



SUBCOMITÉ DE ESTABILIDAD
Y LÍNEAS DE CARGA Y DE
SEGURIDAD DE PESQUEROS
50º periodo de sesiones
Punto 19 del orden del día

SLF 50/19
21 mayo 2007
Original: INGLÉS

INFORME PARA EL COMITÉ DE SEGURIDAD MARÍTIMA

Índice

Sección	Página
1 GENERALIDADES.....	3
2 DECISIONES DE OTROS ÓRGANOS DE LA OMI.....	6
3 ELABORACIÓN DE NOTAS EXPLICATIVAS PARA EL CAPÍTULO II-1 ARMONIZADO DEL CONVENIO SOLAS.....	7
4 REVISIÓN DEL CÓDIGO DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA.....	13
5 SEGURIDAD DE LOS BUQUES PESQUEROS PEQUEÑOS.....	21
6 ELABORACIÓN DE OPCIONES PARA MEJORAR EL EFECTO DEL CONVENIO DE ARQUEO 1969 EN EL PROYECTO Y LA SEGURIDAD DE LOS BUQUES.....	24
7 DIRECTRICES PARA LA DETERMINACIÓN DE LIMITACIONES OPERACIONALES UNIFORMES PARA LAS NAVES DE GRAN VELOCIDAD.....	27
8 CONSERVACIÓN DE LA FLOTABILIDAD DE LOS BUQUES DE PASAJE DESPUÉS DE AVERÍA EN FUNCIÓN DEL TIEMPO.....	28
9 EXAMEN DE LAS INTERPRETACIONES UNIFICADAS DE LA IACS.....	30
10 REVISIÓN DE LA RESOLUCIÓN A.266(VIII).....	30
11 EXAMEN DEL CÓDIGO DE BUQUES ESPECIALES.....	31
12 ANÁLISIS DE FICHAS DE AVERÍA.....	32
13 REVISIÓN DE LA CIRCULAR MSC/CIRC.650.....	33

Por economía, del presente documento no se ha hecho más que una tirada limitada. Se ruega a los señores delegados que traigan sus respectivos ejemplares a las reuniones y que se abstengan de pedir otros.

14	INTERPRETACIÓN DE LAS REFORMAS Y MODIFICACIONES DE CARÁCTER IMPORTANTE EN VIRTUD DEL CAPÍTULO II-1 REVISADO DEL CONVENIO SOLAS	33
15	ORIENTACIONES SOBRE EL EFECTO DE LAS PUERTAS ESTANCAS ABIERTAS EN LA CONSERVACIÓN DE LA FLOTABILIDAD DE LOS BUQUES NUEVOS Y EXISTENTES.....	34
16	PROGRAMA DE TRABAJO Y ORDEN DEL DÍA DEL SLF 51	35
17	ELECCIÓN DEL PRESIDENTE Y VICEPRESIDENTE PARA 2008	37
18	OTROS ASUNTOS	37
19	MEDIDAS CUYA ADOPCIÓN SE PIDE AL COMITÉ.....	37

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	PROYECTO DE CIRCULAR MSC – DIRECTRICES RELATIVAS A LOS PLANOS DE LUCHA CONTRA AVERÍAS E INFORMACIÓN PARA EL CAPITÁN
ANEXO 2	PROYECTO DE RESOLUCIÓN MSC – ADOPCIÓN DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA, 2008 (CÓDIGO DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA 2008)
ANEXO 3	PROYECTO DE ENMIENDAS AL PROTOCOLO DE LÍNEAS DE CARGA 1988
ANEXO 4	PROYECTO DE ENMIENDAS AL CONVENIO SOLAS 1974
ANEXO 5	PROYECTO DE CIRCULAR MSC – NOTAS EXPLICATIVAS DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA, 2008
ANEXO 6	JUSTIFICACIÓN PARA AMPLIAR EL ÁMBITO DEL PUNTO DEL PROGRAMA DE TRABAJO SOBRE "LA SEGURIDAD DE LOS BUQUES PESQUEROS PEQUEÑOS"
ANEXO 7	PROYECTO DE RESOLUCIÓN MSC – RECOMENDACIÓN SOBRE UN MÉTODO UNIFORME PARA EVALUAR LOS MEDIOS DE INUNDACIÓN COMPENSATORIA
ANEXO 8	PROYECTO DE CIRCULAR MSC – INTERPRETACIÓN DE LAS REFORMAS Y MODIFICACIONES DE CARÁCTER IMPORTANTE
ANEXO 9	PROYECTO DE PROGRAMA DE TRABAJO REVISADO DEL SUBCOMITÉ Y ORDEN DEL DÍA PROVISIONAL DEL SLF 51

1 GENERALIDADES

1.1 El Subcomité celebró su 50º periodo de sesiones del 30 de abril al 4 de mayo de 2007 bajo la presidencia del Sr. R. Gehling (Australia). También asistió el Vicepresidente, Sr. Z. Szozda (Polonia).

1.2 Asistieron al periodo de sesiones delegaciones de los siguientes Gobiernos Miembros:

ALEMANIA	ISRAEL
ANGOLA	ITALIA
ARABIA SAUDITA	JAPÓN
ARGELIA	KENYA
ARGENTINA	LETONIA
AUSTRALIA	LIBERIA
BAHAMAS	MALASIA
BELICE	MALTA
BOLIVIA	MARRUECOS
BRASIL	MÉXICO
CANADÁ	NIGERIA
COLOMBIA	NORUEGA
CROACIA	PAÍSES BAJOS
CUBA	PANAMÁ
CHILE	PAPUA NUEVA GUINEA
CHINA	PERÚ
CHIPRE	POLONIA
DINAMARCA	PORTUGAL
ECUADOR	REINO UNIDO
EGIPTO	REPÚBLICA ÁRABE SIRIA
ESPAÑA	REPÚBLICA DE COREA
ESTADOS UNIDOS	REPÚBLICA DOMINICANA
FEDERACIÓN DE RUSIA	REPÚBLICA POPULAR
FILIPINAS	DEMOCRÁTICA DE COREA
FINLANDIA	SAINTS KITTS Y NEVIS
FRANCIA	SINGAPUR
GRECIA	SUDÁFRICA
INDONESIA	SUECIA
IRÁN (REPÚBLICA ISLÁMICA DEL)	TURQUÍA
IRLANDA	TUVALU
ISLANDIA	URUGUAY
ISLAS MARSHALL	VENEZUELA

y el siguiente Miembro Asociado de la OMI:

HONG KONG (CHINA)

1.3 Asistieron asimismo al periodo de sesiones representantes de los siguientes organismos especializados de las Naciones Unidas:

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA
ALIMENTACIÓN (FAO)

1.4 También estuvo presente durante el periodo de sesiones un observador de la siguiente organización intergubernamental:

COMISIÓN EUROPEA (CE)

1.5 Enviaron observadores al periodo de sesiones las siguientes organizaciones no gubernamentales:

CÁMARA NAVIERA INTERNACIONAL (ICS)
UNIÓN INTERNACIONAL DE SEGUROS DE TRANSPORTES (IUMI)
CONFEDERACIÓN INTERNACIONAL DE ORGANIZACIONES SINDICALES LIBRES (CIOSL)
ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE SOCIEDADES DE CLASIFICACIÓN (IACS)
FORO MARÍTIMO INTERNACIONAL DE COMPAÑÍAS PETROLERAS (OCIMF)
ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE SONDEADORES (IADC)
FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE ASOCIACIONES DE CAPITANES DE BUQUE (IFSMA)
ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE ARMADORES INDEPENDIENTES DE PETROLEROS (INTERTANKO)
ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE LÍNEAS DE CRUCEROS (CLIA)
ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE CONTRATISTAS MARÍTIMOS (IMCA)
THE ROYAL INSTITUTION OF NAVAL ARCHITECTS (RINA)
CONFERENCIA INTERNACIONAL DE CANALES DE EXPERIENCIAS HIDRODINÁMICAS (ITTC)

Discurso inaugural

1.6 Al dar la bienvenida a los participantes, el Secretario General, evocando que el Subcomité celebraba su 50º periodo de sesiones, recordó que el Subcomité SLF era el resultado de la fusión del Subcomité de Arqueo de Buques (Subcomité TM); el Subcomité de Compartimentado, Estabilidad y Líneas de Carga (Subcomité STAB); y el Subcomité de Seguridad de Pesqueros (PFV), y le rindió homenaje por sus extraordinarios logros durante su largo periodo de existencia. Asimismo, declaró que los miembros deberían estar satisfechos de los avances realizados por el Subcomité desde su constitución, y de la calidad de su labor, la cual ha contribuido de manera significativa al logro de los objetivos de la Organización.

Recordando los numerosos avances en el campo de la estabilidad, las líneas de carga, el arqueo y la seguridad de los buques pesqueros durante estos años, el Secretario General destacó en particular el Código de Estabilidad sin Avería y su carácter exhaustivo; las prescripciones sobre compartimentado y estabilidad con avería, incluida la armonización de las prescripciones relativas a los buques de pasaje y los buques de carga utilizando el método probabilista; el Convenio de Líneas de Carga de 1966 y, posteriormente, el Protocolo de Líneas de Carga de 1988; el Convenio sobre Arqueo de Buques de 1969; el Convenio de Torremolinos de 1977 y su Protocolo de 1993; el Código de Seguridad y las Directrices de aplicación voluntaria para pescadores y buques pesqueros, preparadas en colaboración con la FAO y la OIT.

El Secretario General aprovechó la oportunidad para rendir especial homenaje a todos los presidentes del Subcomité por su entrega y dedicación, a saber: Sr. Prohaska y Sr. Bache (Dinamarca), Sr. Wood, Sr. Price y Sr. Middleton (Estados Unidos), Sr. Smith y Sr. Allan (Reino Unido), Sr. Bardarson (Islandia), Sr. Dorin (Federación de Rusia), Sr. Christiansen y Sr. Manum

(Noruega), Sr. Hormann (Alemania), Sr. Carcantzós (Grecia) y su actual Presidente, el Sr. Gehling (Australia). También encomió y agradeció el esmero y la dedicación de los secretarios del Subcomité y otros funcionarios que han participado en la labor del Subcomité, como el Sr. Sanderson, Sr. Nakayama, Sr. Nadeinski, Sr. Sasamura, Sr. Jens, Sr. Mitschka, Sr. Kobylinski, Sr. Petrov, Sr. Semenov, Sr. Palomares y, más recientemente, el Sr. Yamada.

Al referirse al lema del Día Marítimo Mundial de este año, "La respuesta de la OMI a los retos ambientales actuales", el Secretario General señaló que este lema brinda la oportunidad de demostrar que el sector marítimo se preocupa por los aspectos ambientales y, de hecho, está a la vanguardia de la respuesta a estos retos. En este contexto, el Secretario General destacó que la OMI había adoptado una amplia gama de medidas para prevenir y evitar la contaminación ocasionada por los buques, cada una de las cuales es prueba clara de la firme determinación de los Gobiernos y el sector de reducir al mínimo imprescindible el impacto que la navegación pueda tener sobre un medio ambiente de por sí frágil.

Al pasar a los puntos importantes del orden del día, el Secretario General, tras recordar que se preveía que las prescripciones sobre compartimentado y estabilidad con avería del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS entrasen en vigor el 1 de enero de 2009, destacó que la elaboración del texto definitivo de las Notas explicativas ayudaría a los Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS y al sector a implantar el capítulo II-1 revisado de manera eficaz y uniforme. Señaló que, además y con el mismo objetivo, el Subcomité comenzaría a elaborar orientaciones sobre el efecto de las puertas estancas abiertas en la conservación de la flotabilidad de los buques nuevos y existentes y sobre la interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante en virtud del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS.

En relación con la iniciativa sobre la seguridad de los buques de pasaje, concretamente en el contexto de la nueva regla II-1/8-1 del Convenio SOLAS, el Secretario General observó que el Subcomité examinaría con carácter preliminar, por un lado, las características de estabilidad y navegabilidad de los buques de pasaje después de avería y, por otro, la conservación de la flotabilidad de los buques de pasaje después de avería en función del tiempo, y destacó que el aporte del Subcomité a la labor proactiva del Comité en la esfera de la seguridad de los buques de pasaje reviste la mayor importancia.

Al referirse a la revisión global del Código de Estabilidad sin Avería, el Secretario General observó que el Subcomité prácticamente había concluido su labor a este respecto, incluida la reestructuración del Código con objeto de establecer su obligatoriedad, y que ahora iba a emprender la elaboración de criterios de estabilidad basados en el rendimiento. Asimismo, hizo hincapié en que esta beneficiosa tendencia de centrarse en criterios basados en el rendimiento facilitará los avances tecnológicos y las soluciones innovadoras, en tanto prosigan los esfuerzos para elaborar las normas más rigurosas posible en todas las esferas de interés de la OMI, y declaró que esperaba continuaran realizándose avances a este respecto.

En cuanto a la labor sobre la seguridad de los buques pesqueros pequeños y a la preparación de recomendaciones de seguridad para los buques pesqueros con cubierta de eslora inferior a 12 m y los buques pesqueros sin cubierta, el Secretario General recordó que, al dirigirse al Comité de Pesca (CP) de la Organización para la Agricultura y la Alimentación en su 27º periodo de sesiones, había instado a los ministros y otros representantes gubernamentales que asistían a la reunión a que promoviesen en sus países respectivos la aceptación, a la mayor brevedad posible, del Protocolo de Torremolinos de 1993 y del Convenio de Formación para Pescadores de 1995, haciendo hincapié en la suma importancia de la labor sobre la seguridad de los buques pesqueros pequeños.

