

ANEXO 14

RESOLUCIÓN MEPC.231(65)

Adoptada el 17 de mayo de 2013

DIRECTRICES DE 2013 PARA EL CÁLCULO DE LOS NIVELES DE REFERENCIA QUE SE UTILIZARÁN PARA EL ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE PROYECTO (EEDI)

EL COMITÉ DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO,

RECORDANDO el artículo 38 a) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité de protección del medio marino ("el Comité") conferidas por los convenios internacionales relativos a la prevención y contención de la contaminación del mar,

RECORDANDO TAMBIÉN que, en su 62º periodo de sesiones, el Comité adoptó, mediante la resolución MEPC.203(62), enmiendas al anexo del Protocolo de 1997 que enmienda el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (inclusión de reglas sobre la eficiencia energética de los buques en el Anexo VI del Convenio MARPOL),

TOMANDO NOTA de que la regla 21 (EEDI prescrito) del Anexo VI del Convenio MARPOL, enmendado, prescribe que se establezcan niveles de referencia para cada tipo de buque al que sea aplicable la regla 21,

TOMANDO NOTA TAMBIÉN de que las Directrices para el cálculo de los niveles de referencia que se utilizarán para el índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) fueron adoptadas en su 63º periodo de sesiones,

HABIENDO EXAMINADO, en su 65º periodo de sesiones, el proyecto de enmiendas a las Directrices para el cálculo de los niveles de referencia que se utilizarán para el índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI), con miras a la ampliación de la aplicación del EEDI a los buques para el transporte de GNL; buques de carga rodada (buques para el transporte de vehículos), buques de carga de transbordo rodado y buques de pasaje de carga de transbordo rodado.

1. ADOPTA las Directrices de 2013 para el cálculo de los niveles de referencia que se utilizarán para el índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI), que figuran en el anexo de la presente resolución;
2. ACUERDA mantener estas Directrices sometidas a examen teniendo en cuenta la experiencia adquirida;
3. REVOCA las Directrices para el cálculo de los niveles de referencia que se utilizarán para el índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI), adoptadas mediante la resolución MEPC.215(63), con efecto a partir de esta fecha.

DIRECTRICES DE 2013 PARA EL CÁLCULO DE LOS NIVELES DE REFERENCIA QUE SE UTILIZARÁN PARA EL ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE PROYECTO (EEDI)

1 Se establecen niveles de referencia para cada tipo de buque al que sea aplicable la regla 21 (EEDI prescrito) del Anexo VI del Convenio MARPOL. El propósito del EEDI es establecer una base equitativa para las comparaciones a fin de estimular el desarrollo de buques más eficientes en general y de establecer la eficiencia mínima de los buques nuevos, en función del tipo y el tamaño del buque. Por consiguiente, los niveles de referencia para cada tipo de buque se calculan de manera transparente y rigurosa.

2 Los tipos de buques se definen en la regla 2 del Anexo VI del Convenio MARPOL. Para determinar el EEDI prescrito, definido en la regla 21 del Anexo VI del Convenio MARPOL, se utiliza el nivel de referencia para cada tipo de buque.

3 Las presentes directrices se aplican a los siguientes tipos de buques: granelero, buque gasero, buque tanque, buque portacontenedores, buque de carga general, buque de carga refrigerada, buque de carga combinada, buque de carga de transbordo rodado, buque de carga rodada (buque para el transporte de vehículos), buque de pasaje de transbordo rodado y buque para el transporte de GNL. Se señala que no se ha establecido un método para calcular los niveles de referencia de los buques de pasaje distintos de los buques de pasaje dedicados a cruceros con medios de propulsión no convencionales.

Definición de un nivel de referencia

4 Un *nivel de referencia* se define como una curva que representa el valor del índice medio derivado de una serie de valores individuales del índice para un grupo predefinido de buques.

5 Se calcula un nivel de referencia para cada tipo de buque al que sea aplicable la regla 21 del Anexo VI del Convenio MARPOL, garantizando que sólo se incluyan en el cálculo de cada nivel de referencia datos de buques comparables.

6 El valor del nivel de referencia se formula como *valor de nivel de referencia = a (100 % del peso muerto)^c*, siendo "a" y "c" parámetros determinados a partir de la curva de regresión.

