1 anotará en el registro del ensayo los detalles del número de precinto y de la etiqueta de la muestra;
 - .2 confirmará que no esté roto el precinto de la muestra estipulada en el MARPOL; y
 - .3 rechazará toda muestra estipulada en el MARPOL cuyo precinto se haya roto.
- 2.3 Si el precinto de la muestra estipulada en el MARPOL está intacto, el laboratorio proseguirá con el procedimiento de verificación y:
 - se asegurará de que la muestra estipulada en el MARPOL es completamente homogénea;

⁴⁵ La acreditación deberá cumplir lo dispuesto en la norma ISO 17025 o una norma equivalente.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VI: Procedimiento de verificación del combustible de las muestras de fueloil (Regla 18.8.2)

- 2 tomará dos submuestras de la muestra estipulada en el MARPOL; y
- .3 volverá a precintar la muestra estipulada en el MARPOL y anotará en el registro del ensayo los datos del nuevo precinto.
- 2.4 Los ensayos de las dos submuestras deberán realizarse de manera sucesiva, de conformidad con el método de ensayo especificado al que se refiere el apéndice V. A los efectos de este procedimiento de verificación, los resultados del análisis de los ensayos se denominarán "A" y "B".
 - .1 Si los resultados "A" y "B" se encuentran dentro de la repetibilidad (r) del método de ensayo, dichos resultados se considerarán válidos.
 - .2 Si los resultados "A" y "B" no se encuentran dentro de la repetibilidad (r) del método de ensayo, se rechazarán ambos resultados y el laboratorio deberá tomar dos nuevas submuestras y analizarlas. Tras tomar las dos nuevas submuestras, se debería volver a precintar la botella de la muestra según lo estipulado en el apartado 2.3.3 anterior.
- 2.5 Si los resultados de los ensayos "A" y "B" son válidos, se debería calcular una media de esos dos resultados, obteniendo así el resultado denominado "X".
 - .1 Si el resultado "X" es igual o inferior a los límites aplicables prescritos en el Anexo VI, se considerará que el fueloil cumple dichas normas.
 - .2 Si el resultado "X" es superior a los límites aplicables prescritos en el Anexo VI, se deberá pasar a la fase 2 del procedimiento de verificación; no obstante, si el resultado "X" es superior en 0,59R al límite de especificación (R = reproducibilidad del método de ensayo), se considerará que el fueloil no cumple las normas y no será necesario llevar a cabo nuevos ensayos.

3. Fase 2 del procedimiento de verificación

- 3.1 Si, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2.5.2 anterior, se precisa la fase 2 del procedimiento de verificación, la autoridad competente deberá enviar la muestra estipulada en el MARPOL a un segundo laboratorio acreditado.
- 3.2 Al recibir la muestra estipulada en el MARPOL, el laboratorio:
 - .1 anotará en el registro del ensayo los detalles del número del nuevo precinto aplicado de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2.3.3 y de la etiqueta de la muestra;
 - .2 tomará dos submuestras de la muestra estipulada en el MARPOL; y

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VI: Procedimiento de verificación del combustible de las muestras de fueloil (Regla 18.8.2)

- .3 volverá a precintar la muestra estipulada en el MARPOL y anotará en el registro del ensayo los datos del nuevo precinto.
- 3.3 Los ensayos de las dos submuestras deberán realizarse de manera sucesiva, de conformidad con el método de ensayo especificado en el Anexo VI. A los efectos de este procedimiento de verificación, los resultados del análisis de los ensayos se denominarán "C" y "D".
 - .1 Si los resultados "C" y "D" se encuentran dentro de la repetibilidad (r) del método de ensayo, dichos ensayos se considerarán válidos.
 - .2 Si los resultados de "C" y "D" no se encuentran dentro de la repetibilidad (r) del método de ensayo, se rechazarán ambos resultados y el laboratorio deberá tomar dos nuevas submuestras y analizarlas. Tras tomar las dos nuevas submuestras, se debería volver a precintar la botella de la muestra según lo estipulado en el apartado 3.1.3 anterior.
- 3.4 Si los resultados "C" y "D" son válidos, y los resultados "A", "B", "C" y "D" se encuentran dentro de la reproducibilidad (R) del método de ensayo, el laboratorio calculará la media de los resultados, la cual se denominará "Y".
 - .1 Si el resultado "Y" es igual o inferior a los límites aplicables prescritos en el Anexo VI, se considerará que el fueloil cumple dichas normas.
 - 2 Si el resultado "Y" es superior a los límites aplicables prescritos en el Anexo VI, el fueloil no cumple dichas normas.
- 3.5 Si los resultados de los ensayos "A", "B", "C" y "D" no están dentro de la reproducibilidad (R) del método de ensayo, la Administración podrá desechar todos los resultados de los ensayos y, a discreción, repetir la totalidad del proceso de ensayo.
- 3.6 Los resultados obtenidos con el procedimiento de verificación son definitivos.

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VII: Zona de control de las emisiones de Norteamérica (Reglas 13.6 y 14.3)

Apéndice VII⁴⁶. ZONA DE CONTROL DE LAS EMISIONES (REGLAS 13.6 Y 14.3)

.1 En el presente apéndice figuran los límites de las zonas de control de las emisiones designadas en virtud de las reglas 13.6 y 14.3 que no sean la zona del mar Báltico ni la zona del Morte.

.2 La zona de Norteamérica incluye:

.1 la zona marítima frente a las costas del Pacífico de los Estados Unidos y Canadá limitadas por las líneas geodésicas que unen las siguientes coordenadas:

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|----------------|-----------------|
| 1 | 32° 32′ 10″ N, | 117° 06′ 11″ W. |
| 2 | 32° 32′ 04″ N, | 117° 07′ 29″ W. |
| 3 | 32° 31′ 39″ N, | 117° 14′ 20″ W. |
| 4 | 32° 33′ 13″ N, | 117° 15′ 50″ W. |
| 5 | 32° 34′ 21″ N, | 117° 22′ 01″ W. |
| 6 | 32° 35′ 23″ N, | 117° 27′ 53″ W. |
| 7 | 32° 37′ 38″ N, | 117° 49′ 34″ W. |
| 8 | 31° 07′ 59″ N, | 118° 36′ 21″ W. |
| 9 | 30° 33′ 25″ N, | 121° 47′ 29″ W. |
| 10 | 31° 46′ 11″ N, | 123° 17′ 22″ W. |
| 11 | 32° 21′ 58″ N, | 123° 50′ 44″ W. |
| 12 | 32° 56′ 39″ N, | 124° 11′ 47″ W. |
| 13 | 33° 40′ 12″ N, | 124° 27′ 15″ W. |
| 14 | 34° 31′ 28″ N, | 125° 16′ 52″ W. |
| 15 | 35° 14′ 38″ N, | 125° 43′ 23″ W. |
| 16 | 35° 43′ 60″ N, | 126° 18′ 53″ W. |
| 17 | 36° 16′ 25″ N, | 126° 45′ 30″ W. |
| 18 | 37° 01′ 35″ N, | 127° 07′ 18″ W. |
| 19 | 37° 45′ 39″ N, | 127° 38′ 02″ W. |
| 20 | 38° 25′ 08″ N, | 127° 52′ 60″ W. |
| 21 | 39° 25′ 05″ N, | 128° 31′ 23″ W. |
| 22 | 40° 18′ 47″ N, | 128° 45′ 46″ W. |
| 23 | 41° 13′ 39″ N, | 128° 40′ 22″ W. |
| 24 | 42° 12′ 49″ N, | 129° 00′ 38″ W. |