Al referirse a la elaboración de opciones para mejorar el efecto del Convenio de Arqueo 1969 en el proyecto y la seguridad de los buques, el Secretario General señaló que el Comité había asignado este punto nuevo del programa de trabajo al Subcomité después de tomar nota del posible efecto adverso sobre el proyecto y la seguridad de los buques del uso del volumen cerrado total para calcular el arqueo bruto. A este respecto, apuntó que la elaboración de opciones para mejorar la seguridad desde la fase de proyecto de los buques podría traducirse en la necesidad de realizar enmiendas al Convenio sobre Arqueo de Buques de 1969, e instó al Subcomité a que examinara detenida y exhaustivamente esta cuestión.

Para terminar, el Secretario General subrayó que no debía haber lugar para la autocomplacencia en lo que a la protección se refiere en ninguno de los lugares en los que se celebrarían reuniones de la OMI durante el periodo de acondicionamiento de la sede, e hizo un llamamiento a todos los presentes a que acataran las normas de protección vigentes y cualquier otra medida especial que resulte necesaria; y, con respecto a la implantación del Plan voluntario de auditorías de los Estados Miembros de la OMI, de conformidad con la resolución A.974(24), presentó al Subcomité información actualizada sobre las auditorías llevadas a cabo hasta la fecha, pidiendo el apoyo y la cooperación de todos los Estados Miembros para la amplia y efectiva implantación del Plan.

Observaciones del Presidente

1.7 En su respuesta, el Presidente dio las gracias al Secretario General y declaró que sus palabras de aliento, junto con sus consejos y peticiones, se tendrían debidamente en cuenta durante las deliberaciones del Subcomité y de sus grupos de trabajo y de redacción.

Adopción del orden del día

1.8 El Subcomité adoptó el orden del día (SLF 50/1/Rev.1) y acordó orientar en general su labor con arreglo a las anotaciones al orden del día provisional que figuran en el documento SLF 50/1/1. En el documento SLF 50/INF.5 figura el orden del día adoptado, así como la lista de documentos examinados en relación con cada uno de sus puntos.

2 DECISIONES DE OTROS ÓRGANOS DE LA OMI

Generalidades

2.1 El Subcomité tomó nota de las decisiones adoptadas y las observaciones formuladas por los siguientes órganos: DSC 11, MEPC 55, MSC 82, FP 51 y DE 50, de interés para su labor, según se da cuenta en los documentos SLF 50/2 y SLF 50/2/1, y las tuvo en cuenta durante sus deliberaciones sobre los puntos pertinentes del orden del día.

2.2 El Subcomité acordó examinar las cuestiones relacionadas con el proyecto de enmiendas al Código MODU, tal como se resumen en el párrafo 3 del documento SLF 50/2/1, en relación con el punto 18 del orden del día (Otros asuntos).

Aplicación de las Directrices del Comité

2.3 El Subcomité tomó nota de que el MSC 82 había aprobado enmiendas a las Directrices sobre organización y método de trabajo del MSC y el MEPC y de sus órganos auxiliares mediante la circular MSC-MECP.1/Circ.1, la cual sustituyó a las Directrices existentes (MSC/Circ.1099-MEPC/Circ.405).

3 ELABORACIÓN DE NOTAS EXPLICATIVAS PARA EL CAPÍTULO II-1 ARMONIZADO DEL CONVENIO SOLAS

Generalidades

3.1 El Subcomité recordó que el MSC 82 había aprobado las Notas explicativas provisionales de las reglas sobre compartimentado y estabilidad con avería del capítulo II-1 del Convenio SOLAS (MSC.1/Circ.1226), preparadas por el SLF 49.

3.2 El Subcomité también recordó que el SLF 49 había constituido el Grupo de trabajo por correspondencia SDS con el mandato de elaborar adiciones y mejoras a las Notas explicativas provisionales; identificar todas las reglas que han de mejorarse en el futuro; elaborar un proyecto de circular MSC sobre Directrices relativas a los planos de lucha contra averías e información por el capitán; y elaborar directrices relativas a los sistemas de detección de inundaciones prescritos en la nueva regla II-1/22-1 del Convenio SOLAS.

3.3 El Subcomité tuvo ante sí el informe del Grupo de trabajo por correspondencia SDS (SLF 50/3) presentado por Suecia y los Estados Unidos, así como los documentos presentados por Alemania (SLF 50/3/2), Japón (SLF 50/3/4), Noruega (SLF 50/3/3) y la Secretaría (SLF 50/3/1 y SLF 50/3/5).

Informe del Grupo de trabajo por correspondencia

3.4 El Subcomité examinó el informe del Grupo de trabajo por correspondencia (SLF 50/3), el cual contiene un proyecto de adiciones y mejoras a las Notas explicativas del capítulo II-1 armonizado del Convenio SOLAS, la lista de reglas del capítulo II-1 del Convenio SOLAS que han de mejorarse en el futuro, el proyecto de directrices relativas a los planos de lucha contra averías e información para el capitán, así como un informe sobre las directrices relativas a los sistemas de detección de inundaciones prescritos en la nueva regla II-1/22-1 del Convenio SOLAS, junto con el documento SLF 50/3/2, en el cual se facilita un estudio de los cálculos relativos a la conservación de la flotabilidad de los buques de pasaje después de avería para que el capitán pueda utilizarlos al adoptar decisiones.

3.5 Al término de sus deliberaciones, el Subcomité aprobó el informe en general, y habiendo tomado nota de la opiniones expresadas sobre el proyecto de Notas explicativas, en particular de que había cierto apoyo a la elaboración de una única curva de la altura mínima GM y curvas límite de asiento (reglas II-1/5-1.4 y 7.2 revisadas del Convenio SOLAS); del proyecto de directrices relativas a los planos de lucha contra averías e información para el capitán, y de las directrices relativas a los sistemas de detección de inundaciones prescritos en la nueva regla II-1/22-1 del Convenio SOLAS, acordó remitir los documentos SLF 50/3 y SLF 50/3/2 al Grupo de trabajo SDS para su nuevo examen.

Resultados del MSC 82

Nueva regla II-1/8-1 del Convenio SOLAS

3.6 El Subcomité recordó que el MSC 82 le había encargado que incluyera en las Notas explicativas orientaciones sobre la expresión "en un solo compartimiento estanco" utilizada en la nueva regla II-1/8-1 del Convenio SOLAS, y, tras examinar los documentos SLF 50/3/3 (Noruega) y SLF 50/3/4 (Japón), en los que figuran observaciones y propuestas sobre esta cuestión, acordó utilizar el proyecto de texto que figura en el anexo del documento SLF 50/3/3 como base para elaborar las orientaciones. El Subcomité acordó asimismo que el Grupo de trabajo también debería tener presente el documento SLF 50/3/4 al examinar este asunto.

Condiciones desfavorables de asiento y escora

3.7 El Subcomité examinó los resultados del MSC 82 (SLF 50/3/1) y DE 50 (SLF 50/3/5) en lo que respecta a la definición de la expresión "condiciones desfavorables de asiento y escora" que figura en el proyecto de capítulo III del Convenio SOLAS, y, tras tomar nota de que se habían suprimido de esta definición las prescripciones probabilistas del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS (anexo 2 del documento SLF 50/3/1), acordó remitir esta cuestión, junto con los valores de 20° de escora y 10° de asiento contemplados en la definición revisada, al Grupo de trabajo SDS para que profundizara en su examen, con miras a comunicar los resultados del SLF 50 al Grupo de trabajo por correspondencia sobre dispositivos de salvamento constituido por el DE 50.

El grado de riesgo ha disminuido

3.8 Al examinar la solicitud del DE 50 de incluir en las Notas explicativas la expresión "el grado de riesgo ha disminuido" que figura en la regla II-1/6.2.4 revisada del Convenio SOLAS (SLF 50/3/5), el Subcomité acordó remitir esta cuestión al Grupo de trabajo SDS para que profundizara en su examen y adoptara las medidas oportunas.

Aplicación del valor B/5

3.9 Por lo que respecta a la aplicación del valor "B/5" a las normas de compartimentado, el Subcomité observó que el DE 50 había acordado que no era necesario ningún cambio en la aplicación del valor "B/5".

Constitución del Grupo de trabajo

3.10 El Subcomité constituyó el Grupo de trabajo sobre compartimentado y estabilidad con avería, encomendándole que, teniendo en cuenta las observaciones formuladas y las decisiones adoptadas por el Pleno, llevase a cabo las siguientes tareas:

- .1 continuar elaborando las adiciones y mejoras a las Notas explicativas provisionales de las reglas sobre compartimentado y estabilidad con avería del capítulo II-1 del Convenio SOLAS, incluida la cuestión relativa a las expresiones "en un solo compartimiento estanco" y "el grado de riesgo ha disminuido", basándose en la circular MSC.1/Circ.1226 y en el documento SLF 50/3 (anexo 1), y teniendo en cuenta los documentos SLF 50/3/3, SLF 50/3/4 y SLF 50/3/5;

- .2 volver a examinar las reglas del capítulo II-1 del Convenio SOLAS que, en opinión del Grupo de trabajo por correspondencia, han de mejorarse en el futuro (SLF 50/3, anexo 2) y asesorar oportunamente al Subcomité;
- .3 ultimar el proyecto de circular MSC sobre las Directrices relativas a los planos de lucha contra averías e información para el capitán, basándose en el documento SLF 50/3 (anexo 3) y teniendo en cuenta el documento SLF 50/3/2;
- .4 preparar el proyecto de Directrices relativas a los sistemas de detección de inundaciones prescritos en la nueva regla II-1/22-1 del Convenio SOLAS, teniendo en cuenta el documento SLF 50/3;
- .5 examinar la definición de la expresión "condiciones desfavorables de escora y asiento", teniendo en cuenta los resultados del DE 50 (SLF 50/3/5) y el proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS y al Código IDS, al cual se hace referencia en el anexo 2 del documento SLF 50/3/1, y formular las recomendaciones pertinentes para el Subcomité; y
- .6 considerar si es necesario volver a constituir el grupo de trabajo por correspondencia y, de serlo, preparar el proyecto de mandato para su examen por el Pleno.

Informe del Grupo de trabajo

3.11 Tras recibir el informe del Grupo de trabajo (SLF 50/WP.1), el Subcomité lo aprobó en general y adoptó las medidas que se señalan en los párrafos siguientes.

NOTAS EXPLICATIVAS DEL CAPÍTULO II-I DEL CONVENIO SOLAS

En un solo compartimiento estanco

3.12 Por lo que respecta a la expresión "en un solo compartimiento estanco", el Subcomité se mostró de acuerdo con el siguiente texto para que se incluya en las Notas explicativas:

"Regla 8-1 – Capacidad de los sistemas de los buques de pasaje tras un siniestro de inundación

Párrafo 2

En el contexto de esta regla, el término "compartimiento" tiene el mismo significado que el definido en la regla 7-1 de estas Notas (es decir, un espacio a bordo dentro de límites estancos).

El propósito del párrafo es evitar que una inundación accidental de extensión limitada inmovilice el buque. Este principio deberá aplicarse independientemente del modo en que se produzca la inundación. Sólo es necesario considerar la inundación por debajo de la cubierta de cierre."

3.13 El Subcomité observó que la regla 8-1 se había establecido únicamente para la duplicación de las capacidades del sistema y, a este respecto, no tiene lógica en este momento incluir la regla 8-1 en la parte B-1 (Estabilidad) del capítulo II-1 revisado. No obstante, el

Subcomité recordó que las prescripciones sobre estabilidad se elaborarían por separado en espera de los resultados de la labor que se llevará a cabo en relación con el futuro punto del orden del día sobre "Características de estabilidad y navegabilidad de los buques de pasaje después de avería con mar encrespada al regresar a puerto por su propia propulsión o mediante remolque".

El grado de riesgo ha disminuido

3.14 El Subcomité examinó la siguiente interpretación de la expresión "el grado de riesgo ha disminuido" que aparece en la regla II-1/6.2.4 del Convenio SOLAS revisado que el DE 50 le había remitido para que la incluyera en las Notas explicativas (SLF 50/3/5):

"Se podrá aceptar a discreción de la Administración un valor menor de N , pero que en ningún caso podrá ser inferior a $N = N1 + N2$, para los buques de pasaje que en el curso de sus viajes no se alejen más de 20 millas de la tierra más próxima",

y acordó que la interpretación se incluyese en las Notas explicativas para el capítulo II-1 del Convenio SOLAS.