7 Los datos de entrada para el cálculo de los niveles de referencia se filtran mediante un proceso en que se eliminan los datos que se desvían en más del doble de la desviación normal de la línea de regresión. A continuación se vuelve a aplicar la regresión a fin de generar un nivel de referencia corregido. A efectos de documentación, los datos eliminados se enumeran indicando el número IMO del buque.

Fuentes de los datos

8 Se ha seleccionado IHS Fairplay (IHSF) como la base de datos normalizada para obtener los datos primarios de entrada para el cálculo del nivel de referencia. A los efectos del cálculo del nivel de referencia del EEDI, se ha archivado una versión predefinida de la base de datos, según lo acordado por la Secretaría e IHSF.

9 A efectos del cálculo de los niveles de referencia, se utilizan los datos relativos a buques existentes de arqueo bruto igual o superior a 400 de la base de datos de IHSF entregados en el periodo que va del 1 de enero de 1999 al 1 de enero de 2009. Para los buques de carga de transbordo rodado y los buques de pasaje de transbordo rodado, se utilizan los datos relativos a buques existentes de arqueo bruto igual o superior a 400 de la base de datos de IHSF entregados en el periodo que va del 1 de enero de 1998 al 1 de enero de 2010.

10 Para el cálculo de los niveles de referencia se utilizan los siguientes datos de la base de datos de IHSF sobre buques con sistemas de propulsión tradicionales:

- .1 los datos sobre la capacidad del buque se utilizan para el parámetro *capacidad* de cada tipo de buque, según la definición de la resolución MEPC.212(63);
- .2 los datos sobre la velocidad de servicio del buque se utilizan para la velocidad de referencia V_{ref} ; y
- .3 los datos sobre la potencia principal total instalada del buque se utilizan para $MCR_{ME(i)}$.

11 En el caso de algunos buques, algunas entradas de datos pueden estar en blanco o contener un cero (0) en la base de datos. Las series de datos en las que los campos de potencia, capacidad y/o velocidad estén en blanco deberían eliminarse de los cálculos del nivel de referencia. Para poder remitirse a ellos posteriormente, los buques omitidos deberían enumerarse con su número IMO.

12 Para garantizar una interpretación uniforme, en el apéndice de las presentes directrices se explica la correspondencia entre los tipos de buques definidos en la regla 2 del Anexo VI del Convenio MARPOL y los tipos de buques que figuran en la base de datos de IHSF y se definen con arreglo a los códigos estadísticos (*Stat*). El cuadro 1 del apéndice 1 enumera los tipos de buques de IHSF utilizados para el cálculo de los niveles de referencia. El cuadro 2 enumera los tipos de buques de IHSF que no se utilizan para el cálculo de los niveles de referencia.

Cálculo de los niveles de referencia

13 Para calcular el nivel de referencia, se calcula el valor estimado del índice de cada buque que figure en la serie de buques, con arreglo al tipo de buque, partiendo de las siguientes hipótesis:

- .1 el factor de emisión de carbono es constante para todos los motores, es decir, $C_{F,ME} = C_{F,AE} = CF = 3,1144$ g de CO_2 /g de combustible;
- .2 el consumo específico de combustible para todos los tipos de buques es constante para todos los motores principales, es decir, $SFC_{ME} = 190$ g/kWh;
- .3 $P_{ME(i)}$ es el 75 % de la potencia principal total instalada ($MCR_{ME(i)}$);
- .4 el consumo específico de combustible de todos los tipos de buques es constante para todos los motores auxiliares, es decir, $SFC_{AE} = 215$ g/kWh;
- .5 P_{AE} es la potencia auxiliar y se calcula según lo indicado en los párrafos 2.5.6.1 y 2.5.6.2 del anexo de la resolución MEPC.212(63);
- .6 en el caso de los buques de pasaje de transbordo rodado, P_{AE} se calcula del siguiente modo:

$$P_{AE} = 0,866 \times GT^{0,732}$$

- .7 no se utilizan factores de corrección salvo para f_{jRoRo} y f_{cRoPax} ; y

- .8 se excluyen del cálculo del nivel de referencia todas las tecnologías innovadoras de eficiencia energética mecánica, los motores acoplados al y otras tecnologías innovadoras de eficiencia energética, es decir, $P_{AEff} = 0$, $P_{PTI} = 0$, $P_{eff} = 0$.