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|----------------|-----------------|
| 25 | 42° 47′ 34″ N, | 129° 05′ 42″ W. |
| 26 | 43° 26′ 22″ N, | 129° 01′ 26″ W. |
| 27 | 44° 24′ 43″ N, | 128° 41′ 23″ W. |
| 28 | 45° 30′ 43″ N, | 128° 40′ 02″ W. |
| 29 | 46° 11′ 01″ N, | 128° 49′ 01″ W. |
| 30 | 46° 33′ 55″ N, | 129° 04′ 29″ W. |
| 31 | 47° 39′ 55″ N, | 131° 15′ 41″ W. |
| 32 | 48° 32′ 32″ N, | 132° 41′ 00″ W. |
| 33 | 48° 57′ 47″ N, | 133° 14′ 47″ W. |
| 34 | 49° 22′ 39″ N, | 134° 15′ 51″ W. |
| 35 | 50° 01′ 52″ N, | 135° 19′ 01″ W. |
| 36 | 51° 03′ 18″ N, | 136° 45′ 45″ W. |
| 37 | 51° 54′ 04″ N, | 137° 41′ 54″ W. |
| 38 | 52° 45′ 12″ N, | 138° 20′ 14″ W. |
| 39 | 53° 29′ 20″ N, | 138° 40′ 36″ W. |
| 40 | 53° 40′ 39″ N, | 138° 48′ 53″ W. |
| 41 | 54° 13′ 45″ N, | 139° 32′ 38″ W. |
| 42 | 54° 39′ 25″ N, | 139° 56′ 19″ W. |
| 43 | 55° 20′ 18″ N, | 140° 55′ 45″ W. |
| 44 | 56° 07′ 12″ N, | 141° 36′ 18″ W. |
| 45 | 56° 28′ 32″ N, | 142° 17′ 19″ W. |
| 46 | 56° 37′ 19″ N, | 142° 48′ 57″ W. |
| 47 | 58° 51′ 04″ N, | 153° 15′ 03″ W. |

⁴⁶ MEPC.190(60).

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VII: Zona de control de las emisiones de Norteamérica (Reglas 13.6 y 14.3)

.2 las zonas marítimas frente a las costas atlánticas de los Estados Unidos, Canadá, Francia (San Pedro y Miquelón), y la costa de los Estados Unidos en el golfo de México limitadas por las líneas geodésicas que unen las siguientes coordenadas:

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|----------------|----------------|
| 1 | 60° 00′ 00″ N, | 64° 09′ 36″ W. |
| 2 | 60° 00′ 00″ N, | 56° 43′ 00″ W. |
| 3 | 58° 54′ 01″ N, | 55° 38′ 05″ W. |
| 4 | 57° 50′ 52″ N, | 55° 03′ 47″ W. |
| 5 | 57° 35′ 13″ N, | 54° 00′ 59″ W. |
| 6 | 57° 14′ 20″ N, | 53° 07′ 58″ W. |
| 7 | 56° 48′ 09″ N, | 52° 23′ 29″ W. |
| 8 | 56° 18′ 13″ N, | 51° 49′ 42″ W. |
| 9 | 54° 23′ 21″ N, | 50° 17′ 44″ W. |
| 10 | 53° 44′ 54″ N, | 50° 07′ 17″ W. |
| 11 | 53° 04′ 59″ N, | 50° 10′ 05″ W. |
| 12 | 52° 20′ 06″ N, | 49° 57′ 09″ W. |
| 13 | 51° 34′ 20″ N, | 48° 52′ 45″ W. |
| 14 | 50° 40′ 15″ N, | 48° 16′ 04″ W. |
| 15 | 50° 02′ 28″ N, | 48° 07′ 03″ W. |
| 16 | 49° 24′ 03″ N, | 48° 09′ 35″ W. |
| 17 | 48° 39′ 22″ N, | 47° 55′ 17″ W. |
| 18 | 47° 24′ 25″ N, | 47° 46′ 56″ W. |
| 19 | 46° 35′ 12″ N, | 48° 00′ 54″ W. |
| 20 | 45° 19′ 45″ N, | 48° 43′ 28″ W. |
| 21 | 44° 43′ 38″ N, | 49° 16′ 50″ W. |
| 22 | 44° 16′ 38″ N, | 49° 51′ 23″ W. |
| 23 | 43° 53′ 15″ N, | 50° 34′ 01″ W. |
| 24 | 43° 36′ 06″ N, | 51° 20′ 41″ W. |
| 25 | 43° 23′ 59″ N, | 52° 17′ 22″ W. |
| 26 | 43° 19′ 50″ N, | 53° 20′ 13″ W. |
| 27 | 43° 21′ 14″ N, | 54° 09′ 20″ W. |
| 28 | 43° 29′ 41″ N, | 55° 07′ 41″ W. |
| 29 | 42° 40′ 12″ N, | 55° 31′ 44″ W. |
| 30 | 41° 58′ 19″ N, | 56° 09′ 34″ W. |
| 31 | 41° 20′ 21″ N, | 57° 05′ 13″ W. |
| 32 | 40° 55′ 34″ N, | 58° 02′ 55″ W. |
| 33 | 40° 41′ 38″ N, | 59° 05′ 18″ W. |
| 34 | 40° 38′ 33″ N, | 60° 12′ 20″ W. |
| 35 | 40° 45′ 46″ N, | 61° 14′ 03″ W. |
| 36 | 41° 04′ 52″ N, | 62° 17′ 49″ W. |
| 37 | 40° 36′ 55″ N, | 63° 10′ 49″ W. |
| 38 | 40° 17′ 32″ N, | 64° 08′ 37″ W. |
| 39 | 40° 07′ 46″ N, | 64° 59′ 31″ W. |
| 40 | 40° 05′ 44″ N, | 65° 53′ 07″ W. |
| 41 | 39° 58′ 05″ N, | 65° 59′ 51″ W. |