Adiciones y mejoras a las Notas explicativas provisionales de las reglas sobre compartimentado y estabilidad con avería del capítulo II-1 del Convenio SOLAS (MSC.1/Circ.1226)

3.15 El Subcomité tomó nota de que el Grupo había examinado las adiciones y mejoras a las Notas explicativas provisionales (MSC.1/Circ.1226) elaboradas por el Grupo de trabajo por correspondencia SDS (SLF 50/3, anexo 1) y había llegado a un acuerdo sobre los siguientes puntos:

- .1 aclaración de la definición de extensión vertical de la inundación – se incluirá en las Notas de acuerdo con la propuesta (regla 2);
- .2 aplicación de la regla 19 a los buques tanque – se volverá a examinar en el Grupo de trabajo por correspondencia (regla 4);
- .3 aclaración de que "mineralero-granelero-petrolero" en la nota a pie de página de la regla 4 significa buque de carga combinado, según se define en la regla 1 del Anexo I del MARPOL – se incluirá en las Notas (regla 4);
- .4 curvas límite GM y KG para asientos distintos – se volverá a examinar y elaborar en el Grupo de trabajo por correspondencia (reglas 5-1 y 7);
- .5 equipo adyacente a los mamparos (tuberías, válvulas, etc.), incluido el grado de aplicación que se permitirá con el mismo tratamiento que a los mamparos acanalados – se incluirá en las Notas (reglas 7 y 7-1);
- .6 válvulas situadas fuera de la estructura de refuerzo – se incluirá una aclaración en las Notas indicando que esta cuestión puede tratarse mediante la introducción de nuevas zonas (regla 7-1);
- .7 inundación progresiva menor – se incluirá en las Notas que está restringida a las tuberías y con límites propuestos del diámetro o zona, pero sin ninguna referencia a las fugas a través de los cierres estancos (regla 7.7);

- .8 profundidad de penetración transversal b – se seguirá examinando en el Grupo de trabajo por correspondencia (regla 7-1);
- .9 aclaración de si GZ_{max} debe tenerse en cuenta dentro de la gama - las definiciones de la regla 7-2.1 bastan y no son necesarias más Notas (regla 7-2);
- .10 varias gamas de brazos adrizantes positivos - en las Notas se incluirá que únicamente una curva del brazo adrizante GZ continua es aplicable a una fase específica de la inundación, y que no puede haber ninguna combinación de diferentes fases en una curva. Si una curva GZ incluye varios valores máximos positivos dentro de la gama permisible, entonces podrá utilizarse cualquiera de ellos para el cálculo de los criterios (regla 7-2);
- .11 inundación instantánea/inundación compensatoria/equilibrado – se volverá a examinar en el Grupo de trabajo por correspondencia basándose en un planteamiento simplificado sin métodos de cálculo específicos (regla 7-2);
- .12 vías de evacuación horizontales – se seguirá elaborando en el Grupo de trabajo por correspondencia (regla 7-2);
- .13 permeabilidad de las cubiertas de madera – se incluirá una referencia a la circular MSC/Circ.998 y no es necesaria una aclaración de la permeabilidad alternativa (regla 7-3);
- .14 dobles fondos en los buques de pasaje y en los buques de carga que no sean buques tanque – se incluirá en las Notas (regla 9);
- .15 integridad de estanquidad interna de los buques de pasaje por encima de la cubierta de cierre – se incluirá el "modo determinista", sustituyendo el texto existente, e indicando también que la regla 17 se ha incluido en la lista de reglas del Convenio SOLAS que deben examinarse en el futuro (SLF 50/3, anexo 2) (regla 17); y
- .16 medios de bombeo de aguas de sentina – se seguirá elaborando en el Grupo de trabajo por correspondencia (regla 35-1);

3.16 El Subcomité respaldó la opinión del Grupo de que, dado que la fecha de ultimación prevista es 2008, sería conveniente reducir al mínimo el número de puntos adicionales que deben incluirse en las Notas explicativas y asegurarse que éstos son objeto de propuestas claras y concisas.

Reglas del capítulo II-1 del Convenio SOLAS que han de mejorarse en el futuro

3.17 El Subcomité observó que el Grupo habiendo tomado nota de la lista de reglas del capítulo II-1 del Convenio SOLAS que según el Grupo de trabajo por correspondencia deben mejorarse en el futuro (SLF 50/3, anexo 2), no la había examinado en detalle pero había señalado que convendría seguir actualizándola y examinarla oportunamente en el futuro. El Subcomité observó asimismo que el Grupo había acordado que:

- .1 se volviera a considerar si procede suprimir o no el párrafo 3 de la regla II-1/17; y

- .2 se incluyera en la lista un nuevo punto sobre la regla II-1/1.1.3.4, que actualmente no es acorde con los principios de la revisión propuesta de la circular MSC/Circ.650.

Circular MSC sobre Directrices relativas a los planos de lucha contra averías e información para el capitán

3.18 El Subcomité aprobó en principio las Directrices relativas a los planos de lucha contra averías e información para el capitán, y el correspondiente proyecto de circular MSC que figura en el anexo 1, con miras a presentarlas a la aprobación del MSC 83. En este contexto, el Subcomité acordó modificar en consecuencia las notas pertinentes a pie de página de la regla II-1/19 del Convenio SOLAS, es decir que las dos notas existentes se sustituyan por una sola nota a pie de página que se incluirá después del título de la regla, e invitó al Comité a que pidiera a la Secretaría dicha modificación.

3.19 El Subcomité, recordando en este contexto la constitución de un Grupo de trabajo por correspondencia en relación con el punto 8 del orden del día (véase el párrafo 8.7), también alentó a este Grupo a que viese la mejor manera de elaborar orientaciones sencillas y fácilmente comprensibles para casos de avería por inundación, destinadas al capitán.

Directrices relativas a los sistemas de detección de inundaciones de conformidad con la nueva regla II-1/22-1 del Convenio SOLAS

3.20 El Subcomité tomó nota de que el Grupo había estudiado la posibilidad de elaborar un proyecto de Directrices relativas a los sistemas de detección de inundaciones prescritos en la nueva regla II-1/22-1 del Convenio SOLAS, teniendo en cuenta el documento SLF 50/3, y respaldó la opinión del Grupo de que debía fijarse un límite inferior para los espacios estancos que disponen de sistema de detección de inundación, según se indica a continuación:

- .1 los espacios que tienen un volumen en m³ inferior al desplazamiento de trazado por centímetro de inmersión con el calado máximo de compartimentado, o
- .2 30 m³,

si este valor es superior.

3.21 Al examinar la necesidad de una supervisión continua del nivel de inundación, el Subcomité respaldó la opinión del Grupo de que sería suficiente disponer de la detección de la entrada de agua, aunque en los espacios que se extienden en altura por encima de una cubierta debería haber por lo menos un sistema de detección en cada nivel de cubierta. Además, no debería haber prescripciones que añadan sistemas de detección de entrada de agua adicionales en espacios estancos que ya disponen de medios para la supervisión del nivel. El Subcomité acordó encargar al Grupo de trabajo por correspondencia que siguiera elaborando las directrices detalladas basándose en estas conclusiones y teniendo también en cuenta los efectos de un asiento y escora excesivos.

Definición de la expresión "condiciones desfavorables de escora y asiento"

3.22 El Subcomité observó que el Grupo había examinado la definición de la expresión "condiciones desfavorables de escora y asiento" elaborada por el DE 50, teniendo en cuenta los documentos SLF 50/3/5 y SLF 50/3/1, y había acordado que esta nueva definición era mejor que

la que se había propuesto anteriormente pero que daba aún lugar a interpretaciones distintas. En general, el Grupo estimó que los dispositivos de salvamento deberían poder desplegarse a ángulos de escora de 20°, aunque la viabilidad de disponer de ángulos de escora razonables a la hora de instalar los dispositivos de salvamento puede depender del contexto. El Grupo no pudo ofrecer orientaciones generales sobre qué se entendería por "condiciones desfavorables de escora y asiento" en relación con las prescripciones de estabilidad con avería. Tras observar que el Grupo de trabajo por correspondencia sobre dispositivos de salvamento del Subcomité DE está actualmente examinando esta definición y puede que la perfeccione y aclare, el Subcomité acordó poner estas opiniones del Grupo en conocimiento del Subcomité DE, e invitó a la Secretaría a que así lo hiciera.

Constitución de un Grupo de trabajo por correspondencia

3.23 El Subcomité acordó volver a constituir el Grupo de trabajo por correspondencia SDS coordinado por Suecia y los Estados Unidos*, con el siguiente mandato:

- .1 elaborar el proyecto definitivo de Notas explicativas de las reglas sobre compartimentado y estabilidad con avería del capítulo II-1 del Convenio SOLAS como circular MSC, teniendo en cuenta la circular MSC/Circ.1226 y el documento SLF 50/WP.1;
- .2 elaborar el proyecto de directrices relativas a los sistemas de detección de inundaciones prescritos en la nueva regla II-1/22-1 del Convenio SOLAS, teniendo en cuenta el documento SLF 50/WP.1;
- .3 examinar la lista de reglas del capítulo II-1 del Convenio SOLAS que deben mejorarse en el futuro y formular recomendaciones pertinentes al respecto, teniendo en cuenta el documento SLF 50/WP.1; y
- .4 presentar un informe al SLF 51.

4 REVISIÓN DEL CÓDIGO DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA

Generalidades

4.1 El Subcomité recordó que el SLF 49 se había mostrado de acuerdo, en principio, con las modificaciones al proyecto de Código de Estabilidad sin Avería revisado, que figuran en el documento SLF 49/5, y que la delegación de Alemania se había ofrecido a elaborar una versión refundida del Código revisado en el formato utilizado para los instrumentos de la OMI y a presentarla en el presente periodo de sesiones.

* **Coordinadores:**

Sr. Goran Liljestrom
Swedish Maritime Administration
SE-601 78 Norrköping
Suecia

Teléfono: +46 11 191000
Facsímil: +46 11 239934
Correo electrónico: goran.liljestrom@sjofartsverket.se

Sr. James Person
United States Coast Guard
2100 Second St., S.W.
Washington, D.C. 20593
Estados Unidos de América
Teléfono: +1 202 373 1369
Facsímil: +1 202 372 1925
Correo electrónico: James.L.Person@uscg.mil

4.2 El Subcomité también recordó que el SLF 49 había constituido el Grupo de trabajo por correspondencia sobre estabilidad sin avería y le había encargado que elaborara un proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS 1974 y al Protocolo de Líneas de Carga de 1988 para dar carácter obligatorio al Código de Estabilidad sin Avería en virtud de estos instrumentos.

4.3 El Subcomité tuvo ante sí el informe (parte 2) del Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería reunido en el SLF 49 (SLF 50/4), presentado por el Presidente de dicho Grupo, y el informe del Grupo de trabajo por correspondencia sobre estabilidad sin avería (SLF 50/4/10), presentado por Alemania, así como los documentos presentados por China (SLF 50/4/7 y SLF 50/4/8), Alemania (SLF 50/4/1, SLF 50/4/2, SLF 50/4/9 y SLF 50/INF.2), Italia (SLF 50/4/5 y SLF 50/4/12), el Japón (SLF 50/4/6), los Estados Unidos, el Japón y los Países Bajos (SLF 50/4/4), Polonia (SLF 50/4/11), la República de Corea (SLF 50/INF.3), Turquía (SLF 50/4/3) y la Secretaría (SLF 50/4/13).

Informe del Grupo de trabajo por correspondencia

4.4 El Subcomité examinó el informe del Grupo de trabajo por correspondencia (SLF 50/4/10), en el que figura el proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS 1974 y al Protocolo de Líneas de Carga de 1988 a fin de dar carácter obligatorio al Código de Estabilidad sin Avería, en el cual se proporciona una sección sobre equivalencias para la parte A del proyecto de Código de Estabilidad sin Averías revisado, se trata el problema de ciertos buques de manga ancha y poco puntal y se formulan propuestas relativas al programa de trabajo sobre esta cuestión, junto con los documentos pertinentes y, tras haberlo aprobado en general, adoptó las medidas que se indican a continuación en los párrafos 4.5 a 4.14.

Texto del proyecto de Código de Estabilidad sin Avería revisado

4.5 El Subcomité, tras haber examinado el documento SLF 50/4/1 en el que figura el texto del proyecto de Código de Estabilidad sin Avería revisado con las modificaciones acordadas en el SLF 49, acordó que este texto debería ultimarse incluyendo únicamente enmiendas de redacción y cuestiones relativas a la inclusión de cierta flexibilidad en el criterio de GZ_{\max} de 25° en la parte A del proyecto de Código revisado, así como reglas para ciertos tipos de buques, decidió remitir el referido documento, con los documentos conexos al Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería para que lo ultimara.

Inclusión de una sección sobre equivalencias en la parte A del proyecto de Código de Estabilidad sin Avería revisado

4.6 Por lo que respecta a la inclusión de una sección sobre equivalencias en la parte A del proyecto de Código revisado, el Subcomité, tras haber examinado el informe del Grupo de trabajo por correspondencia (SLF 50/4/10), junto con el documento SLF 50/4/11 en el que se formulaban observaciones sobre los proyectos de carácter innovador y los criterios alternativos, acordó no incluir una sección sobre equivalencias en el Código revisado dado que esta cuestión ya se trataba en el capítulo II-1 del Convenio SOLAS y en el Protocolo de Líneas de Carga de 1988.

Problema de algunos de ciertos buques de manga ancha y poco puntal

4.7 Por lo que respecta a los problemas relacionados con los buques de manga ancha y poco puntal, el Subcomité examinó el informe del Grupo de trabajo por correspondencia (SLF 50/4/10) junto con los documentos SLF 50/4/5, SLF 50/4/6 y SLF 50/4/8, en los que se proponen soluciones para los buques de suministro mar adentro, las naves multicasco y los buques con un cociente B/D elevado. Tras sus deliberaciones, el Subcomité acordó, en principio, que se previese en la parte A del proyecto de Código revisado, basándose en un grado similar de seguridad, cierta flexibilidad con relación al criterio de $25^\circ GZ_{max}$. Además, el Subcomité acordó que en las Notas explicativas para el Código revisado se ofrecieran orientaciones adecuadas sobre este particular, a efectos de su aplicación, en particular a los buques que tienen una manga ancha y poco puntal, como solución a corto plazo, teniendo en cuenta que los criterios basados en el rendimiento que se van a elaborar tratarán esta cuestión a largo plazo (véase el párrafo 4.15).