14 La ecuación para calcular el valor estimado del índice para cada buque (salvo los buques portacontenedores y los buques de carga rodada (buques para el transporte de vehículos); véase el párrafo 15), es la siguiente:

$$\text{Valor estimado del índice} = 3,1144 \cdot \frac{190 \cdot \sum_{i=1}^{NME} P_{MEi} + 215 \cdot P_{AE}}{\text{Capacidad} \cdot V_{ref}}$$

15 Para los buques portacontenedores se utiliza como capacidad el 70 % del peso muerto (70 % TPM) a fin de calcular el valor estimado del índice para cada buque portacontenedor, como se indica a continuación:

$$\text{Valor estimado del índice} = 3,1144 \cdot \frac{190 \cdot \sum_{i=1}^{NME} P_{MEi} + 215 \cdot P_{AE}}{70 \% \text{ TMP} \cdot V_{ref}}$$

16 Para los buques de carga rodada (buque para el transporte de vehículos), se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Valor estimado del índice} = f_{roroV} \cdot 3,1144 \cdot \frac{190 \cdot \sum_{i=1}^{NME} P_{MEi} + 215 \cdot P_{AE}}{\text{Capacidad} \cdot V_{ref}}$$

Donde

$$f_{roroV} = \frac{-15571 \cdot F_n^2 + 5\,538,4 \cdot F_n - 132,67}{287}$$

17 Para los buques de carga de transbordo rodado se calcula el valor estimado del índice de cada buque de la manera siguiente:

$$\text{Valor estimado del índice} = \frac{3,1144 \times (f_{jRoRo} \times 190 \times \sum_{i=1}^{NME} P_{MEi} + 215 \times P_{AE})}{\text{Capacidad} \times V_{ref}}$$

18 Para los buques de pasaje de transbordo rodado se calcula el valor estimado del índice de cada buque de la manera siguiente:

$$\text{Valor estimado del índice} = \frac{3,1144 \times (f_{jRoRo} \times 190 \times \sum_{i=1}^{NME} P_{MEi} + 215 \times P_{AE})}{f_{cRoPax} \times \text{Capacidad} \times V_{ref}}$$

19 Para los buques para el transporte de GNL, se utiliza la ecuación que figura en el apéndice 2.

Cálculo de los parámetros "a" y "c" del nivel de referencia

20 Para todos los tipos de buque a los que se aplican las presentes directrices, salvo los buques de pasaje de transbordo rodado, los parámetros "a" y "c" se determinan a partir de un análisis de regresión realizado mediante la representación gráfica de los valores estimados del índice calculados con respecto al 100 % del peso muerto (100 % TPM).

21 Para los buques de pasaje de transbordo rodado, los parámetros "a" y "c" se determinan a partir de un análisis de regresión realizado mediante la representación gráfica de los valores estimados del índice calculados con respecto al peso muerto corregido, TPM', para los buques a los que se aplica el factor de corrección de capacidad, f_{cRoPax} , y con respecto al 100 % del peso muerto (100 % TPM) para los buques a los que no se aplica el factor de corrección de capacidad.

Documentación

22 Para garantizar la transparencia, debería elaborarse una lista de los buques utilizados para el cálculo de los niveles de referencia con su correspondiente número IMO y el numerador y el denominador de la fórmula del índice, como se indica en los párrafos 14 a 19. La documentación con cifras agregadas tiene la ventaja de que impide el acceso directo a datos individuales a la vez que contiene suficiente información para un posible análisis posterior.

APÉNDICE 1

1 Para garantizar una interpretación uniforme, se comparan los tipos de buque que se definen en la regla 2 del Anexo VI del Convenio MARPOL con los de la base de datos de IHSF.