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|----------------|----------------|
| 42 | 39° 28′ 24″ N, | 66° 21′ 14″ W. |
| 43 | 39° 01′ 54″ N, | 66° 48′ 33″ W. |
| 44 | 38° 39′ 16″ N, | 67° 20′ 59″ W. |
| 45 | 38° 19′ 20″ N, | 68° 02′ 01″ W. |
| 46 | 38° 05′ 29″ N, | 68° 46′ 55″ W. |
| 47 | 37° 58′ 14″ N, | 69° 34′ 07″ W. |
| 48 | 37° 57′ 47″ N, | 70° 24′ 09″ W. |
| 49 | 37° 52′ 46″ N, | 70° 37′ 50″ W. |
| 50 | 37° 18′ 37″ N, | 71° 08′ 33″ W. |
| 51 | 36° 32′ 25″ N, | 71° 33′ 59″ W. |
| 52 | 35° 34′ 58″ N, | 71° 26′ 02″ W. |
| 53 | 34° 33′ 10″ N, | 71° 37′ 04″ W. |
| 54 | 33° 54′ 49″ N, | 71° 52′ 35″ W. |
| 55 | 33° 19′ 23″ N, | 72° 17′ 12″ W. |
| 56 | 32° 45′ 31″ N, | 72° 54′ 05″ W. |
| 57 | 31° 55′ 13″ N, | 74° 12′ 02″ W. |
| 58 | 31° 27′ 14″ N, | 75° 15′ 20″ W. |
| 59 | 31° 03′ 16″ N, | 75° 51′ 18″ W. |
| 60 | 30° 45′ 42″ N, | 76° 31′ 38″ W. |
| 61 | 30° 12′ 48″ N, | 77° 18′ 29″ W. |
| 62 | 29° 25′ 17″ N, | 76° 56′ 42″ W. |
| 63 | 28° 36′ 59″ N, | 76° 47′ 60″ W. |
| 64 | 28° 17′ 13″ N, | 76° 40′ 10″ W. |
| 65 | 28° 17′ 12″ N, | 79° 11′ 23″ W. |
| 66 | 27° 52′ 56″ N, | 79° 28′ 35″ W. |
| 67 | 27° 26′ 01″ N, | 79° 31′ 38″ W. |
| 68 | 27° 16′ 13″ N, | 79° 34′ 18″ W. |
| 69 | 27° 11′ 54″ N, | 79° 34′ 56″ W. |
| 70 | 27° 05′ 59″ N, | 79° 35′ 19″ W. |
| 71 | 27° 00′ 28″ N, | 79° 35′ 17″ W. |
| 72 | 26° 55′ 16″ N, | 79° 34′ 39″ W. |
| 73 | 26° 53′ 58″ N, | 79° 34′ 27″ W. |
| 74 | 26° 45′ 46″ N, | 79° 32′ 41″ W. |
| 75 | 26° 44′ 30″ N, | 79° 32′ 23″ W. |
| 76 | 26° 43′ 40″ N, | 79° 32′ 20″ W. |
| 77 | 26° 41′ 12″ N, | 79° 32′ 01″ W. |
| 78 | 26° 38′ 13″ N, | 79° 31′ 32″ W. |
| 79 | 26° 36′ 30″ N, | 79° 31′ 06″ W. |
| 80 | 26° 35′ 21″ N, | 79° 30′ 50″ W. |

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VII: Zona de control de las emisiones de Norteamérica (Reglas 13.6 y 14.3)

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD | PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|----------------|----------------|-------|----------------|----------------|
| 81 | 26° 34′ 51″ N, | 79° 30′ 46″ W. | 126 | 24° 55′ 28″ N, | 79° 45′ 57″ W. |
| 82 | 26° 34′ 11″ N, | 79° 30′ 38″ W. | 127 | 24° 44′ 18″ N, | 79° 49′ 24″ W. |
| 83 | 26° 31′ 12″ N, | 79° 30′ 15″ W. | 128 | 24° 43′ 04″ N, | 79° 49′ 38″ W. |
| 84 | 26° 29′ 05″ N, | 79° 29′ 53″ W. | 129 | 24° 42′ 36″ N, | 79° 50′ 50″ W. |
| 85 | 26° 25′ 31″ N, | 79° 29′ 58″ W. | 130 | 24° 41′ 47″ N, | 79° 52′ 57″ W. |
| 86 | 26° 23′ 29″ N, | 79° 29′ 55″ W. | 131 | 24° 38′ 32″ N, | 79° 59′ 58″ W. |
| 87 | 26° 23′ 21″ N, | 79° 29′ 54″ W. | 132 | 24° 36′ 27″ N, | 80° 03′ 51″ W. |
| 88 | 26° 18′ 57″ N, | 79° 31′ 55″ W. | 133 | 24° 33′ 18″ N, | 80° 12′ 43″ W. |
| 89 | 26° 15′ 26″ N, | 79° 33′ 17″ W. | 134 | 24° 33′ 05″ N, | 80° 13′ 21″ W. |
| 90 | 26° 15′ 13″ N, | 79° 33′ 23″ W. | 135 | 24° 32′ 13″ N, | 80° 15′ 16″ W. |
| 91 | 26° 08′ 09″ N, | 79° 35′ 53″ W. | 136 | 24° 31′ 27″ N, | 80° 16′ 55″ W. |
| 92 | 26° 07′ 47″ N, | 79° 36′ 09″ W. | 137 | 24° 30′ 57″ N, | 80° 17′ 47″ W. |
| 93 | 26° 06′ 59″ N, | 79° 36′ 35″ W. | 138 | 24° 30′ 14″ N, | 80° 19′ 21″ W. |
| 94 | 26° 02′ 52″ N, | 79° 38′ 22″ W. | 139 | 24° 30′ 06″ N, | 80° 19′ 44″ W. |
| 95 | 25° 59′ 30″ N, | 79° 40′ 03″ W. | 140 | 24° 29′ 38″ N, | 80° 21′ 05″ W. |
| 96 | 25° 59′ 16″ N, | 79° 40′ 08″ W. | 141 | 24° 28′ 18″ N, | 80° 24′ 35″ W. |
| 97 | 25° 57′ 48″ N, | 79° 40′ 38″ W. | 142 | 24° 28′ 06″ N, | 80° 25′ 10″ W. |
| 98 | 25° 56′ 18″ N, | 79° 41′ 06″ W. | 143 | 24° 27′ 23″ N, | 80° 27′ 20″ W. |
| 99 | 25° 54′ 04″ N, | 79° 41′ 38″ W. | 144 | 24° 26′ 30″ N, | 80° 29′ 30″ W. |
| 100 | 25° 53′ 24″ N, | 79° 41′ 46″ W. | 145 | 24° 25′ 07″ N, | 80° 32′ 22″ W. |
| 101 | 25° 51′ 54″ N, | 79° 41′ 59″ W. | 146 | 24° 23′ 30″ N, | 80° 36′ 09″ W. |
| 102 | 25° 49′ 33″ N, | 79° 42′ 16″ W. | 147 | 24° 22′ 33″ N, | 80° 38′ 56″ W. |
| 103 | 25° 48′ 24″ N, | 79° 42′ 23″ W. | 148 | 24° 22′ 07″ N, | 80° 39′ 51″ W. |
| 104 | 25° 48′ 20″ N, | 79° 42′ 24″ W. | 149 | 24° 19′ 31″ N, | 80° 45′ 21″ W. |
| 105 | 25° 46′ 26″ N, | 79° 42′ 44″ W. | 150 | 24° 19′ 16″ N, | 80° 45′ 47″ W. |
| 106 | 25° 46′ 16″ N, | 79° 42′ 45″ W. | 151 | 24° 18′ 38″ N, | 80° 46′ 49″ W. |
| 107 | 25° 43′ 40″ N, | 79° 42′ 59″ W. | 152 | 24° 18′ 35″ N, | 80° 46′ 54″ W. |
| 108 | 25° 42′ 31″ N, | 79° 42′ 48″ W. | 153 | 24° 09′ 51″ N, | 80° 59′ 47″ W. |
| 109 | 25° 40′ 37″ N, | 79° 42′ 27″ W. | 154 | 24° 09′ 48″ N, | 80° 59′ 51″ W. |
| 110 | 25° 37′ 24″ N, | 79° 42′ 27″ W. | 155 | 24° 08′ 58″ N, | 81° 01′ 07″ W. |
| 111 | 25° 37′ 08″ N, | 79° 42′ 27″ W. | 156 | 24° 08′ 30″ N, | 81° 01′ 51″ W. |
| 112 | 25° 31′ 03″ N, | 79° 42′ 12″ W. | 157 | 24° 08′ 26″ N, | 81° 01′ 57″ W. |
| 113 | 25° 27′ 59″ N, | 79° 42′ 11″ W. | 158 | 24° 07′ 28″ N, | 81° 03′ 06″ W. |
| 114 | 25° 24′ 04″ N, | 79° 42′ 12″ W. | 159 | 24° 02′ 20″ N, | 81° 09′ 05″ W. |
| 115 | 25° 22′ 21″ N, | 79° 42′ 20″ W. | 160 | 23° 59′ 60″ N, | 81° 11′ 16″ W. |
| 116 | 25° 21′ 29″ N, | 79° 42′ 08″ W. | 161 | 23° 55′ 32″ N, | 81° 12′ 55″ W. |
| 117 | 25° 16′ 52″ N, | 79° 41′ 24″ W. | 162 | 23° 53′ 52″ N, | 81° 19′ 43″ W. |
| 118 | 25° 15′ 57″ N, | 79° 41′ 31″ W. | 163 | 23° 50′ 52″ N, | 81° 29′ 59″ W. |
| 119 | 25° 10′ 39″ N, | 79° 41′ 31″ W. | 164 | 23° 50′ 02″ N, | 81° 39′ 59″ W. |
| 120 | 25° 09′ 51″ N, | 79° 41′ 36″ W. | 165 | 23° 49′ 05″ N, | 81° 49′ 59″ W. |
| 121 | 25° 09′ 03″ N, | 79° 41′ 45″ W. | 166 | 23° 49′ 05″ N, | 82° 00′ 11″ W. |
| 122 | 25° 03′ 55″ N, | 79° 42′ 29″ W. | 167 | 23° 49′ 42″ N, | 82° 09′ 59″ W. |
| 123 | 25° 02′ 60″ N, | 79° 42′ 56″ W. | 168 | 23° 51′ 14″ N, | 82° 24′ 59″ W. |
| 124 | 25° 00′ 30″ N, | 79° 44′ 05″ W. | 169 | 23° 51′ 14″ N, | 82° 39′ 59″ W. |
| 125 | 24° 59′ 03″ N, | 79° 44′ 48″ W. | 170 | 23° 49′ 42″ N, | 82° 48′ 53″ W. |