Reglas para ciertos tipos de buques

4.8 Por lo que respecta a las reglas para ciertos tipos de buques, el Subcomité examinó el documento SLF 50/4/7 en el que se recogían propuestas sobre los efectos en la estabilidad de los buques de pasaje de trasbordo rodado de la acumulación de agua utilizada para la lucha contra incendios en la cubierta de trasbordo rodado, y decidió no remitir el citado documento al Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería dado que en la regla II-2/20.6.1.4 del Convenio SOLAS ya se exige que se instalen imbornales para garantizar que el agua utilizada en la lucha contra incendios acumulada en la cubierta se descarga rápidamente.

4.9 El Subcomité tomó nota del documento SLF 50/INF.3 en el que se recogían los resultados de un estudio sobre la aplicación de los criterios de estabilidad sin avería para buques pequeños, y agradeció a la delegación de la República de Corea el haber transmitido esta información (véase también el párrafo 4.22).

Enmiendas al Convenio SOLAS 1974 y al Protocolo de Líneas de Carga de 1988

4.10 Al examinar el proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS 1974 elaborado por el Grupo de trabajo por correspondencia (SLF 50/4/10), el Subcomité observó que el capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS, en particular la regla II-1/5-1 (Información sobre estabilidad sin avería), no podría enmendarse hasta que se hubiera aceptado el 1 de julio de 2008.

4.11 Al considerar si es necesario enmendar tanto el Convenio SOLAS 1974 como el Protocolo de Líneas de Carga 1988 para dar carácter obligatorio a la parte A del Código de Estabilidad sin Avería revisado, el Subcomité tomó nota de las opiniones de que si no se enmendaban ambos instrumentos ciertos tipos de buques no estarían sujetos a la aplicación obligatoria de la parte A del Código revisado. A este respecto, el Subcomité también tomó nota de que la regla II-1/5 revisada del SOLAS (Información sobre estabilidad sin avería) se aplica a todos los buques de pasaje independientemente de su tamaño y a todos los buques de carga de eslora igual o superior a 24 m.

4.12 Tras largas deliberaciones, el Subcomité, consciente de los problemas relacionados con:

- .1 la disparidad de las normas que se aplican respectivamente al Protocolo de Líneas de Carga 1988 y al Convenio de Líneas de Carga 1966;

- .2 los obstáculos técnicos a que se enfrentan las Partes que se adhieren al Protocolo de Líneas de Carga 1988;
- .3 la demora en la implantación de la parte A del Código de Estabilidad sin Avería para aquellos buques a los que se aplicará únicamente a través de las enmiendas al Convenio SOLAS; y
- .4 las complicaciones que puede plantear la armonización de futuras enmiendas al Protocolo de Líneas de Carga 1988 y al Convenio SOLAS 1974,

acordó que procedía enmendar tanto el Convenio SOLAS 1974 como el Protocolo de Líneas de Carga de 1988, y encargó al Grupo de trabajo que elaborara los pertinentes proyectos de enmienda basándose en el proyecto de texto recogido en el documento SLF 50/4/10.

Seguridad de los buques pesqueros

4.13 El Subcomité acordó remitir la cuestión de la falta de coherencia entre el Código de Estabilidad sin Avería y el Código de seguridad para los buques pesqueros al Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería para que profundizara en su examen.

Notas explicativas del Código de Estabilidad sin Avería revisado

4.14 El Subcomité examinó el texto del proyecto de notas explicativas del Código de Estabilidad sin Avería revisado (SLF 50/4/2), junto con el documento SLF 50/4/3, en el que se facilitaban observaciones sobre cuestiones relacionadas con el criterio de viento y balance intensos, y acordó remitir los citados documentos al Grupo de trabajo de estabilidad sin avería, incluida las cuestiones relacionadas con los problemas de los buques de manga ancha y poco puntal (véase el párrafo 4.7), para que ultimase el proyecto de Notas explicativas en el periodo de sesiones.

Estabilidad dinámica y criterios basados en el rendimiento

4.15 El Subcomité examinó la parte 2 del informe del Grupo de trabajo reunido en el SLF 49 (SLF 50/4), junto con documentos pertinentes (SLF 50/4/4, SLF 50/4/9, SLF 50/4/11, SLF 50/4/12 y SLF 50/INF.2) sobre la estabilidad dinámica y los criterios basados en el rendimiento y, tras aprobar el informe en general, decidió remitir los citados documentos al Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería para profundizar en su examen y que asesoraran al Subcomité sobre el mejor modo de avanzar en la nueva elaboración de criterios basados en el rendimiento.

Examen del plan de acción sobre estabilidad sin avería

4.16 El Subcomité encargó al Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería que actualizara el plan de acción, según proceda, teniendo en cuenta las observaciones formuladas y las decisiones adoptadas en el Pleno y los progresos realizados en el periodo de sesiones.

Interpretación unificada de la IACS sobre las bombas contraincendios de emergencia en buques de carga

4.17 Atendiendo a la petición del FP 51 (SLF 50/4/13), el Subcomité examinó las partes pertinentes del documento FP 51/9/9 en el que figuraba una versión revisada de la interpretación unificada SC 178 de la IACS sobre las bombas contraincendios de emergencia en buques de carga, y acordó remitir el citado documento al Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería para que lo volviera a examinar.

Programa de trabajo

4.18 El Subcomité examinó las cuestiones relacionadas con este punto del programa de trabajo, teniendo en cuenta el informe del Grupo de trabajo por correspondencia, y acordó encargar al Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería que elaborara la documentación adecuada para ampliar o modificar el ámbito del actual punto del programa de trabajo, si es necesario.

Constitución del Grupo de trabajo

4.19 El Subcomité constituyó el Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería y le encargó que, teniendo en cuenta las observaciones formuladas y las decisiones adoptadas en el Pleno:

- .1 ultimara el proyecto de Código de Estabilidad sin Avería revisado basándose en el documento SLF 50/4/1, incluidas las cuestiones relacionadas con la inclusión de cierta flexibilidad en relación con el criterio de $25^\circ GZ_{max}$ en la parte A del proyecto de Código, y las reglas para ciertos tipos de buques, teniendo en cuenta el documento SLF 50/4/10;
- .2 ultimara el proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS 1974 y al Protocolo de Líneas de Carga de 1988 basándose en lo indicado en los párrafos 4 y 5 del documento SLF 50/4/10;
- .3 ultimara el proyecto de Notas explicativas del Código de Estabilidad sin Avería revisado basándose en el documento SLF 50/4/2, incluido el problema de ciertos buques de manga ancha y poco puntal, y teniendo en cuenta los documentos SLF 50/4/3, SLF 50/4/5, SLF 50/4/6 y SLF 50/4/8;
- .4 siguiera examinando las cuestiones de la estabilidad dinámica y los criterios basados en el rendimiento, teniendo en cuenta los documentos SLF 50/4, SLF 50/4/4, SLF 50/4/9, SLF 50/4/11, SLF 50/4/12 y SLF 50/4/INF.2;
- .5 examinara la interpretación unificada SC 178 de la IACS sobre las bombas contraincendios de emergencia en buques de carga (FP 51/9/9) y asesorara al Subcomité en consecuencia;
- .6 examinara el plan de acción recogido en el anexo 8 del documento SLF 49/17 y elaborase la documentación apropiada para ampliar el ámbito del actual punto del programa de trabajo, teniendo en cuenta los progresos realizados en el periodo de sesiones;

- .7 viese si es necesario constituir un grupo de trabajo por correspondencia y, de ser el caso, elaborara el mandato para que el Subcomité lo examinara; y
- .8 presentara un informe por escrito (parte 1) a más tardar el jueves 3 de mayo de 2007, salvo en lo que respecta al punto .4 anterior, siguiera trabajando durante la semana sobre el punto .4 y presentara la parte 2 del informe al SLF 51, lo antes posible una vez finalizado el presente periodo de sesiones, de modo que el Grupo de trabajo por correspondencia, si se constituye, pueda tenerlo en cuenta en su labor.

Informe del Grupo de trabajo

4.20 Tras haber recibido el informe del Grupo de trabajo (SLF 50/WP.2), el Subcomité lo aprobó en general y adoptó las medidas que se indican en los siguientes párrafos.

Proyecto de nuevo Código de Estabilidad sin Avería

4.21 Tras haber examinado las modificaciones propuestas por el Grupo (SLF 50/WP.2, anexo 1) al texto del proyecto de nuevo Código de Estabilidad sin Avería (SLF 50/4/1, anexo), el Subcomité se mostró de acuerdo con el proyecto de Código internacional de estabilidad sin avería de 2008 (Código de Estabilidad sin Avería 2008) y un proyecto de resolución MSC conexas, según figuran en el anexo 2, para presentarlo a la aprobación del MSC 83, con miras a su ulterior adopción.

4.22 El Subcomité tomó nota de la opinión del Grupo de que las propuestas contenidas en los documentos SLF 50/4/6 (Japón) y SLF 50/INF.3 (República de Corea) deberían volverse a examinar en el futuro.

Proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS 1974 y al Protocolo de Líneas de Carga de 1988 para dar carácter obligatorio a la parte A del Código de Estabilidad sin Avería revisado

4.23 El Subcomité examinó el informe del Grupo de trabajo (SLF 50/WP.2, anexo 2) con el proyecto de enmiendas al Protocolo de Líneas de Carga 1988 para dar carácter obligatorio a la Introducción y a la parte A del Código de Estabilidad sin Avería 2008, teniendo en cuenta el informe del Grupo de trabajo por correspondencia (SLF 50/4/10), y la parte 1 del informe del Grupo de trabajo presentado en el SLF 49 (SLF 49/WP.2, anexo 5) y se mostró de acuerdo con el proyecto de enmiendas al Protocolo de Líneas de Carga 1988, que figura en el anexo 3, para someterlo a la aprobación del MSC 83 con miras a su ulterior adopción (véanse asimismo los párrafos 4.24 y 4.25 sobre la fecha de adopción).

4.24 Por lo que respecta al proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS 1974, el Subcomité tomó nota de que el Grupo había examinado dos posibles opciones para dar carácter obligatorio a la parte A del Código de Estabilidad sin Avería 2008 en virtud del capítulo II-1 del Convenio SOLAS. El Subcomité, tras deliberar sobre las opciones preparadas por el Grupo, acordó que la regla II-1/5 del Convenio SOLAS (Información sobre estabilidad sin avería) adoptada mediante la resolución MSC.216(82), debía enmendarse teniendo en cuenta que la referida regla es parte del marco lógico de las nuevas reglas sobre estabilidad que figuran en la parte B-1 (Estabilidad) del Convenio SOLAS. Consciente de que, de conformidad con el procedimiento de enmienda, el Comité sólo podría adoptar las propuestas de enmiendas al capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS una vez que el capítulo revisado fuera aceptado o entrase en vigor, el Subcomité acordó recomendar al Comité que adoptara el proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS y al Protocolo de Líneas de Carga 1988 después del 1 de julio de 2008, a fin de que pueda lograrse una fecha común de entrada "en vigor".

4.25 A la luz de lo anterior, el Subcomité se mostró de acuerdo con el proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS 1974, según figura en el anexo 4, para someterlo a la aprobación del MSC 83 con miras a su posterior adopción después del 1 de julio de 2008, posiblemente en el MSC 85.

Pronta implantación del Código de Estabilidad sin Avería 2008

4.26 El Subcomité, observando que los Gobiernos Miembros acaso desearían aplicar las disposiciones del Código de Estabilidad sin Avería una vez que, como se espera, sea adoptado en el MSC 85 y antes de que se produzca su entrada en vigor, acordó que se elaborase en el SLF 51 un proyecto de circular MSC sobre la pronta implantación del Código de Estabilidad sin Avería 2008, para presentarlo a la aprobación del MSC 85 coincidiendo con la adopción del proyecto de Código.

Proyecto de Notas explicativas del Código de Estabilidad sin Avería revisado

4.27 Por lo que respecta al criterio meteorológico, el Subcomité observó que el Grupo había examinado el documento SLF 50/4/3 (Turquía), el cual contiene un proyecto de notas explicativas respecto del criterio de viento y balance intensos, y acordó que la información facilitada en dicho documento, el cual hace hincapié en la importancia de la amortiguación del balance en el criterio meteorológico, sería útil en el marco de la elaboración de criterios de estabilidad dinámica.

4.28 En cuanto a las observaciones formuladas en el Pleno por la delegación de Grecia, con respecto a su solicitud de orientaciones para reducir la presión P que ha de utilizarse en la aplicación del criterio meteorológico (párrafo 2.3.2 de la parte A del Código de Estabilidad sin Avería), el Subcomité acordó que esta cuestión se remitiera al Grupo de trabajo por correspondencia para su nuevo examen.

4.29 Tras tomar nota de que el Grupo había examinado los documentos presentados por China (SLF 50/4/8), Italia (SLF 50/4/5) y el Japón (SLF 50/4/6) sobre las cuestiones relacionadas con el problema de ciertos buques de manga ancha y poco puntal, así como las declaraciones realizadas por varias delegaciones sobre la satisfactoria experiencia de aplicar el criterio alternativo propuesto por Italia (SLF 50/4/5) durante las últimas décadas, el Subcomité acordó añadir un nuevo capítulo 4 al final del actual capítulo 3 de las Notas explicativas del Código de Estabilidad sin Avería.