2 El sistema de códigos estadísticos de IHSF contiene los siguientes niveles de definición:

.1 El nivel más alto:

| | |
|---|---|
| A | Buques para el transporte de carga |
| B | Buques de trabajo |
| W | Buques mercantes no destinados a la navegación marítima |
| X | Buques no mercantes |
| Y | Buques sin propulsión |
| Z | Estructuras no navales |

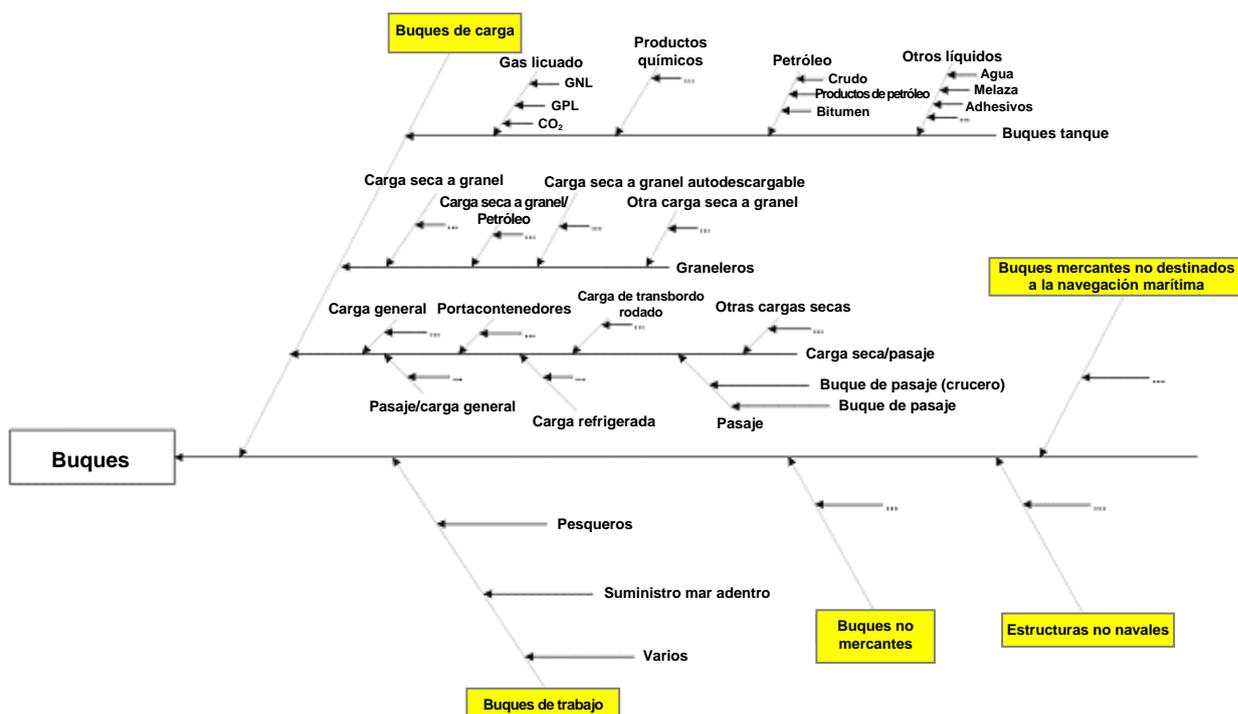
Para el índice EEDI, sólo debe tenerse en cuenta el grupo A, "buques para el transporte de carga". Más abajo figura una representación gráfica de estos buques.

.2 El siguiente nivel comprende:

| | |
|----|-------------------|
| A1 | Buques tanque |
| A2 | Graneleros |
| A3 | Carga seca/pasaje |

Existen hasta cinco niveles de subcategorías, por ejemplo, "A31A2GX – buques de carga general", y cada categoría cuenta con una descripción.

Se adjunta la lista completa.



3 En el cuadro 1 aparecen los tipos de buques del código estadístico 5 de IHSF (Statcode5v1075) utilizados para el cálculo de los niveles de referencia de los siguientes tipos de buques: granelero, buque gasero, buque tanque, buque portacontenedores, buque de carga general, buque de carga refrigerada y buque de carga combinada, que se mencionan en el cuadro 1. En el cuadro 2 aparecen los tipos de buques de la base de datos de IHSF que no se utilizan para calcular los niveles de referencia de ciertos tipos de buques específicos: entre otros, los buques construidos para la navegación en los Grandes Lagos y las lanchas de desembarco.