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VII: Zona de control de las emisiones de Norteamérica (Reglas 13.6 y 14.3)

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|----------------|----------------|
| 171 | 23° 49′ 32″ N, | 82° 51′ 11″ W. |
| 172 | 23° 49′ 24″ N, | 82° 59′ 59″ W. |
| 173 | 23° 49′ 52″ N, | 83° 14′ 59″ W. |
| 174 | 23° 51′ 22″ N, | 83° 25′ 49″ W. |
| 175 | 23° 52′ 27″ N, | 83° 33′ 01″ W. |
| 176 | 23° 54′ 04″ N, | 83° 41′ 35″ W. |
| 177 | 23° 55′ 47″ N, | 83° 48′ 11″ W. |
| 178 | 23° 58′ 38″ N, | 83° 59′ 59″ W. |
| 179 | 24° 09′ 37″ N, | 84° 29′ 27″ W. |
| 180 | 24° 13′ 20″ N, | 84° 38′ 39″ W. |
| 181 | 24° 16′ 41″ N, | 84° 46′ 07″ W. |
| 182 | 24° 23′ 30″ N, | 84° 59′ 59″ W. |
| 183 | 24° 26′ 37″ N, | 85° 06′ 19″ W. |
| 184 | 24° 38′ 57″ N, | 85° 31′ 54″ W. |
| 185 | 24° 44′ 17″ N, | 85° 43′ 11″ W. |
| 186 | 24° 53′ 57″ N, | 85° 59′ 59″ W. |
| 187 | 25° 10′ 44″ N, | 86° 30′ 07″ W. |
| 188 | 25° 43′ 15″ N, | 86° 21′ 14″ W. |

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|----------------|----------------|
| 189 | 26° 13′ 13″ N, | 86° 06′ 45″ W. |
| 190 | 26° 27′ 22″ N, | 86° 13′ 15″ W. |
| 191 | 26° 33′ 46″ N, | 86° 37′ 07″ W. |
| 192 | 26° 01′ 24″ N, | 87° 29′ 35″ W. |
| 193 | 25° 42′ 25″ N, | 88° 33′ 00″ W. |
| 194 | 25° 46′ 54″ N, | 90° 29′ 41″ W. |
| 195 | 25° 44′ 39″ N, | 90° 47′ 05″ W. |
| 196 | 25° 51′ 43″ N, | 91° 52′ 50″ W. |
| 197 | 26° 17′ 44″ N, | 93° 03′ 59″ W. |
| 198 | 25° 59′ 55″ N, | 93° 33′ 52″ W. |
| 199 | 26° 00′ 32″ N, | 95° 39′ 27″ W. |
| 200 | 26° 00′ 33″ N, | 96° 48′ 30″ W. |
| 201 | 25° 58′ 32″ N, | 96° 55′ 28″ W. |
| 202 | 25° 58′ 15″ N, | 96° 58′ 41″ W. |
| 203 | 25° 57′ 58″ N, | 97° 01′ 54″ W. |
| 204 | 25° 57′ 41″ N, | 97° 05′ 08″ W. |
| 205 | 25° 57′ 24″ N, | 97° 08′ 21″ W. |
| 206 | 25° 57′ 24″ N, | 97° 08′ 47″ W. |

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VII: Zona de control de las emisiones de Norteamérica (Reglas 13.6 y 14.3)

.3 la zona marítima frente a las costas de las siguientes islas del archipiélago de Hawaii: Hawai'i, Maui, Oahu, Moloka'i, Ni'ihau, Kaua'i, L na'i y Kaho'olawe, limitada por las líneas geodésicas que unen las siguientes coordenadas:

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|----------------|-----------------|
| 1 | 22° 32′ 54″ N, | 153° 00′ 33″ W. |
| 2 | 23° 06′ 05″ N, | 153° 28′ 36″ W. |
| 3 | 23° 32′ 11″ N, | 154° 02′ 12″ W. |
| 4 | 23° 51′ 47″ N, | 154° 36′ 48″ W. |
| 5 | 24° 21′ 49″ N, | 155° 51′ 13″ W. |
| 6 | 24° 41′ 47″ N, | 156° 27′ 27″ W. |
| 7 | 24° 57′ 33″ N, | 157° 22′ 17″ W. |
| 8 | 25° 13′ 41″ N, | 157° 54′ 13″ W. |
| 9 | 25° 25′ 31″ N, | 158° 30′ 36″ W. |
| 10 | 25° 31′ 19″ N, | 159° 09′ 47″ W. |
| 11 | 25° 30′ 31″ N, | 159° 54′ 21″ W. |
| 12 | 25° 21′ 53″ N, | 160° 39′ 53″ W. |
| 13 | 25° 00′ 06″ N, | 161° 38′ 33″ W. |
| 14 | 24° 40′ 49″ N, | 162° 13′ 13″ W. |
| 15 | 24° 15′ 53″ N, | 162° 43′ 08″ W. |
| 16 | 23° 40′ 50″ N, | 163° 13′ 00″ W. |
| 17 | 23° 03′ 20″ N, | 163° 32′ 58″ W. |
| 18 | 22° 20′ 09″ N, | 163° 44′ 41″ W. |
| 19 | 21° 36′ 45″ N, | 163° 46′ 03″ W. |
| 20 | 20° 55′ 26″ N, | 163° 37′ 44″ W. |
| 21 | 20° 13′ 34″ N, | 163° 19′ 13″ W. |
| 22 | 19° 39′ 03″ N, | 162° 53′ 48″ W. |
| 23 | 19° 09′ 43″ N, | 162° 20′ 35″ W. |

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|----------------|-----------------|
| 24 | 18° 39′ 16″ N, | 161° 19′ 14″ W. |
| 25 | 18° 30′ 31″ N, | 160° 38′ 30″ W. |
| 26 | 18° 29′ 31″ N, | 159° 56′ 17″ W. |
| 27 | 18° 10′ 41″ N, | 159° 14′ 08″ W. |
| 28 | 17° 31′ 17″ N, | 158° 56′ 55″ W. |
| 29 | 16° 54′ 06″ N, | 158° 30′ 29″ W. |
| 30 | 16° 25′ 49″ N, | 157° 59′ 25″ W. |
| 31 | 15° 59′ 57″ N, | 157° 17′ 35″ W. |
| 32 | 15° 40′ 37″ N, | 156° 21′ 06″ W. |
| 33 | 15° 37′ 36″ N, | 155° 22′ 16″ W. |
| 34 | 15° 43′ 46″ N, | 154° 46′ 37″ W. |
| 35 | 15° 55′ 32″ N, | 154° 13′ 05″ W. |
| 36 | 16° 46′ 27″ N, | 152° 49′ 11″ W. |
| 37 | 17° 33′ 42″ N, | 152° 00′ 32″ W. |
| 38 | 18° 30′ 16″ N, | 151° 30′ 24″ W. |
| 39 | 19° 02′ 47″ N, | 151° 22′ 17″ W. |
| 40 | 19° 34′ 46″ N, | 151° 19′ 47″ W. |
| 41 | 20° 07′ 42″ N, | 151° 22′ 58″ W. |
| 42 | 20° 38′ 43″ N, | 151° 31′ 36″ W. |
| 43 | 21° 29′ 09″ N, | 151° 59′ 50″ W. |
| 44 | 22° 06′ 58″ N, | 152° 31′ 25″ W. |
| 45 | 22° 32′ 54″ N, | 153° 00′ 33″ W. |

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VII: Zona de control de las emisiones de Norteamérica (Reglas 13.6 y 14.3)

- .3 La zona del mar Caribe de los Estados Unidos incluye:
 - .1 la zona marítima frente a las costas del Atlántico y del Caribe del Estado Libre Asociado de Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos limitada por las líneas geodésicas que unen las siguientes coordenadas:

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD |
|-------|-----------------|-----------------|
| 1 | 17° 18′, 37″ N, | 67° 32′, 14″ W. |
| 2 | 19° 11′, 14″ N, | 67° 26′, 45″ W. |
| 3 | 19° 30′, 28″ N, | 65° 16′, 48″ W. |
| 4 | 19° 12′, 25″ N, | 65° 06′, 08″ W. |
| 5 | 18° 45′, 13″ N, | 65° 00′, 22″ W. |
| 6 | 18° 41′, 14″ N, | 64° 59′, 33″ W. |
| 7 | 18° 29′, 22″ N, | 64° 53′, 51″ W. |
| 8 | 18° 27′, 35″ N, | 64° 53′, 22″ W. |
| 9 | 18° 25′, 21″ N, | 64° 52′, 39″ W. |
| 10 | 18° 24′, 30″ N, | 64° 52′, 19″ W. |
| 11 | 18° 23′, 51″ N, | 64° 51′, 50″ W. |
| 12 | 18° 23′, 42″ N, | 64° 51′, 23″ W. |
| 13 | 18° 23′, 36″ N, | 64° 50′, 17″ W. |
| 14 | 18° 23′, 48″ N, | 64° 49′, 41″ W. |
| 15 | 18° 24′, 11″ N, | 64° 49′, 00″ W. |
| 16 | 18° 24′, 28″ N, | 64° 47′, 57″ W. |
| 17 | 18° 24′, 18″ N, | 64° 47′, 01″ W. |
| 18 | 18° 23′, 13″ N, | 64° 46′, 37″ W. |
| 19 | 18° 22′, 37″ N, | 64° 45′, 20″ W. |
| 20 | 18° 22′, 39″ N, | 64° 44′, 42″ W. |
| 21 | 18° 22′, 42″ N, | 64° 44′, 36″ W. |
| 22 | 18° 22′, 37″ N, | 64° 44′, 24″ W. |
| 23 | 18° 22′, 39″ N, | 64° 43′, 42″ W. |
| 24 | 18° 22′, 30″ N, | 64° 43′, 36″ W. |
| 25 | 18° 22′, 25″ N, | 64° 42′, 58″ W. |
| 26 | 18° 22′, 26″ N, | 64° 42′, 28″ W. |
| 27 | 18° 22′, 15″ N, | 64° 42′, 03″ W. |
| 28 | 18° 22′, 22″ N, | 64° 40′, 60″ W |

| PUNTO | LATITUD | LONGITUD | | |
|-------|------------------------|-----------------|--|--|
| 29 | 18° 21′, <i>57″</i> N, | 64° 40′, 15″ W. | | |
| 30 | 18° 21′, 51″ N, | 64° 38′, 23″ W. | | |
| 31 | 18° 21′, 22″ N, | 64° 38′, 16″ W. | | |
| 32 | 18° 20′, 39″ N, | 64° 38′, 33″ W. | | |
| 33 | 18° 19′, 15″ N, | 64° 38′, 14″ W. | | |
| 34 | 18° 19′, 07″ N, | 64° 38′, 16″ W. | | |
| 35 | 18° 17′, 23″ N, | 64° 39′, 38″ W. | | |
| 36 | 18° 16′, 43″ N, | 64° 39′, 41″ W. | | |
| 37 | 18° 11′, 33″ N, | 64° 38′, 58″ W. | | |
| 38 | 18° 03′, 02″ N, | 64° 38′, 03″ W. | | |
| 39 | 18° 02′, 56″ N, | 64° 29′, 35″ W. | | |
| 40 | 18° 02′, 51″ N, | 64° 27′, 02″ W. | | |
| 41 | 18° 02′, 30″ N, | 64° 21′, 08″ W. | | |
| 42 | 18° 02′, 31″ N, | 64° 20′, 08″ W. | | |
| 43 | 18° 02′, 03″ N, | 64° 15′, 57″ W. | | |
| 44 | 18° 00′, 12″ N, | 64° 02′, 29″ W. | | |
| 45 | 17° 59′, 58″ N, | 64° 01′, 04″ W. | | |
| 46 | 17° 58′, 47″ N, | 63° 57′, 01″ W. | | |
| 47 | 17° 57′, 51″ N, | 63° 53′, 54″ W. | | |
| 48 | 17° 56′, 38″ N, | 63° 53′, 21″ W. | | |
| 49 | 17° 39′, 40″ N, | 63° 54′, 53″ W. | | |
| 50 | 17° 37′, 08″ N, | 63° 55′, 10″ W. | | |
| 51 | 17° 30′, 21″ N, | 63° 55′, 56″ W. | | |
| 52 | 17° 11′, 36″ N, | 63° 57′, 57″ W. | | |
| 53 | 17° 04′, 60″ N, | 63° 58′, 41″ W. | | |
| 54 | 16° 59′, 49″ N, | 63° 59′, 18″ W. | | |
| 55 | 17° 18′, 37″ N, | 67° 32′, 14″ W. | | |
| | | | | |