4.30 Posteriormente, teniendo en cuenta el examen a fondo del Grupo así como los documentos pertinentes presentados al periodo de sesiones, el Subcomité aprobó el proyecto de Notas explicativas del Código internacional de estabilidad sin avería de 2008 (Código de Estabilidad sin Avería 2008) y un proyecto de circular MSC conexas que se incluyen en el anexo 5 para presentarlos a la aprobación del MSC 83, con miras a su adopción formal coincidiendo con la del Código de Estabilidad sin Avería 2008 en el MSC 85.

4.31 En el contexto de las decisiones anteriores, la delegación de Alemania opinó que debía añadirse otro párrafo al nuevo capítulo 4 de las Notas explicativas con objeto de informar a las Administraciones de que se dispone de una experiencia limitada en cuanto a la ampliación del criterio alternativo, previsto en principio para buques con una integridad elevada de estanquidad a la intemperie (por ejemplo, buques de suministro mar adentro de eslora no superior a 100 m). Se propuso evaluar y examinar a fondo los criterios a partir de la experiencia adquirida, de lo cual se dará cuenta oportunamente. Por consiguiente, la delegación de Alemania opinó que, en lo

que respecta a este asunto, las Notas explicativas deberían remitirse al Grupo de trabajo por correspondencia para que éste las examinara con la finalidad de prescribir un nivel de seguridad equivalente.

Interpretación unificada SC 178 de la IACS

4.32 Habida cuenta del examen llevado a cabo por el Grupo de las partes pertinentes del documento FP 51/9/9 (IACS), en el que se incluye una revisión de la interpretación unificada SC 178 sobre Bombas contraincendios de emergencia en los buques de carga y se proponen valores específicos para el cabeceo, el balance y la oscilación vertical, y, tras tomar nota de la frase "cualesquiera que sean las condiciones de escora, asiento, balance y cabeceo que se puedan dar en servicio", que figura en el párrafo 2.2.1.3 del capítulo 12 del Código SSCI, el Subcomité acordó lo siguiente:

- .1 el movimiento de balance puede considerarse restringido de acuerdo con la capacidad operativa del equipo de lucha contra incendios; y
- .2 el movimiento de cabeceo debe considerarse susceptible de experimentar restricciones en un buque con propulsión y, con un buque apagado, estará limitado por el comportamiento del buque en mar encrespada.

4.33 En vista de lo anterior, el Subcomité consideró que la combinación de oscilación vertical y cabeceo, de oscilación vertical y balance, que se incluye en la revisión de la interpretación unificada SC 178 de la IACS (FP 51/9/9, anexo) era aceptable y pidió a la Secretaría que informase oportunamente al Subcomité FP.

Examen del plan de acción

4.34 El Subcomité tomó nota de que el Grupo había examinado el plan de acción sobre este punto del programa de trabajo (SLF 49/17, anexo 8), teniendo en cuenta los avances realizados durante el periodo de sesiones, y aprobó el plan de acción actualizado y elaborado por el Grupo, que figura en el anexo 6 del documento SLF 50/WP.2.

Constitución de un Grupo de trabajo por correspondencia

4.35 Posteriormente el Subcomité constituyó un Grupo de trabajo por correspondencia coordinado por Alemania*, con el mandato siguiente:

- .1 seguir trabajando en los puntos del plan de acción actualizado sobre la estabilidad sin avería, que figura en el anexo 6 del documento SLF 50/WP.2, teniendo en cuenta los documentos SLF 50/4/3, SLF 50/4/4, SLF 50/4/6, SLF 50/4/9, SLF 50/4/11, SLF 50/4/12, SLF 50/INF.2, SLF 50/INF.3 y los documentos pertinentes de periodos de sesiones anteriores;

* **Coordinador:**

Sra. Vanessa Belchior
Naval Architect
Germanischer Lloyd
Vorsetzen 35
D-20459 Hamburgo
Alemania
Teléfono: + 49 (0) 40-3 6149-7525
Facsímil: + 49 (0) 40-3 6149-200
Correo electrónico: slf-iscg@gl-group.com

- .2 recabar información sobre la experiencia adquirida en la reducción de la presión P que debe utilizarse al aplicar el criterio meteorológico (párrafo 2.3.2 de la parte A del Código de Estabilidad sin Avería);
- .3 concluir las tareas 2.1 y 2.2 del plan de acción actualizado (SLF 50/WP.2, anexo 6); y
- .4 presentar un informe al SLF 51.

4.36 En vista de lo que antecede, el Subcomité acordó invitar al Comité a que ampliara hasta 2010 el plazo de ultimación previsto.

5 SEGURIDAD DE LOS BUQUES PESQUEROS PEQUEÑOS

Generalidades

5.1 El Subcomité recordó que en el SLF 49 había acordado que el título del proyecto de disposiciones que se estaban elaborando fuese "Recomendaciones de seguridad para buques pesqueros con cubierta de eslora inferior a 12 m y buques pesqueros sin cubierta" y que había constituido un grupo de trabajo por correspondencia para que ultimara el proyecto de Recomendaciones de seguridad.

Informe del Grupo de trabajo por correspondencia

5.2 Tras examinar el informe del Grupo de trabajo por correspondencia (SLF 50/5, SLF 50/5/1, SLF 50/5/2, SLF 50/5/3 y SLF 50/5/4), el Subcomité lo aprobó en general y, más concretamente:

- .1 tomó nota de los progresos realizados en el lapso interperiodos;
- .2 tomó nota de la información sobre la propuesta de convenio de la OIT y la recomendación relativa al trabajo en el sector pesquero;
- .3 tomó nota de la información facilitada por la FAO en relación con su proyecto para el escantillonado de los buques pesqueros pequeños de madera;
- .4 acordó, en principio, el calendario para ultimar la labor que figura en el párrafo 12 del documento SLF 50/5;
- .5 acordó, sobre la cuestión de remitir los capítulos y los anexos correspondientes a otros subcomités, que el Grupo de trabajo ultimaría la lista de los subcomités pertinentes que figura en el párrafo 13 del documento SLF 50/5;
- .6 sancionó las recomendaciones que se formulan en los párrafos 14 y 15 del documento SLF 50/5 por lo que respecta a la provisión de información clara sobre los antecedentes a otros subcomités cuyas aportaciones volverá a examinar la Secretaría una vez que se ultime el texto del proyecto de Recomendaciones de seguridad; y

- .7 tras haber deliberado sobre la conveniencia de que las Recomendaciones de seguridad se publiquen en todos los idiomas oficiales de la OMI, acordó que esta cuestión no debería tratarse hasta después de ultimada la labor.

5.3 En relación con el proyecto de Recomendaciones de seguridad elaborado por el Grupo de trabajo por correspondencia, el Subcomité acordó remitir el proyecto al Grupo de trabajo para que profundice en su examen y ultime también la lista que figura en el párrafo 13 del documento SLF 50/5.

5.4 En el curso de las deliberaciones el representante de la FAO declaró lo siguiente:

- .1 en relación con la labor de la FAO sobre las normas de construcción de los buques de madera, la FAO había alcanzado un acuerdo con la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología de Trondheim sobre un proyecto de investigación relativo al escantillado de los buques de pesca pequeños de madera y se espera que los resultados de este proyecto, que se prevé finalizar en diciembre del presente año, resulten en la revisión del anexo II de las Recomendaciones de seguridad; y
- .2 en relación con el Comité de Pesca de la FAO, que celebró su 27º periodo de sesiones en Roma del 5 al 9 de marzo del presente año, un amplio número de miembros presentes en dicho periodo de sesiones manifestaron su preocupación por la seguridad de los buques pesqueros, particularmente los buques pesqueros pequeños, y se instó a la FAO a que prosiguiera su colaboración con la OMI para abordar esta cuestión. Se sugirió además que la FAO elaborase directrices sobre las mejores prácticas para la seguridad en el mar y que el Comité de Pesca estudiara la posibilidad de elaborar un plan de acción internacional sobre este tema.

5.5 El representante de la OIT declaró que la delegación de la OIT en el SLF 50 estaba integrada por un representante de la Secretaría, un representante de los empleadores y un representante de los trabajadores, conforme a las decisiones adoptadas por el Consejo de Administración de su Organización. Estaba deseoso de participar en el Grupo de trabajo previsto, ya que su labor respondía al interés que la OIT venía mostrando desde hacía largo tiempo por la seguridad y la salud de los pescadores y porque, como se apuntaba en el párrafo 10 del documento SLF 50/5, sería importante garantizar que las Recomendaciones de seguridad se ajusten al Convenio y a la Recomendación de la OIT sobre el trabajo en el sector pesquero en el caso de que estos instrumentos se adopten en la 96ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo en junio de 2007.

Ampliación del ámbito del programa de trabajo actual

5.6 Durante las deliberaciones quedó de manifiesto la necesidad de elaborar directrices para la implantación, respectivamente, de las Recomendaciones de seguridad, así como de la parte B del Código de Seguridad para Pescadores y Buques Pesqueros, 2005, y de las Directrices de aplicación voluntaria para el proyecto, la construcción y el equipo de buques pesqueros pequeños, 2005, a fin de proporcionar orientaciones técnicas a las administraciones, y el Subcomité, mostrándose de acuerdo en principio, encargó al Grupo de trabajo que elaborara la justificación para ampliar el ámbito del programa de trabajo actual de modo que incluya la elaboración de dichas Directrices (véase el párrafo 5.11).

Constitución del Grupo de trabajo

5.7 El Subcomité constituyó el Grupo de trabajo sobre la seguridad de los buques pesqueros pequeños y le encargó que, teniendo en cuenta las observaciones formuladas y las decisiones adoptadas en el Pleno:

- .1 preparara modificaciones al proyecto de Recomendaciones de seguridad para buques pesqueros con cubierta de eslora inferior a 12 metros y buques pesqueros sin cubierta, basándose en los textos que figuran en los documentos SLF 50/5/1, SLF 50/5/2, SLF 50/5/3 y SLF 50/5/4, de modo que la Secretaría pueda preparar un texto refundido del proyecto de Recomendaciones de seguridad inmediatamente después del periodo de sesiones para que los subcomités pertinentes y los Gobiernos Miembros puedan examinarlo y formular observaciones al respecto;
- .2 elaborara un proyecto de justificación de la propuesta de ampliar el ámbito del programa de trabajo actual en relación con la elaboración de directrices para la implantación de las citadas recomendaciones de seguridad, el Código de seguridad (parte B) y las Directrices de aplicación voluntaria; y
- .3 considerara si es necesario volver a constituir el Grupo de trabajo por correspondencia y, en su caso, elaborase el mandato para que el Subcomité lo examine.

Informe del Grupo de trabajo

5.8 Tras recibir el informe del Grupo de trabajo (SLF 50/WP.3), el Subcomité lo aprobó en general y adoptó las medidas que se indican en los párrafos siguientes.

Modificaciones del proyecto de Recomendaciones de seguridad

5.9 El Subcomité, tomando nota de que el Grupo había examinado en detalle todos los capítulos del proyecto de Recomendaciones de seguridad elaborados por el Grupo de trabajo por correspondencia (SLF 50/5/1, SLF 50/5/2, SLF 50/3 y SLF 50/5/4), se mostró de acuerdo, en principio, con las propuestas de modificación del proyecto de Recomendaciones de seguridad para los buques pesqueros con cubierta de eslora inferior a 12 metros y los buques pesqueros sin cubierta. Posteriormente, el Subcomité encargó a la Secretaría que elaborara, inmediatamente después del periodo de sesiones, un texto refundido del proyecto de Recomendaciones de seguridad de modo que los subcomités pertinentes y los Gobiernos Miembros lo puedan examinar y formular observaciones según proceda.

5.10 Tras sancionar el calendario recomendado por el Grupo para la ultimación de la labor (SLF 50/WP.3, párrafo 5), en el que entre otras cosas, se fija de plazo hasta el 2010 para presentar al Comité el proyecto definitivo de Recomendaciones de seguridad a efectos de aprobación (véase también el párrafo 16.1), el Subcomité acordó remitir el Preámbulo, el capítulo 1 y los respectivos capítulos del texto refundido del proyecto de Recomendaciones de seguridad a las que se hace referencia en el párrafo 7 (enmendado en el Pleno) del documento SLF 50/WP.3, a los Subcomités COMSAR (capítulo 9), DE (capítulos 2, 4, 6 y 7), FP (capítulo 9), NAV (capítulo 10), y STW (capítulos 8 y 12), así como el Grupo de trabajo MSC/MEPC sobre el factor humano (capítulo 11), de modo que puedan examinar tales Recomendaciones, según proceda, y remitir sus observaciones y propuestas al SLF 51.

Justificación para ampliar el ámbito del punto del programa de trabajo

5.11 El Subcomité, mostrándose de acuerdo, en principio, con la recomendación del Grupo de ampliar este tema de modo que incluya la elaboración de directrices para asistir en la implantación de las Recomendaciones de seguridad, el Código de Seguridad para Buques Pesqueros (parte B) y las Directrices de aplicación voluntaria, invitó al Comité a que examinara la justificación de la propuesta para ampliar el ámbito de este punto del programa de trabajo, que figura en el anexo 6, y a que tomara las medidas oportunas.