Cuadro 1: Tipos de buques de IHSF utilizados para el cálculo de los niveles de referencia que se utilizarán para el EEDI

| | | | | |
|---------------|---|---|---|--|
| .1 Graneleros | Carga seca a granel | A21A2BC | Granelero | Buque de carga de una sola cubierta con tanques de lastre superiores, dedicado al transporte de carga seca a granel de naturaleza homogénea. |
| | Carga seca a granel | A21B2BO | Mineralero | Buque de carga de una sola cubierta con dos mamparos longitudinales. Los minerales solamente se transportan en las bodegas de crujía. |
| | Carga seca a granel autodescargable | A23A2BD | Granelero autodescargable | Granelero de bodegas autonivelantes equipado de cinta transportadora (o sistema similar) y puntal de carga para desembarcar carga al costado o a tierra sin necesidad de equipo externo. |
| | Otras cargas secas a granel | A24A2BT | Buque para el transporte de cemento | Buque de carga de una sola cubierta equipado con medios de bombeo para el transporte de cemento a granel. Carece de escotillas en la cubierta de intemperie. Puede ser autodescargable. |
| | | A24B2BW | Buque para el transporte de astillas de madera, autodescargable | Buque de carga de una sola cubierta de francobordo alto para el transporte de astillas de madera. Puede ser autodescargable. |
| | | A24C2BU | Buque para el transporte de urea | Buque de carga de una sola cubierta para el transporte de urea a granel. Puede ser autodescargable. |
| | | A24D2BA | Buque para el transporte de áridos | Buque de carga de una sola cubierta para el transporte de áridos a granel. También conocido como buque para el transporte de arena. Puede ser autodescargable. |
| A24E2BL | Buque para el transporte de piedra caliza | Buque de carga de una sola cubierta para el transporte de piedra caliza a granel. Carece de escotillas en la cubierta de intemperie. Puede ser autodescargable. | | |

| | | | | |
|-----------------|--------------------|---------|--|--|
| 2 Gaseros | Gas licuado | A11A2TN | Buque para el transporte de GNL | Buque tanque para el transporte de gas natural licuado a granel (principalmente metano) en tanques aislados independientes. La licuefacción se logra a temperaturas de hasta -163 °C. |
| | | A11B2TG | Buque para el transporte de GPL | Buque tanque para el transporte de gas de petróleo licuado a granel en tanques aislados, que pueden ser independientes o integrales. La carga se presuriza (buques más pequeños), refrigera (buques de mayor tamaño) o se somete a ambos procedimientos ("semipresurización") para lograr la licuefacción. |
| | | A11C2LC | Buque para el transporte de CO ₂ | Buque tanque para el transporte de dióxido de carbono licuado a granel. |
| | | A11A2TQ | Buque para el transporte de GNC | Buque tanque para el transporte de gas natural comprimido a granel. La carga permanece en estado gaseoso pero a alta presión. |
| 3 Buques tanque | Productos químicos | A12A2LP | Buque tanque para el transporte de azufre fundido | Buque tanque para el transporte a granel de azufre fundido en tanques aislados a altas temperaturas. |
| | | A12A2TC | Quimiquero | Buque tanque para el transporte a granel de productos químicos, aceites lubricantes, aceites vegetales/animales y otros productos químicos definidos en el Código de Graneleros Químicos. Los tanques están revestidos de materiales adecuados que no reaccionan con la carga. |
| | | A12B2TR | Quimiquero/buque tanque para el transporte de productos petrolíferos | Quimiquero que también puede transportar productos de petróleo limpios. |
| | | A12C2LW | Buque tanque para el transporte de vino | Buque de carga proyectado para el transporte de vino a granel en tanques. Los tanques serán de acero inoxidable o estarán revestidos. Los buques nuevos se clasificarán como quimiqueros. |
| | | A12D2LV | Buque tanque para el transporte de aceite vegetal | Buque de carga proyectado para el transporte de aceites vegetales a granel en tanques. Los tanques serán de acero inoxidable o estarán revestidos. Los buques nuevos se clasificarán como quimiqueros. |