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VIII: Modelo de certificado internacional de eficiencia energética (IEE)

Apéndice VIII. MODELO DE CERTIFICADO INTERNACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IEE)

CERTIFICADO INTERNACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

| Expedido en virtud de lo dispuesto en el Protocolo de 1997, en su forma enmendada mediante la resolución MEPC.203(62), que enmienda el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (en adelante denominado "el Convenio"), con la autoridad conferida por el Gobierno de: | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| (nombre completo de la Parte) | | | | | | |
| por | | | | | | |
| Datos relativos al buque ⁴⁷ Nombre del buque Número o letras distintivos Número IMO ⁴⁸ Puerto de matrícula Arqueo bruto | | | | | | |
| SE CERTIFICA: 1 que el buque ha sido objeto de reconocimiento, de conformidad con lo dispuesto en la regla 5.4 del Anexo VI del Convenio; y 2 que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que el buque cumple las prescripciones aplicables de las reglas 20, 21 y 22. Fecha de terminación del reconocimiento en el que se basa el presente certificado: | | | | | | |
| (dd/mm/aaaa) | | | | | | |
| Expedido en | | | | | | |
| el (dd/mm/aaaa) | | | | | | |
| (sello o estampilla de la autoridad, según corresponda) | | | | | | |

⁴⁷ Los datos relativos al buque podrán indicarse también en casillas dispuestas horizontalmente.

⁴⁸ De conformidad con el sistema de asignación de un número de la OMI a los buques para su identificación, adoptado por la Organización mediante la resolución A.600(15).

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VIII: Modelo de certificado internacional de eficiencia energética (IEE)

CUADERNILLO DE CONSTRUCCIÓN RELATIVO A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Notas:

- El presente cuadernillo acompañará permanentemente al Certificado IEE. El Certificado IEE estará disponible a bordo del buque en todo momento.
- El cuadernillo estará redactado como mínimo en español, francés o inglés.
 Cuando también se use un idioma oficial del país expedidor, dará fe el texto en dicho idioma en caso de controversia o discrepancia.
- 3. En las casillas se marcarán con una cruz (x) las respuestas "sí" y "aplicable", y con un guion (-) las respuestas "no" y "no aplicable".
- 4 A menos que se indique otra cosa, las reglas mencionadas en el presente cuadernillo son las reglas del Anexo VI del Convenio, y las resoluciones o circulares son las adoptadas por la Organización Marítima Internacional.

| Ι. | Pormenores del buque |
|-------------------------------------|--|
| 1.1 | Nombre del buque |
| 1.2 | Número IMO |
| 1.3 | Fecha del contrato de construcción |
| 1.4 | Arqueo bruto |
| 1.5 | Peso muerto |
| 1.6 | Tipo de buque ⁴⁹ |
| | |
| 2. | Tipo de sistema de propulsión |
| 2. 2.1 | Tipo de sistema de propulsión Propulsión diésel |
| | |
| 2.1 | Propulsión diésel |
| 2.1 | Propulsión diésel |
| 2.1 2.2 2.3 | Propulsión diésel |

ques que se correspondan con más de uno de los tipos de buque definidos en la regla 2 deberían considerarse del tipo que tenga el EEDI prescrito más riguroso (el más bajo). Si un buque no se corresponde con ninguno de los tipos de buques definidos en la regla 2, insértese el siguiente texto: "Buque de tipo

distinto a los definidos en la regla 2".

¹⁴⁸

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Apéndice VIII: Modelo de certificado internacional de eficiencia energética (IEE)

| 3. | Índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) obtenido | | |
|------------------------------|---|--|--|
| 3.1 | El EEDI obtenido de conformidad con lo dispuesto en la regla 20.1 se calcula basándose en la información contenida en el expediente técnico del EEDI, que muestra también el proceso de cálculo del EEDI obtenido | | |
| | El EEDI obtenido es g-CO ₂ /tonelada-milla | | |
| 3.2 | No se ha calculado el EEDI obtenido debido a que: | | |
| 3.2.1 | el buque está exento de conformidad con la regla 20.1 dado que no es un buque nuevo, tal como se define éste en la regla 2.23 | | |
| 3.2.2 | el tipo de sistema de propulsión está exento de conformidad con la regla 19.3 | | |
| 3.2.3 | de conformidad con la regla 19.4, la Administración del buque dispensa de lo prescrito en la regla 20 | | |
| 3.2.4 | el tipo de buque está exento de conformidad con la regla 20.1 | | |
| | | | |
| 4. | EEDI prescrito | | |
| 4. 4.1 | | | |
| | EEDI prescrito | | |
| 4.1 | EEDI prescrito El EEDI prescrito es g-CO ₂ /tonelada-milla | | |
| 4.1 | EEDI prescrito El EEDI prescrito es g-CO ₂ /tonelada-milla El EEDI prescrito no es aplicable debido a: el buque está exento de conformidad con la regla 21.1 dado que | | |
| 4.1 4.2 4.2.1 | EEDI prescrito El EEDI prescrito es | | |
| 4.1 4.2 4.2.1 4.2.2 | EEDI prescrito El EEDI prescrito es | | |

Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los bugues. Apéndice VIII: Modelo de certificado internacional de eficiencia energética (IEE) 5. Plan de gestión de la eficiencia energética del buque 5.1 El buque cuenta con un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP) de conformidad con lo dispuesto en la regla 22 6. Expediente técnico del EEDI 6.1 El Certificado IEE va acompañado del expediente técnico del EEDI de conformidad con la regla 20.1 Número de identificación/verificación del expediente técnico del EEDI... 6.2 6.3 Fecha de verificación del expediente técnico del EEDI SE CERTIFICA que el presente cuadernillo es correcto en todos los aspectos. Expedido en (lugar de expedición del certificado) el (dd/mm/aaaa) (fecha de expedición) (firma del funcionario debidamente autorizado para expedir el certificado) (sello o estampilla de la autoridad, según corresponda)

INTERPRETACIONES UNIFICADAS DEL ANEXO VI

INTERPRETACIONES UNIFICADAS DEL ANEXO VI

1. Buque nuevo[MEPC.1/Circ.795]

Regla 2.23

Con respecto a su aplicación a cada fase especificada en el cuadro 1 de la regla 21 del Anexo VI del Convenio MARPOL, la definición de "buque nuevo" que figura en la regla 2.23 del Anexo VI del Convenio MARPOL debería interpretarse del siguiente modo:

- .1 la fecha especificada en la regla 2.23.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL debería sustituirse por la fecha de inicio de cada fase;
- .2 la fecha especificada en la regla 2.23.2 del Anexo VI del Convenio MARPOL debería sustituirse por la fecha seis meses después de la fecha de inicio de cada fase; y
- .3 la fecha especificada en la regla 2.23.3 del Anexo VI del Convenio MARPOL para las fases 1, 2 y 3 debería sustituirse por la fecha 48 meses después de la fecha de inicio de cada fase.