Constitución de un grupo de trabajo por correspondencia

5.12 El Subcomité acordó constituir un grupo de trabajo por correspondencia, coordinado por Sudáfrica,* y le encargó lo siguiente:

- .1 teniendo en cuenta la inminente adopción del Convenio y la Recomendación de la OIT sobre el trabajo en el sector pesquero, examinar el texto del proyecto de recomendaciones de seguridad para garantizar la coherencia con estos instrumentos;
- .2 examinar la labor que correspondería a la FAO sobre el escantillonado de los buques pesqueros de madera en relación con el Anexo II del proyecto de recomendaciones de seguridad;
- .3 examinar las observaciones formuladas por otros subcomités, según proceda;
- .4 examinar el uso que en la versión inglesa se hace de las palabras "should" y "would", en los casos en los que no se ha encargado a la Secretaría que introdujera estos cambios; y
- .5 presentar un informe al SLF 51.

6 ELABORACIÓN DE OPCIONES PARA MEJORAR EL EFECTO DEL CONVENIO DE ARQUEO 1969 EN EL PROYECTO Y LA SEGURIDAD DE LOS BUQUES**Generalidades**

6.1 El Subcomité recordó que el SLF 48 había examinado cuestiones más amplias en relación con la determinación del arqueo, en particular la posible revisión del Convenio de Arqueo 1969, y que, aunque varias delegaciones veían la necesidad de abordar el efecto a largo plazo del

*

Coordinador:

Sr. Nigel T. Campbell
South African Maritime Safety Authority
P.O. Box 3914
North End, Port Elizabeth, 6065, Sudáfrica
Teléfono: +27 (0)41 585 0051
Facsimil: +27 (0)41 582 1213
Correo electrónico: ncampbell@samsa.org.za
Sitio en la Red: www.sigling.is/FVS-ISCG

arqueo en el proyecto y la seguridad del buque, el Subcomité, reconociendo que esas cuestiones quedaban fuera de su mandato actual, había invitado a la delegación de Australia a que presentara una propuesta oportuna al Comité.

6.2 El Subcomité también recordó que el MSC 81, al examinar el documento MSC 81/23/7 (Australia), había decidido incluir en el programa de trabajo del Subcomité y en el orden del día provisional del SLF 50, un punto con alto grado de prioridad sobre la "Elaboración de opciones para mejorar el efecto del Convenio de Arqueo 1969 en el proyecto y la seguridad de los buques", fijando de plazo de ultimación hasta 2008.

6.3 El Subcomité examinó:

- .1 el documento SLF 50/6 (Secretaría) sobre los resultados del DSC 11, en el que éste pedía al Subcomité que examinara el Convenio de Arqueo 1969 para alentar a los proyectistas, constructores y propietarios de buques a disminuir la altura de las pilas de contenedores y reducir así la necesidad de las tareas de trinca a bordo;
- .2 el documento SLF 50/6/1 (Australia), en el que se proponía añadir un tercer tipo de arqueo ("arqueo de registro") basado en el principio de "las dimensiones del buque" (eslora x manga x calado de verano) en el Convenio de Arqueo 1969; y
- .3 el documento SLF 50/6/2 (CIOSL), en el que se identificaba la necesidad de hallar una solución de largo plazo a fin de rectificar los aspectos negativos del Convenio de Arqueo 1969 en relación con la seguridad, la formación y el bienestar de la gente de mar.

6.4 Durante el examen de los citados documentos:

- .1 por lo que respecta a la propuesta de introducir un tercer tipo de arqueo (SLF 50/6/1), algunas delegaciones respaldaron la propuesta mientras que otras manifestaron su preocupación por la necesidad de introducir un tercer tipo de arqueo y, en particular, de enmendar el Convenio de Arqueo 1969;
- .2 en cuanto a la propuesta de que se tengan en cuenta la seguridad, la formación y el bienestar de la gente de mar (SLF 50/6/2), ésta contó con el apoyo general;
- .3 el Subcomité acordó que antes de tomar una decisión sobre el particular habría que considerar todas las consecuencias; y
- .4 por lo que respecta a los resultados del DSC 11 (SLF 50/6) el Subcomité, observando que si se introducen los principios de "las dimensiones del buque" (eslora x manga x calado de verano) esto puede tener como consecuencia reducir la altura de las pilas de contenedores sobre la cubierta mediante una mayor utilización de contenedores abiertos con guías celulares hasta la altura completa, pidió a la Secretaría que informase de ello al Subcomité DSC.

Constitución de un grupo de trabajo por correspondencia

6.5 Posteriormente, el Subcomité acordó constituir un Grupo de trabajo por correspondencia, coordinado por Australia* con el siguiente mandato:

- .1 profundizar en "las dimensiones del buque" (SLF 50/6/1) y otras opciones para mejorar el efecto del Convenio de Arqueo 1969 en el proyecto y seguridad del buque, esto es, tanto las opciones que:
 - .1 supongan enmendar el Convenio de Arqueo 1969; como las que
 - .2 no requieran enmendarlo;
- .2 identificar las ventajas y desventajas de las opciones teniendo en cuenta la seguridad, la formación y el bienestar de la gente de mar, así como también la eficacia prevista de estas opciones a la hora de mejorar la seguridad;
- .3 examinar las ventajas de enmendar el Convenio para incorporar las disposiciones de enmienda tácita o, alternativamente, adoptar un protocolo relativo al Convenio con miras a facilitar la introducción de enmiendas en el futuro;
- .4 formular recomendaciones según proceda sobre los puntos anteriores; y
- .5 presentar un informe al SLF 51.

Declaración del representante de la OIT

6.6 El representante de la OIT declaró que el Convenio de Arqueo 1969 tenía un impacto directo en la seguridad y, lo que reviste particular interés para la OIT, sobre el alojamiento de las tripulaciones en muchos tipos de buques, incluidos no sólo los buques de carga sino también los buques pesqueros, y que el alojamiento de la tripulación es un asunto que viene siendo objeto de preocupación para la OIT desde hace largo tiempo. Señaló que se habían introducido disposiciones importantes relativas al alojamiento de la tripulación en varios instrumentos de la OIT, incluido el Convenio sobre el trabajo marítimo, 2006 recientemente adoptado, y éstas se estaban examinando también en el proyecto de Convenio y Recomendación sobre el trabajo en el sector pesquero, a que se hace referencia en el documento presentado por la CIOSL (SLF 50/6/2). Recordó que en 2001, en el 29º periodo de sesiones de la Comisión Paritaria Marítima de la OIT, se había adoptado una resolución relativa al arqueo y al alojamiento de las tripulaciones. En esta resolución, la Comisión, tras observar que el Convenio de Arqueo 1969 tenía un impacto en el proyecto de los buques, incluidos los espacios de alojamiento de la tripulación, lo que podría tener consecuencias para la seguridad en el trabajo y la salud de la gente de mar y los trabajadores portuarios, invitó al Director General a que informara de estas

*

Coordinador:

Sr. B. Groves
Manager, Marine Standards, Maritime Safety & Environmental Strategy
Australian Maritime Safety Authority
Level 1, 25 Constitution Avenue
GPO Box 2181, Canberra ACT 2601
Teléfono: +61 2 6279 5656
Facsímil: +61 2 6279 5966
Correo electrónico: brad.groves@amsa.gov.au

cuestiones al Secretario General de la OMI con miras a reducir al mínimo los posibles efectos adversos del citado Convenio. Por consiguiente, el representante declaró que la OIT participará en los aspectos que guarden relación con el alojamiento de las tripulaciones o que tengan un impacto en ésta y sugirió que el Subcomité viera la posibilidad de invitar a la Secretaría de la OMI a que consultara a la Secretaría de la OIT sobre el modo de lograr este objetivo.

6.7 El Subcomité, tomando nota de la declaración del representante de la OIT y de la constitución del citado Grupo de trabajo por correspondencia, invitó a la Secretaría de la OMI a que se comunicara sobre el particular con la Secretaría de la OIT.

7 DIRECTRICES PARA LA DETERMINACIÓN DE LIMITACIONES OPERACIONALES UNIFORMES PARA LAS NAVES DE GRAN VELOCIDAD

7.1 El Subcomité recordó que el MSC 81, al sancionar una propuesta formulada por el DE 49, había decidido incluir en el programa de trabajo del Subcomité DE un punto de alta prioridad sobre "Directrices para la determinación de limitaciones operacionales uniformes para las naves de gran velocidad" fijando de plazo de ultimación hasta 2009, y también había decidido incluirlo en los programas de trabajo de los Subcomités COMSAR, NAV y SLF y en los órdenes del día provisionales del COMSAR 11, NAV 53 y SLF 50, fijando de plazo de ultimación hasta 2008.

7.2 El Subcomité tomó nota de los documentos presentados por:

- .1 el Reino Unido (SLF 50/INF.4), en el que figuraba un breve resumen de la investigación llevada a cabo sobre el comportamiento de las naves de gran velocidad con mar de popa y mar de popa por la aleta, junto con las directrices operacionales derivadas de esa labor; y
- .2 la Secretaría (SLF 50/7), en el que se informaba del resultado del examen realizado por parte del DE 49 sobre el documento DE 49/5/3 en el que el RINA proponía la elaboración de una circular MSC que sirva de orientación a las Administraciones para determinar las limitaciones operacionales de un modo coherente.

7.3 En este contexto, el Subcomité también observó que el DE 50 había constituido un grupo de trabajo por correspondencia encargado de elaborar un proyecto de directrices para la determinación de limitaciones operacionales uniformes para las naves de gran velocidad, teniendo en cuenta las aportaciones de los Subcomités COMSAR, NAV y SLF a medida que estén disponibles.

7.4 Tras un breve examen de los citados documentos, el Subcomité, tomando nota del apoyo general a la información propuesta en el documento SLF 50/INF.4, acordó que las directrices se destinaran principalmente a las Administraciones, teniendo en cuenta la capacidad de navegación y la estabilidad del buque, e igualmente la medición de la altura de la ola a efectos operacionales.

7.5 El Subcomité, tras observar también que el DE 50 había constituido un grupo de trabajo por correspondencia encargado de examinar esta cuestión, invitó a los Gobiernos Miembros y a las organizaciones internacionales a que contribuyeran a la labor del citado grupo y a que presentaran también sus propuestas y observaciones al SLF 51. En este contexto, el Subcomité tomó nota de que el DE 51 quizá ultime el proyecto de directrices para la determinación de limitaciones operacionales uniformes para las naves de gran velocidad a tiempo para presentarlo

al MSC 85 con miras a su aprobación, a reserva de que el SLF 51 examine las disposiciones respectivas del proyecto de directrices que sean de su competencia e informe directamente al MSC 85.

7.6 El Subcomité encargó a la Secretaría que informara oportunamente al Subcomité DE.

8 CONSERVACIÓN DE LA FLOTABILIDAD DE LOS BUQUES DE PASAJE DESPUÉS DE AVERÍA EN FUNCIÓN DEL TIEMPO

Generalidades

8.1 El Subcomité recordó que el SLF 48, tras reconocer la necesidad de avanzar con respecto al dominio del tiempo de la inundación y los modelos y métodos de predicción de la estabilidad (dinámica) del buque después de avería, tomó nota de que el Grupo de trabajo sobre compartimentado y estabilidad con avería había recomendado que la Conferencia internacional de canales de experiencias hidrodinámicas (ITTC) incluyera en su actual programa de trabajo una nueva referenciación y evaluación de códigos informáticos que simulen el tiempo de inundación y el comportamiento correspondiente a los movimientos de los buques después de avería, y que se incluyera el nuevo punto del programa de trabajo "Conservación de la flotabilidad de los buques de pasaje después de avería en función del tiempo" en el programa de trabajo del Subcomité para supervisar el estudio mencionado.

8.2 El Subcomité recordó también que el MSC 81, tras examinar el informe del Grupo de trabajo sobre seguridad de los buques de pasaje, había decidido incluir en el programa de trabajo del Subcomité el punto de alta prioridad "Conservación de la flotabilidad de los buques de pasaje después de avería en función del tiempo".

8.3 El Subcomité recordó también que el MSC 82, tras incluir en el programa de trabajo del Subcomité un punto nuevo titulado "Características de estabilidad y navegabilidad de los buques de pasaje después de avería con mar encrespada al regresar a puerto por su propia propulsión o mediante remolque", había encargado al SLF 50 que examinara esta cuestión con carácter preliminar bajo este punto del orden del día.

8.4 El Subcomité tuvo ante sí:

- .1 el documento SLF 50/8 (ITTC), en el que se incluye el informe sobre la marcha de los trabajos de referenciación de los códigos numéricos para la predicción del tiempo de inundación de los buques de pasaje después de avería, tal como había solicitado el Subcomité; y
- .2 el documento SLF 50/8/1 (Reino Unido), en el que se abordan cuestiones sobre la evaluación de las normas de estabilidad que definen a los buques en los que es posible permanecer a bordo.

Conservación de la flotabilidad de los buques de pasaje después de avería en función del tiempo

8.5 Con respecto a la conservación de la flotabilidad de los buques de pasaje después de avería, el Subcomité, tras tomar nota de la información facilitada en el documento SLF 50/8, manifestó su agradecimiento a la ITTC alentándola a facilitar información actualizada sobre dicho asunto, e invitó a los Gobiernos Miembros y organizaciones internacionales a que presentaran documentos en el SLF 51.