| | | | | |
|-------------------------|----------------------------|---------|---|--|
| 3 Buques tanque (Cont.) | Productos químicos (Cont.) | A12E2LE | Buque tanque para el transporte de aceite comestible | Buque de carga proyectado para el transporte de aceites comestibles a granel en tanques. Los tanques serán de acero inoxidable o estarán revestidos. Los buques nuevos se clasificarán como quimiqueros. |
| | | A12F2LB | Buque tanque para el transporte de cerveza | Buque tanque para el transporte de cerveza a granel. |
| | | A12G2LT | Buque tanque para el transporte de látex | Buque tanque para el transporte de látex a granel. |
| | | A12H2LJ | Buque tanque para el transporte de jugo de fruta | Buque tanque para el transporte de concentrado de jugo de fruta a granel en tanques aislados. |
| | Petróleo | A13A2TV | Petrolero para crudos | Buque tanque para el transporte de petróleo crudo a granel. |
| | | A13A2TW | Petrolero para crudos/productos petrolíferos | Buque tanque para el transporte de petróleo crudo a granel y para el transporte de productos de petróleo refinados. |
| | | A13B2TP | Buque tanque para el transporte de productos petrolíferos | Buque tanque para el transporte a granel de productos de petróleo refinados, limpios o sucios. |
| | | A13B2TU | Buque tanque (no especificado) | Buque tanque de carga no especificada. |
| | | A13C2LA | Buque tanque para el transporte de asfalto/bitumen | Buque tanque para el transporte a granel de asfalto/bitumen a temperaturas de entre 150 y 200 °C. |
| | | A13E2LD | Buque tanque para el transporte de mezclas de carbón/petróleo | Buque tanque para el transporte a granel de mezclas líquidas de carbón/petróleo que se mantienen a altas temperaturas. |
| | Otros líquidos | A14A2LO | Buque tanque para el transporte de agua | Buque tanque para el transporte de agua a granel. |
| | | A14F2LM | Buque tanque para el transporte de melaza | Buque tanque para el transporte de melaza a granel. |
| | | A14G2LG | Buque tanque para el transporte de adhesivos | Buque tanque para el transporte de adhesivos a granel. |
| | | A14H2LH | Buque tanque para el transporte de alcohol | Buque tanque para el transporte de alcohol a granel. |
| | | A14N2LL | Buque tanque para el transporte de caprolactama | Buque tanque para el transporte a granel de caprolactama, un producto químico utilizado en el sector de los plásticos para la producción de poliamidas. |

| | | | | | |
|----|-----------------------------|--------------------------------|---------|--|---|
| .3 | Buques tanque (Cont.) | Productos químicos | A12A2TL | Buque tanque para carga diversificada | Quimiquero con muchos tanques segregados para transportar distintos grados de productos químicos definidos en el Código internacional de quimiqueros. Normalmente pueden tener entre 10 y 60 tanques. |
| .4 | Buques portacontenedores | Contenedores | A33A2CC | Buque portacontenedores (completamente celular) | Buque de carga de una sola cubierta con bodegas en forma de caja equipadas con guías celulares fijas para el transporte de contenedores. |
| .5 | Buques de carga general | Carga general | A31A2GX | Buque de carga general | Buque de carga de una o varias cubiertas para el transporte de varios tipos de carga seca. Los buques de una sola cubierta suelen tener bodegas en forma de caja. La carga se embarca y desembarca por las escotillas de la cubierta de intemperie. |
| | | Otras cargas secas | A38H2GU | Buque para el transporte de pulpa de papel | Buque proyectado para transportar pulpa de papel. |
| .6 | Buques de carga refrigerada | Carga refrigerada | A34A2GR | Buque de carga refrigerada | Buque de carga de varias cubiertas para el transporte de cargas refrigeradas a distintas temperaturas. |
| .7 | Buque de carga combinada | Carga seca a granel/ petrolero | A22A2BB | Granelero/ petrolero | Granelero configurado para el transporte alternativo (pero no simultáneo) de petróleo crudo. |
| | | Carga seca a granel/ petrolero | A22B2BR | Mineralero/ petrolero | Mineralero configurado para el transporte alternativo (pero no simultáneo) de petróleo crudo. |
| | | Carga seca a granel/ petrolero | A22A2BP | Mineralero/ granelero/ petrolero para productos petrolíferos | Granelero configurado para el transporte alternativo (pero no simultáneo) de productos de petróleo. |