De acuerdo con esta interpretación, el EEDI prescrito de cada fase se aplica a los siguientes buques nuevos que pertenecen a una de las categorías definidas en las reglas 2.25 a 2.31 del Anexo VI y a los que se aplican también las disposiciones del capítulo 4 del Anexo VI.

- a) El EEDI prescrito de la fase 0 se aplica al siguiente buque nuevo:
 - el buque cuyo contrato de construcción se formalice en la fase 0 y cuya entrega se produzca antes del 1 de enero de 2019; o
 - .2 el buque cuyo contrato de construcción se formalice antes de la fase 0 y cuya entrega se produzca el 1 de julio de 2015 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2019; o en ausencia de un contrato de construcción,
 - .3 el buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente el 1 de julio de 2013 o posteriormente pero antes del 1 de julio de 2015, y cuya entrega se produzca antes del 1 de enero de 2019; o

- .4 el buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente antes del 1 de julio de 2013 y cuya entrega se produzca el 1 de julio de 2015 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2019.
- b) El EEDI prescrito de la fase 1 se aplicará al siguiente buque nuevo:
 - .1 el buque cuyo contrato de construcción se formalice en la fase 1 y cuya entrega se produzca antes del 1 de enero de 2024; o
 - .2 el buque cuyo contrato de construcción se formalice antes de la fase 1 y cuya entrega se produzca el 1 de enero de 2019 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2024; o en ausencia de un contrato de construcción,
 - .3 el buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente el 1 de julio de 2015 o posteriormente pero antes del 1 de julio de 2020, y cuya entrega se produzca antes del 1 de enero de 2024; o
 - .4 el buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente antes del 1 de julio de 2015 y cuya entrega se produzca el 1 de enero de 2019 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2024.
- c) El EEDI prescrito de la fase 2 se aplica al siguiente buque nuevo:
 - .1 el buque cuyo contrato de construcción se formalice en la fase 2 y cuya entrega se produzca antes del 1 de enero de 2029; o
 - .2 el buque cuyo contrato de construcción se formalice antes de la fase 2 y cuya entrega se produzca el 1 de enero de 2024 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2029; o en ausencia de un contrato de construcción.
 - .3 el buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente el 1 de julio de 2020 o posteriormente pero antes del 1 de julio de 2025, y cuya entrega se produzca antes del 1 de enero de 2029; o
 - .4 el buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente antes del 1 de julio de 2020 y cuya entrega se produzca el 1 de enero de 2024 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2029.

- d) El EEDI prescrito de la fase 3 se aplica al siguiente buque nuevo:
 - el buque cuyo contrato de construcción se formalice en la fase 3; o
 - .2 en ausencia de un contrato de construcción, el buque cuya quilla sea colocada o cuya construcción se halle en una fase equivalente el 1 de julio de 2025 o posteriormente; o
 - .3 el buque cuya entrega se produzca el 1 de enero de 2029 o posteriormente.

2. Transformación importante [MEPC.1/Circ.795]

Regla 2.24

- 1. Con respecto a la regla 2.24.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL, todo cambio importante de las dimensiones del casco y/o la capacidad (por ejemplo, un cambio de la eslora entre perpendiculares (LPP) o del francobordo asignado) debería considerarse una transformación importante. Todo aumento importante de la potencia total del motor a efectos de propulsión (por ejemplo, 5 % o más) debería considerarse una transformación importante. En cualquier caso, la Administración tiene autoridad para evaluar y decidir si un cambio debería considerarse una transformación importante, de conformidad con el capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL.
- 2. No obstante lo dispuesto en el párrafo 1, con respecto a la regla 2.24.5 del Anexo VI del Convenio MARPOL, debería investigarse el efecto en el EEDI obtenido como resultado de todo cambio en los parámetros del buque, en particular todo aumento de la potencia total del motor a efectos de propulsión. En cualquier caso, la Administración tiene autoridad para evaluar y decidir si un cambio debería considerarse una transformación importante, de conformidad con el capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL.
- 3. Una compañía podrá, en cualquier momento, solicitar de manera voluntaria que se vuelva a certificar el EEDI y que se vuelva a expedir el certificado IEE basándose en cualquier nueva mejora de la eficiencia del buque que no se considere una transformación importante.
- 4. En la regla 2.24.4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, debería entenderse que las expresiones "buque nuevo" y "buque existente" tienen el mismo significado que en la regla 1.9.1.4 del Anexo VI del Convenio y no el de los términos definidos en las reglas 2.22 y 2.23.

5. La expresión "un buque" que figura en la regla 5.4.2 del Anexo VI del Convenio MARPOL se interpreta en el sentido de que significa "un buque nuevo".

3. Buque de carga refrigerada [MEPC.1/Circ.795]

Regla 2.30

Los buques dedicados al transporte de jugos de fruta en tanques de carga refrigerada deberían clasificarse como buques de carga refrigerada.

4. Reconocimiento, expedición del certificado IEE y SEEMP [MEPC.1/Circ.795 enmendado por MEPC.1/Circ.814]

Reglas 5, 6 y 22

- 1. El Certificado internacional de eficiencia energética del buque (Certificado IEE) se expedirá tanto para los buques nuevos como para los buques existentes a los que se aplique el capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL. A los buques a los que no se exige llevar a bordo un SEEMP tampoco habrá que expedirles un Certificado IEE.
- 2. No es obligatorio que el SEEMP prescrito por la regla 22.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL se lleve a bordo de un buque existente al que se aplique la presente regla hasta que no se lleve a cabo el reconocimiento de verificación especificado en la regla 5.4.4 del Anexo VI del Convenio MARPOL.
- 3. Para los buques existentes, se verificará que llevan a bordo, según lo dispuesto en la regla 5.4.4, el Plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP) prescrito en la regla 22, y se expedirá un Certificado IEE a más tardar en el primer reconocimiento intermedio o de renovación, si éste es anterior, que se efectúe el 1 de enero de 2013 o posteriormente y que se ajuste al capítulo 2 del Anexo VI del Convenio MARPOL; es decir, que sea un reconocimiento vinculado a un reconocimiento intermedio o de renovación del Certificado IAPP.
- 4. El reconocimiento intermedio o de renovación al que se hace referencia en el párrafo 3 está relacionado únicamente con el plazo para verificar que se lleva a bordo el SEEMP, es decir, esos plazos para el reconocimiento relativo al Certificado IAPP se convertirán también en la fecha del reconocimiento inicial del Certificado IEE para los buques existentes. No obstante, el SEEMP es un elemento del reconocimiento únicamente en virtud del nuevo capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, y no en virtud de los reconocimientos relativos al Certificado IAPP.