Características de estabilidad y navegabilidad de los buques de pasaje después de avería con mar encrespada al regresar a puerto por su propia propulsión o mediante remolque

8.6 Con respecto a las características de estabilidad y navegabilidad de los buques de pasaje después de avería con mar encrespada al regresar a puerto por su propia propulsión o mediante remolque, el Subcomité recordó que el MSC 82 le había encargado lo siguiente:

- .1 elaborar enmiendas a la regla II-1/8-1 del Convenio SOLAS para poner en práctica las prescripciones de proyecto aplicables al regreso a puerto en condiciones de seguridad; y
- .2 elaborar directrices que sirvan de referencia a los capitanes para evaluar la estabilidad con avería en condiciones operacionales para el regreso a puerto en condiciones de seguridad por su propia propulsión o mediante remolque, a partir de los correspondientes resultados de las investigaciones.

8.7 Al examinar el documento SLF 50/8/1 y después de un amplio debate sobre el mejor modo de actuar en lo que respecta a esta cuestión, el Subcomité acordó constituir un Grupo de trabajo por correspondencia coordinado por el Reino Unido* con el mandato siguiente:

- .1 elaborar criterios de proyecto y de estabilidad con avería para el retorno seguro a puerto de los buques de pasaje por su propia propulsión o mediante remolque, determinando las condiciones de carga, la escora/asiento y las restricciones ambientales, y, cuando proceda, estableciendo hasta qué punto deberán tenerse en cuenta las medidas sobre el control de la avería;
- .2 elaborar un proyecto inicial de directrices que sirva de información operacional a los capitanes de buques de pasaje para el retorno seguro a puerto por su propia propulsión o mediante remolque, que deberá incluir el formato de dicha información, las condiciones meteorológicas/ambientales, la información del buque y de tierra y el sistema de apoyo informático, así como orientaciones acerca de la aplicación de las medidas sobre el control de la avería; y
- .3 presentar un informe al SLF 51 dentro del punto del orden del día titulado "Características de estabilidad y navegabilidad de los buques de pasaje después de avería con mar encrespada al regresar a puerto por su propia propulsión o mediante remolque".

*

Coordinador:

Sr. R. Allen
Policy Manager, Large Passenger Ships, High Speed Craft and MOD Vessels
Maritime and Coastguard Agency
Bay 2/11, Spring Place, 105 Commercial Road
Southampton SO15 1EG
Reino Unido
Teléfono: +44 (0)23 8032 9519
Facsímil.: +44 (0)23 8032 9161
Correo electrónico: ronald.allen@mcga.gov.uk

9 EXAMEN DE LAS INTERPRETACIONES UNIFICADAS DE LA IACS

9.1 El Subcomité recordó que el MSC 78 había encargado a los subcomités que examinaran las interpretaciones unificadas de la IACS sobre asuntos que sean de su competencia, para, a partir de dichas interpretaciones unificadas, elaborar interpretaciones a los instrumentos de la OMI con vistas a su aprobación por el Comité.

9.2 El Subcomité tomó nota que no se había presentado ningún documento bajo este punto del orden del día en el periodo de sesiones.

10 REVISIÓN DE LA RESOLUCIÓN A.266(VIII)

Generalidades

10.1 El Subcomité recordó que el SLF 49 había encargado al Grupo de trabajo por correspondencia sobre compartimentado y estabilidad con avería que ultimara la revisión de la Recomendación sobre un método normalizado para dar cumplimiento a las prescripciones relativas a los medios de adrizamiento por inundación transversal en los buques de pasaje (resolución A.266(VIII)) y el proyecto de resolución MSC conexas.

Informe del Grupo de trabajo por correspondencia

10.2 El Subcomité examinó el informe del Grupo de trabajo por correspondencia sobre compartimentado y estabilidad con avería (SLF 50/10), presentado por los Estados Unidos y Suecia, quienes, tras abordar las directrices técnicas para calcular los tiempos de inundación compensatoria en relación con los medios de inundación compensatoria distintos de las tuberías, así como las directrices técnicas para tener en cuenta el efecto limitativo de la contrapresión en los tanques durante la inundación compensatoria, para su inclusión en la Recomendación, habían facilitado el proyecto de recomendación revisada que figura en el anexo 1 del documento, e invitado al Subcomité a examinar el estado jurídico futuro de la resolución A.266(VIII).

10.3 El Subcomité, tras deliberar a fondo sobre la aplicación de la Recomendación revisada, convino en que ésta se aplicara en general a los buques nuevos y, si así lo decidía la Administración, a los buques existentes; y, tras reconocer que la Recomendación revisada no tendría carácter obligatorio y facilitaría un método de cálculo que podría aplicarse a cualquier buque en virtud del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS, decidió que las palabras "en buques de pasaje" no figurasen en el título de la Recomendación revisada.

Instrucciones para el Grupo de trabajo sobre compartimentado y estabilidad con avería

10.4 Posteriormente, el Subcomité acordó encargar al Grupo de trabajo sobre compartimentado y estabilidad con avería, constituido bajo el punto 3 del orden del día, que ultimara el proyecto de Recomendación revisada de un método uniforme para dar cumplimiento a las disposiciones relativas a los medios de inundación compensatoria, así como el proyecto de resolución MSC conexas, a partir del documento SLF 50/10 y teniendo en cuenta las observaciones formuladas y las decisiones adoptadas en el Pleno.

Informe del Grupo de trabajo

10.5 Tras examinar la parte del informe del Grupo de trabajo (SLF 50/WP.1) que trata de dicho punto, el Subcomité adoptó las medidas que se indican en los siguientes párrafos 10.6 y 10.7.

10.6 El Subcomité aprobó el proyecto de recomendación nueva sobre un método uniforme para evaluar las disposiciones relativas a los medios de inundación compensatoria, y el proyecto de resolución MSC conexo que figura en el anexo 7, con objeto de presentarlo al MSC 83 con miras a su adopción.

10.7 El Subcomité tomó nota de que se había considerado que el proyecto de recomendación nueva era una metodología recomendada que podría utilizarse para cualquier cálculo de inundación compensatoria y, por consiguiente, no estaba directamente destinada a un tipo de buque específico o a un dispositivo específico. El Subcomité acordó que se incluyese una nota a pie de página haciendo referencia a la Recomendación en la regla 7-2.2 del capítulo II-1 revisado del SOLAS, e invitó al Comité a que impartiera las instrucciones oportunas a la Secretaría.

Ultimación del punto

10.8 Dado que la labor sobre el punto había concluido, el Subcomité invitó al Comité a que lo suprimiera del programa de trabajo del Subcomité (véase el párrafo 16.1).

11 EXAMEN DEL CÓDIGO DE BUQUES ESPECIALES

Generalidades

11.1 El Subcomité recordó que, en el SLF 49, había constituido un grupo de trabajo por correspondencia para elaborar proyectos de enmienda al Código de Buques Especiales y que había encargado a dicho Grupo que informase al SLF 50.

11.2 Se informó al Subcomité (SLF 50/2/1) de que el FP 51 había invitado a los Gobiernos Miembros y a las organizaciones internacionales a que formularan observaciones y propuestas pertinentes al FP 52, las cuales debían tener en cuenta los resultados del DE 50, el SLF 50 y el DSC 12 sobre el particular, y de que el DE 50, tras tomar nota de que el proyecto de código revisado no pudo ultimarse en ese periodo de sesiones al no disponer de las aportaciones del FP 51, el SLF 50 y el DSC 12, había constituido el Grupo de trabajo por correspondencia e invitado al Comité a que ampliara hasta 2008 el plazo previsto para ultimar la labor sobre este punto.

Informe del Grupo de trabajo por correspondencia

11.3 El Subcomité examinó el informe del Grupo de trabajo por correspondencia (SLF 50/11), en el que se incluye un proyecto de enmiendas al capítulo 2 (Estabilidad y compartimentado) del Código de Buques Especiales, y tomó nota de que el Grupo había elaborado dos opciones para su examen: una de ellas se basa en las prescripciones de la regla II-1/6 revisada del Convenio SOLAS aplicables, a los buques de carga, mientras que la otra contempla la aplicación de lo prescrito en dicha regla a los buques de pasaje que transporten más de 200 miembros de personal especial.

Instrucciones para el Grupo de trabajo sobre compartimentado y estabilidad con avería

11.4 Tras amplias deliberaciones, el Subcomité convino en que las prescripciones de la regla II-1/6 revisada del Convenio SOLAS aplicables a los buques de pasaje eran adecuadas para los buques para fines especiales, y encargó al Grupo de trabajo sobre compartimentado y estabilidad con avería, constituido bajo el punto 3 del orden del día, que ultimara el proyecto de enmiendas al Código de Buques Especiales, a partir del texto que figura en los párrafos 12, 13 y 14 del documento SLF 50/11.

Informe del Grupo de trabajo

11.5 Tras examinar la parte del informe del Grupo de trabajo (SLF 50/WP.1) relativa a este punto, el Subcomité adoptó las medidas que se indican en los siguientes párrafos 11.6 y 11.7.

11.6 El Subcomité tomó nota de que, por lo general, el personal especial no dispone de los mismos conocimientos marítimos que las tripulaciones de los buques por lo que respecta a las situaciones de emergencia y, además, que las prescripciones relativas a dispositivos de salvamento del capítulo III del Convenio SOLAS pueden ser indebidamente estrictas, ya que existe una norma de compartimentado para los buques para fines especiales que es superior a la de los buques de carga. Por consiguiente, las prescripciones de estabilidad con avería para los buques de carga no deberían aplicarse a los buques para fines especiales.

11.7 El Subcomité, teniendo también en cuenta las resoluciones MSC.194(80) y MSC.216(82), llegó a un acuerdo sobre el proyecto de enmiendas al Código de Buques Especiales, que figura en el anexo 3 del documento SLF 50/WP.1, a fin de remitirlo al Subcomité DE para que lo incluya en el proyecto de Código revisado, tras haber convenido que este Subcomité decida sobre las partes entre corchetes relativas a las cifras y a la terminología del personal especial o de las personas del párrafo 2.2. El Subcomité pidió a la Secretaría que informara oportunamente al DE 51.

Ultimación del punto

11.8 Dado que la labor sobre el punto había concluido, el Subcomité invitó al Comité a que lo suprimiera del programa de trabajo del Subcomité (véase el párrafo 16.1).

12 ANÁLISIS DE FICHAS DE AVERÍA

12.1 El Subcomité, recordando que el MSC 70 había incluido en los programas de trabajo de los Subcomités BLG, DSC, COMSAR, NAV, DE y STW un punto con plazo indefinido sobre "Análisis de siniestros", coordinado por el Subcomité FSI, decidió que los siniestros relacionados con la estabilidad con avería se tratasen bajo el punto del orden del día "Análisis de fichas de avería".

12.2 El Subcomité recordó también que el SLF 49 había aprobado el proyecto de modelo revisado de ficha de avería y había decidido remitirlo al Subcomité FSI para que éste lo examinara y adoptase las medidas oportunas, con objeto de elaborar las enmiendas correspondientes a la circular MSC-MEPC.3/Circ.1 para su aprobación por el Comité.

12.3 Tras tomar nota de que no se había presentado documento alguno bajo este punto del orden del día en el presente periodo de sesiones, el Subcomité, aun cuando acordó no incluir el punto en el orden del día del SLF 51, invitó a los Gobiernos Miembros a que siguieran remitiendo fichas de avería cumplimentadas a la Organización.

13 REVISIÓN DE LA CIRCULAR MSC/CIRC.650

Generalidades

13.1 El Subcomité recordó que, en el SLF 49, tras examinar la parte del informe del Grupo de trabajo por correspondencia sobre compartimentado y estabilidad con avería (SDS) que guarda relación con este punto, y tomar nota de que el Grupo había aceptado en líneas generales la revisión de la Interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante (MSC/Circ.650) preparada por el Grupo de trabajo por correspondencia SDS, había acordado profundizar en el examen de esta propuesta en el SLF 50.

13.2 El Subcomité tuvo ante sí el informe del Grupo de trabajo por correspondencia SDS presentado en el SLF 49 (SLF 49/13) y el documento SLF 50/13 (Noruega) en el que se hacen observaciones sobre el informe del Grupo de trabajo por correspondencia y se propone una aclaración alternativa de la expresión "buque de carga existente" utilizada en esta circular.

13.3 El Subcomité respaldó estas propuestas en general y convino en que el incremento del calado no debería considerarse un factor a los efectos de "las reformas y modificaciones de carácter importante".

Instrucciones para el Grupo de trabajo SDS

13.4 El Subcomité acordó encargar al Grupo de trabajo SDS, establecido bajo el punto 3 del orden del día, que preparara una revisión de la Interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante (MSC/Circ.650), teniendo en cuenta las observaciones formuladas y las decisiones adoptadas en el Pleno.

Informe del Grupo de trabajo

13.5 Tras examinar la parte del informe del Grupo de trabajo (SLF 50/WP.1) que guarda relación con este punto, el Subcomité, tomando nota de que el Grupo había preparado un proyecto de texto revisado que incluye una definición de la expresión "buque de carga existente", aprobó el proyecto de circular MSC sobre Interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante, que figura en el anexo 8, que sustituirá a la circular MSC/Circ.650, para presentarlo a la aprobación del MSC 83.

Ultimación del punto

13.6 Dado que la labor sobre este punto había concluido, el Subcomité invitó al Comité a que lo suprimiera del programa de trabajo del Subcomité (véase el párrafo 16.1).