Cuadro 2: Tipos de buques de IHSF no incluidos en el cálculo de los niveles de referencia que se utilizarán para el EEDI

| | | | | |
|---------------|-------------------------------------|---------|--|--|
| .1 Graneleros | Carga seca a granel | A21A2BG | Granelero (sólo lacustre) | Buque de carga de una sola cubierta adaptado a las limitaciones de la navegación en los Grandes Lagos de América del Norte, inadecuado para la navegación en mar abierta. Tiene un número mayor de escotillas que los graneleros comunes, y dichas escotillas son mucho más anchas que largas. |
| | Carga seca a granel | A21A2BV | Granelero (con cubiertas para vehículos) | Granelero de cubiertas móviles para el transporte adicional de vehículos nuevos. |
| | Carga seca a granel/petróleo | A22A2BB | Granelero/petrolero | Granelero configurado para el transporte alternativo (pero no simultáneo) de petróleo crudo. |
| | Carga seca a granel/petróleo | A22B2BR | Mineralero/petrolero | Mineralero configurado para el transporte alternativo (pero no simultáneo) de petróleo crudo. |
| | Carga seca a granel/petróleo | A22A2BP | Mineralero/granelero/petrolero para productos petrolíferos | Granelero configurado para el transporte alternativo (pero no simultáneo) de productos de petróleo. |
| | Carga seca a granel autodescargable | A23A2BK | Granelero autodescargable, lacustre | Granelero de los Grandes Lagos equipado con cinta transportadora (o sistema similar) y puntal de carga para desembarcar carga al costado o a tierra sin necesidad de equipo externo. |
| | Otras cargas secas a granel | A24H2BZ | Buque para el transporte de polvos | Buque de carga de una sola cubierta destinado al transporte de polvos finos, como las cenizas volantes. Carece de escotillas en la cubierta de intemperie. |
| | Otras cargas secas a granel | A24G2BS | Buque para el transporte de azúcar refinado | Buque de carga de una sola cubierta destinado al transporte de azúcar refinado. El azúcar se carga a granel y se embolsa en tránsito (BIBO – carga a granel – descarga en sacos). |
| .2 Gaseros | Gas licuado | A11B2TH | Buque tanque para el transporte de GPL/quimiquero | Buque tanque para el transporte de GPL que también tiene la capacidad de transportar productos químicos, como se definen en el Código internacional de quimiqueros. |

| | | | | | |
|----|--------------------------|----------------------|---------|---|--|
| .3 | Buques tanque | Petróleo | A13A2TS | Buque tanque lanzadera | Buque tanque para el transporte a granel de petróleo crudo, específicamente entre las terminales mar adentro y las refinerías. Suele tener instalaciones de carga en la proa. |
| .4 | Buques portacontenedores | Contenedores | A33B2CP | Buque de pasaje/portacontenedores | Buque portacontenedores con alojamiento para más de 12 pasajeros. |
| .5 | Buques de carga general | Carga general | A31A2GO | Buque de carga de escotilla abierta | Buque de carga de grandes dimensiones de una sola cubierta con escotillas del ancho de la manga y bodegas en forma de caja para el transporte de carga seca en unidades, como productos forestales y contenedores. Suelen estar equipados con grúa de pórtico. |
| | | Carga general | A31A2GS | Buque de carga general/buque tanque (portacontenedores/petrolero/granelero) | Buque de carga general con tapas de escotilla reversibles; un lado queda al ras y el otro tiene deflectores para las cargas líquidas. En modalidad de carga seca pueden transportarse contenedores sobre las tapas de las escotillas. |
| | | Carga general | A31A2GT | Buque de carga general/buque tanque | Buque de carga general equipado con tanques para el transporte adicional de cargas líquidas. |
| | | Carga general | A31C2GD | Buque de carga en cubierta | Buque configurado para transportar únicamente carga en unidades en cubierta. El acceso puede ser mediante una rampa de transbordo rodado. |
| | | Pasaje/carga general | A32A2GF | Buque de carga general/pasaje | Buque de carga general con alojamiento para más de 12 pasajeros. |
| | | Otras cargas secas | A38A2GL | Buque para el transporte de ganado | Buque de carga configurado para el transporte de ganado. |
| | | Otras cargas secas | A38B2GB | Buque portagabarras | Buque de carga configurado para transportar barcazas (gabarras) cargadas. En la mayoría de los casos, las gabarras se embarcan con una grúa de pórtico. También conocido como buque portagabarras del tipo LASH. |
| | | Otras cargas secas | A38C3GH | Buque para el transporte de cargas pesadas, semisumergible | Buque semisumergible para el transporte de cargas pesadas en el cual la carga se embarca/desembarca flotando. |

| | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|---------|--|--|
| 5 Buques de carga general (Cont.) | Otras cargas secas | A38C3GY | Buque para el transporte de yates, semisumergible | Buque semisumergible para el transporte de cargas pesadas especialmente configurado para el transporte de yates. |
| | Otras cargas secas | A38D2GN | Buque para el transporte de combustible nuclear | Buque de carga configurado para transportar combustible nuclear en cofres. |
| | Otras cargas secas | A38D2GZ | Buque para el transporte de combustible nuclear (con capacidad de transbordo rodado) | Buque para el transporte de combustible nuclear que se carga y descarga mediante una rampa de transbordo rodado. |
| | Otras cargas secas | A38B3GB | Buque portagabarras, semisumergible | Buque portagabarras semisumergible en el cual las gabarras se embarcan y desembarcan flotando. |
| | Otras cargas secas | A38C2GH | Buque para el transporte de cargas pesadas | Buque de carga para el transporte de cargas pesadas o de tamaño excepcional. La carga puede embarcarse en cubierta o en bodegas, mediante grúas o rampas de transbordo rodado. |

APÉNDICE 2

ECUACIÓN PARA CALCULAR EL VALOR DEL ÍNDICE DEL NIVEL DE REFERENCIA
APLICABLE A LOS BUQUES PARA EL TRANSPORTE DE GNL

| | Diésel por impulso directo | Sistema mixto diésel – eléctrico (DFDE) | Turbina de vapor |
|--|--|--|---|
| Márgenes | <i>Motor</i> : 10 % <i>Mar</i> : 20 % | <i>Motor</i> : – <i>Mar</i> : 20 % | <i>Motor</i> : – <i>Mar</i> : 20 % |
| Margen de proyecto | Margen = $\frac{0,9}{1,2}$ Margen = 75 % | Margen = $\frac{1}{1,2}$ Margen = 83 % | Margen = $\frac{1}{1,2}$ Margen = 83 % |
| Fórmula P_{ME}^1 | $P_{ME(i)} = 0,75 \times (MCR_{ME(i)} - P_{PTO(i)})$ | $P_{ME}(\zeta) = 0,83 \times \frac{MPP(\zeta)}{\eta_{Electrical}(\zeta)}$ | $P_{ME}(\zeta) = 0,83 \times (MCR_{ME}(\zeta) - P_{PTO}(\zeta))$ |
| SFC_{ME} en g/kWh (combustible) | 190 (HFO) | 175 (FBO) | 285 (FBO) |
| Fórmula P_{AE}^2 | $P_{AE} = 0,025 \cdot \sum_{i=1}^{nME} MCR_{ME}(\zeta) + 250 + Capacidad \times BOR \times 15$ | $P_{AE} = (0,025 + 0,02) \cdot \sum_{i=1}^{nME} P_{ME}(\zeta) + 250$ | $P_{AE} = 0$ |
| Fórmulas del índice | $3,1144 \cdot \frac{190 \cdot \sum_{i=1}^{nME} P_{ME}(\zeta) + 215 \cdot P_{AE}}{Capacidad \cdot V_{ref}}$ | $2,75 \cdot \frac{175 \cdot \sum_{i=1}^{nME} P_{ME}(\zeta) + 175 \cdot P_{AE}}{Capacidad \cdot V_{ref}}$ | $2,75 \cdot \frac{285 \cdot \sum_{i=1}^{nME} P_{ME}(\zeta)}{Capacidad \cdot V_{ref}}$ |

NOTAS:

- ¹ El MPP_(i) de los sistemas de propulsión diésel-eléctrica bicomcombustible se calcula como el 66 % del régimen continuo máximo de los motores.
² El régimen de evaporación de proyecto del diésel por impulso directo es 0,15 (%/día).