- 5. En el caso de que no se encuentre a bordo el SEEMP en el primer reconocimiento intermedio o de renovación del Certificado IAPP, el 1 de enero de 2013 o posteriormente, la organización reconocida debería solicitar el asesoramiento de la Administración con respecto a la expedición del Certificado IEE y recibir la correspondiente orientación. Sin embargo, la validez del Certificado IAPP no se ve afectada por la ausencia de un SEEMP ya que el SEEMP es un elemento del reconocimiento únicamente en virtud del nuevo capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, y no en virtud de los reconocimientos relativos al Certificado IAPP.
- 6. Con respecto a los buques que deban llevar a bordo un SEEMP, éstos excluyen las plataformas (incluidas las IFPAD/UFA) y las torres de perforación, independientemente de su propulsión.
- 7. El SEEMP debería redactarse en un idioma o idiomas de trabajo que entienda el personal del buque.

5. Certificado IAPP [MEPC. 1/Circ. 795]

Regla 8

La sección 2.3 del suplemento ("según consta en las notas de entrega de combustible") permite que pueda ponerse una "x" antes de las fechas indicadas en todas las casillas pertinentes, al reconocerse que las notas de entrega de combustible, que han de conservarse a bordo durante un periodo mínimo de tres años, facilitan los medios para comprobar posteriormente que un buque está funcionando de un modo acorde con su propósito, según se indica en la sección 2.3.

6. Momento de la sustitución de un motor [MEPC.1/Circ.812]

Regla 13.2.2

La expresión "momento de la sustitución o adición" del motor que figura en la regla 13.2.2 del Anexo VI del Convenio MARPOL se entenderá como que es la siguiente fecha:

- .1 la fecha contractual de entrega del motor al buque;* o
- .2 en ausencia de una fecha contractual de entrega, la fecha en que el motor se entrega de hecho al buque,* siempre que esta fecha esté confirmada por un recibo de entrega; o

El motor se instalará a bordo y se someterá a prueba para su uso previsto antes del 1 de julio de 2016.

.3 en el caso de que el motor se instale y se someta a prueba a bordo para su uso previsto el 1 de julio de 2016 o posteriormente, regirá la fecha real en que el motor se someta a prueba a bordo para su uso previsto a los efectos de determinar las normas de la presente regla en vigor en el momento de la sustitución o adición del motor.

La fecha indicada en los párrafos .1, .2 o .3 antedichos es, si se aplican las condiciones correspondientes a dichas fechas, la "Fecha de la transformación importante – de acuerdo con regla 13.2.2" y así debe consignarse en el Suplemento del Certificado IAPP. En este caso, en la casilla de la "Fecha de instalación", que se aplica únicamente a motores de sustitución idénticos, se consignará "N.A.".

Si el motor se entrega de conformidad con los párrafos .1 o .2 supra antes del 1 de enero de 2016, pero no se somete a prueba antes del 1 de julio de 2016 por circunstancias imprevistas ajenas a la voluntad del propietario del buque, la Administración podrá tener en cuenta las disposiciones sobre "retrasos imprevistos en la entrega" de manera análoga a la contemplada en la interpretación unificada 4 del Anexo I del Convenio MARPOL.

7. Motores de sustitución idénticos [MEPC.1/Circ.813]

Regla 13.1.1.2 y 13.2.2

En la regla 13.1.1.2, el término "idéntico" (y, por ende, el término inverso "no idéntico" de la regla 13.2.2) aplicado a los motores previstos en la regla 13, se entenderá como sigue:

Comparado con el motor que se sustituye,⁵⁰ un "motor idéntico" es todo motor de igual:

proyecto y modelo; potencia nominal; régimen nominal; uso; número de cilindros; tipo de sistema de combustible (incluido, si procede, el programa informático de control de inyección); y

⁵⁰ En los casos en que no se disponga del motor sustituido para que pueda ser comparado directamente con el motor sustitutivo en el momento en que se actualice el suplemento del Certificado IAPP a fin de hacer constar ese cambio de motor, se garantizará que se dispone de los registros necesarios relativos al motor sustituido para poder confirmar que el motor sustituivo constituye "un motor idéntico".

- en el caso de los motores sin el Certificado EIAPP, que tiene los mismos elementos y reglajes críticos⁵¹ en lo que se refiere a los NOx; o
- b) en el caso de los motores con el Certificado EIAPP, que pertenece al mismo grupo/familia de motores.

8. Plan de gestión de los COV [MEPC.1/Circ.735]

Reglas 15.6 y 15.7 La prescripción de llevar a bordo un plan de gestión de los COV se aplica únicamente a los buques tanque que transporten crudo.

Incineración a bordo [MEPC.1/Circ.795]

Regla 16.9 A los efectos de la aplicación de esta regla, la expresión "no se verterán desechos en la unidad" debería interpretarse como sigue:

La introducción de fangos de hidrocarburos generados durante el funcionamiento normal de un buque en incineradores de alimentación continua durante el proceso de calentamiento a temperaturas de la cámara de combustión superiores a 500°C, ⁵² a fin de conseguir la temperatura normal de funcionamiento de la cámara de combustión de 850°C, se considera aceptable. La temperatura de salida del gas de la cámara de combustión debería alcanzar 850°C en el tiempo especificado en el manual de funcionamiento del fabricante, que debería ser como máximo cinco minutos.

Aire de carga

⁵¹ En el caso de los motores sin el Certificado EIAPP, no se dispondrá de los valores definitorios de las marcas o los reglajes de los elementos críticos en relación con los NOx, como se indican normalmente en el expediente técnico aprobado. Por consiguiente, la evaluación en estos casos de "... mismos elementos y reglajes fundamentales en relación con los NOx ..." se realizará partiendo de la base de que los elementos y reglajes siguientes son los mismos:

Sistema de combustible

a) Modelo de bomba de combustible y regulación del avance de la inyección

b) Modelo de tobera de inyección

a) Configuración y, si procede, modelo de turboalimentador y especificación del soplador auxiliar

b) Medio de refrigeración (agua de mar/agua dulce)

⁵² Para la introducción de fangos de hidrocarburos en el incinerador, es necesario que se cumplan dos condiciones que garanticen una combustión completa y sin humo:

^{.1} la temperatura de salida del gas de la cámara de combustión ha de ser superior a 850°C, tal como se prescribe en la regla 16.9 del Anexo VI del Convenio MARPOL, a fin de garantizar una combustión sin humo; y

^{.2} la temperatura de la cámara de combustión (la temperatura del material del ladrillo refractario) ha de ser superior a 500°C a fin de garantizar una evaporación suficiente de los componentes combustibles de los fangos de hidrocarburos.