14 INTERPRETACIÓN DE LAS REFORMAS Y MODIFICACIONES DE CARÁCTER IMPORTANTE EN VIRTUD DEL CAPÍTULO II-1 REVISADO DEL CONVENIO SOLAS

Generalidades

14.1 El Subcomité recordó que el SLF 49, tras examinar las cuestiones planteadas por el Grupo de trabajo por correspondencia SDS con respecto a la consideración de las "reformas y modificaciones de carácter importante" de los buques de pasaje y de carga cuyas quillas se coloquen antes del 1 de enero de 2009, una vez entre en vigor el capítulo II-1 revisado del

Convenio SOLAS, había decidido que convenía separar el examen de esta cuestión del de las Notas explicativas sobre las reglas de compartimentado y estabilidad para el capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS, e incluirlo en un nuevo punto del orden del día.

14.2 El Subcomité recordó asimismo que el MSC 82, tras respaldar las propuestas en este sentido del SLF 49, había incluido en el programa de trabajo del Subcomité y en el orden del día provisional del SLF 50, un punto de alta prioridad sobre "Interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante en virtud del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS", fijando de plazo de ultimación hasta 2007.

Instrucciones para el Grupo de trabajo SDS

14.3 El Subcomité, habida cuenta de las conclusiones del informe del Grupo de trabajo por correspondencia SDS presentado en el SLF 49 (SLF 49/13), acordó encargar al Grupo de trabajo SDS, establecido bajo el punto 3 del orden del día, que preparara, si disponía de tiempo para ello, un proyecto de interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante en virtud del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS, teniendo en cuenta las observaciones formuladas y las decisiones aprobadas en el Pleno.

Informe del Grupo de trabajo

14.4 Tras examinar la parte del Grupo de trabajo (SLF 50/WP.1) que guarda relación con este punto, el Subcomité adoptó las medidas que se indican en los siguientes párrafos 14.5 a 14.7.

14.5 El Subcomité tomó nota de que una clara mayoría del Grupo había estimado que no sería necesario disponer de orientaciones sobre el modo de tratar los buques construidos antes del 1 de enero de 2009, ya que la aplicación del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS quedaba claramente definida en la regla 1 de la parte A de dicho capítulo. Así, un buque de pasaje construido antes del 1 de enero de 2009 era objeto de reformas o modificaciones de carácter importante se seguirían siendo aplicables las reglas de estabilidad con avería del actual capítulo II-1 del Convenio SOLAS, excepto en el caso de un buque de carga que se transformara en buque de pasaje.

14.6 La delegación de los Estados Unidos no estuvo de acuerdo con estas conclusiones del Grupo.

Ultimación del punto

14.7 Como el Subcomité apoyó mayoritariamente estas opiniones del Grupo de trabajo, llegó a la conclusión de que no era necesario proseguir la labor sobre este punto. Por consiguiente, el Subcomité invitó al Comité a que lo suprimiera del programa de trabajo del Subcomité (véase el párrafo 16.1).

15 ORIENTACIONES SOBRE EL EFECTO DE LAS PUERTAS ESTANCAS ABIERTAS EN LA CONSERVACIÓN DE LA FLOTABILIDAD DE LOS BUQUES NUEVOS Y EXISTENTES

15.1 El Subcomité recordó que, en el SLF 49, tras examinar las cuestiones planteadas por el Grupo de trabajo por correspondencia SDS en relación con el proyecto de orientaciones para las que las Administraciones puedan determinar el efecto de las puertas estancas abiertas en la conservación de la flotabilidad, según permite la regla II-1/22.4 revisada del Convenio SOLAS, había decidido que convenía separar el examen de esta cuestión del de las Notas explicativas para el capítulo II-1 del Convenio SOLAS, e incluirlo en un nuevo punto del orden del día.

15.2 El Subcomité recordó también que el MSC 82, atendiendo a la recomendación del Subcomité, había incluido en el programa de trabajo del Subcomité y en el orden del día provisional del SLF 50 un punto de alta prioridad titulado "Orientaciones sobre el efecto de las puertas estancas abiertas en la conservación de la flotabilidad de los buques nuevos y existentes", fijando de plazo de ultimación hasta 2008.

15.3 El Subcomité tuvo ante sí el documento SLF 50/15 (Estados Unidos y Suecia), que contiene las orientaciones propuestas para determinar el efecto de las puertas estancas abiertas en la conservación de la flotabilidad, y el documento SLF 50/15/1 (CLIA), en el que se manifiesta la opinión de que las orientaciones propuestas siguen siendo excesivamente deterministas/rigurosas, especialmente en el caso de los buques existentes, y pueden no ser procedentes en el caso de los buques nuevos.

15.4 En el transcurso de las deliberaciones, la delegación de Grecia, con el apoyo de varias delegaciones, opinó que las puertas estancas deben permanecer cerradas durante todo el viaje, pues conviene observar que:

- .1 las puertas abiertas durante el viaje son una de las principales razones de muchos siniestros que contribuyen a la pérdida de vidas humanas y a la rapidez con que puede perderse un buque a raíz de un accidente;
- .2 no hay ninguna "necesidad absoluta" obvia de que las puertas estancas permanezcan abiertas, excepto para facilitar el tránsito urgente de la tripulación y los pasajeros durante un tiempo limitado;
- .3 en muchos casos, incluso durante las inspecciones, las puertas estancas abiertas no se cerraron por fallos del sistema;
- .4 pueden producirse un accidente en cualquier momento y en cualquier lugar; y
- .5 una puerta estanca que permanece abierta altera la estabilidad y el compartimentado del buque, y por ello el buque no es seguro durante ese periodo.

15.5 Posteriormente, el Subcomité, observando que había opiniones contradictorias sobre las orientaciones propuestas (SLF 50/15) y que algunas delegaciones habían manifestado su intención de presentar documentos al respecto en el SLF 51, invitó a los Gobiernos Miembros y a las organizaciones internacionales a que presentaran sus observaciones y propuestas en el próximo periodo de sesiones, con miras a ultimar las orientaciones.

16 PROGRAMA DE TRABAJO Y ORDEN DEL DÍA DEL SLF 51

Programa de trabajo y orden del día del SLF 51

16.1 Teniendo en cuenta los progresos realizados durante el presente periodo de sesiones y los procedimientos de organización del orden del día establecidos en los párrafos 3.13 a 3.25 de las Directrices sobre organización y método de trabajo (MSC-MEPC.1/Circ.1), el Subcomité revisó su programa de trabajo (SLF 50/WP.5) basándose en el aprobado por el MSC 82 (SLF 50/2, anexo), y preparó una propuesta de programa de trabajo revisado del Subcomité y orden del día provisional para el SLF 51. Al revisar el programa de trabajo, el Subcomité acordó pedir al Comité que tuviera a bien:

- .1 suprimir los puntos siguientes del programa de trabajo, puesto que se ha ultimado la labor al respecto:

- .1.1 punto A.4 - Examen del Código de Buques Especiales;
- .1.2 punto A.8 - Interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante en virtud del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS;
- .1.3 punto B.1 - Revisión de la resolución A.266(VIII); y
- .1.4 punto B.2 - Revisión de la circular MSC/Circ.650;
- .2 ampliar los plazos de ultimación previstos de los puntos siguientes del programa de trabajo:
 - .2.1 punto A.2 - Seguridad de los buques pesqueros pequeños, hasta 2010 (véanse los párrafos 5.10 y 5.11); y
 - .2.2 punto A.3 - Revisión del Código de Estabilidad sin Avería, hasta 2010 (véase el párrafo 4.36); y
- .3 modificar en consecuencia la numeración de los puntos del programa de trabajo.

16.2 Se invitó al Comité a que tuviese a bien aprobar la propuesta de programa de trabajo revisado del Subcomité y orden del día provisional para el SLF 51, que figura en el anexo 9.

Preparativos para el próximo periodo de sesiones

16.3 El Subcomité acordó constituir en el SLF 51 grupos de trabajo sobre las siguientes cuestiones:

- .1 compartimentado y estabilidad con avería;
- .2 estabilidad sin avería; y
- .3 seguridad de los buques pesqueros pequeños,

así como grupos de redacción sobre las "Directrices para la determinación de limitaciones operacionales uniformes para las naves de gran velocidad" y "Características de estabilidad y navegabilidad de los buques de pasaje después de avería con mar encrespada al regresar a puerto para propia propulsión o mediante remolque".

16.4 El Subcomité acordó que el Grupo de trabajo SDS iniciaría su labor al comienzo de la próxima reunión, es decir, a las 9 30 horas del lunes 14 de julio de 2008, basándose en el proyecto de mandato que elabore el Presidente, hasta tanto se examine oficialmente dicho mandato bajo el punto del orden del día: "Elaboración de notas explicativas para el capítulo II-1 armonizado del Convenio SOLAS".

Fecha del próximo periodo de sesiones

16.5 El Subcomité tomó nota de que, en principio, su 51º periodo de sesiones se celebrará del 14 al 18 de julio de 2008.

17 ELECCIÓN DEL PRESIDENTE Y VICEPRESIDENTE PARA 2008

17.1 De conformidad con lo dispuesto en el reglamento interior del Comité de Seguridad Marítima, el Subcomité reeligió por unanimidad al Sr. R. Gehling (Australia) como Presidente y al Sr. Z. Szozda (Polonia) como Vicepresidente, ambos para 2008.

18 OTROS ASUNTOS

Enmiendas al Código MODU

18.1 El Subcomité examinó los resultados del DE 50 (SLF 50/2/1) sobre aspectos que guardan relación con la revisión del Código MODU y observó que el DE 50 había acordado encargar al SLF 50 y al COMSAR 12 que examinaran las partes del proyecto de enmiendas al Código mencionadas en los párrafos 6, 7 y 9 del documento DE 50/11. A este respecto, el Subcomité observó asimismo que el DE 50, tras examinar la parte 1 del informe del Grupo de redacción (DE 50/WP.5), había acordado también remitir al Subcomité, para su examen, los puntos relacionados con los reconocimientos para determinar el peso muerto de las unidades estabilizadas con columnas, el Protocolo de Líneas de Carga 1988, el compartimentado y la estabilidad con avería de las unidades de superficie y de las unidades autoelevadoras, y los dispositivos de bombeo del agua de lastre en las unidades estabilizadas con columnas.

18.2 Tras deliberar sobre la cuestión en líneas generales, el Subcomité estimando que, en principio, en el Código MODU debería hacerse únicamente referencia al Protocolo de Líneas de Carga 1988, encargó a un grupo oficioso de expertos que modificara los proyectos de enmiendas al Código MODU propuestos por el DE 50 (SLF 50/2/1, anexo).

18.3 Tras recibir el informe del Grupo (SLF 50/WP.4), el Subcomité examinó las modificaciones propuestas por el Grupo y aceptó los proyectos de enmiendas al Código MODU, con miras a remitirlos al DE 51 para que los incluya en el Código MODU revisado.

Error en la publicación del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS

18.4 El Subcomité tomó nota de la información facilitada por la delegación de los Estados Unidos en relación con un error de impresión en la página 97 de la publicación en inglés de las Enmiendas de 2003, 2004 y 2005 al Convenio SOLAS. Así, en la regla II-1/7-2.4, en la fórmula correspondiente a $s_{mom, i}$ el término " $GM_{m\acute{a}x}$ " debe sustituirse por " $GZ_{m\acute{a}x}$ ". El Subcomité encargó a la Secretaría que publicara la correspondiente errata y subsanara otros errores de redacción que la Secretaría pudiera detectar en esa publicación.

19 MEDIDAS CUYA ADOPCIÓN SE PIDE AL COMITÉ

19.1 Se invita al Comité de Seguridad Marítima a que tenga a bien:

- .1 aprobar el proyecto de circular MSC sobre Directrices relativas a los planos de lucha contra avería e información para el capitán (párrafo 3.18 y anexo 1);
- .2 sancionar la recomendación del Subcomité de que las dos notas a pie de página de la regla II-1/19 revisada del Convenio SOLAS que hacen referencia a las Directrices se sustituyen por una única nota a pie de página con un asterisco que se incluirá después del título de la regla, y encargar a la Secretaría que haga lo necesario (párrafo 3.18);

- .3 tomar nota de que el Subcomité examinó la definición de la expresión "condiciones desfavorables de escora y asiento", según las instrucciones que le había dado el MSC 82, a fin de poder dar su opinión al Subcomité DE de modo que ésta la examinara y adoptase las medidas oportunas (párrafo 3.22);
- .4 aprobar el proyecto de Código internacional de estabilidad sin avería, 2008 (Código de Estabilidad sin Avería 2008) y el proyecto de resolución MSC conexo, con miras a su adopción en el MSC 85 (párrafo 4.21 y anexo 2);
- .5 aprobar el proyecto de enmiendas al Protocolo de Líneas de Carga 1988 con miras a su adopción en el MSC 85 (párrafo 4.23 y anexo 3);
- .6 aprobar el proyecto de enmiendas al Convenio SOLAS 1974 con miras a su adopción en el MSC 85 (párrafos 4.24 y 4.25 y anexo 4);
- .7 tomar nota de la decisión del Subcomité de que se elabore en el SLF 51 un proyecto de circular MSC sobre la pronta implantación del Código internacional de estabilidad sin avería, 2008, con miras a presentarlo al MSC 85 para que lo apruebe cuando adopte el proyecto de código (párrafo 4.26);
- .8 aprobar, en principio, el proyecto de circular MSC sobre Notas explicativas del Código internacional de estabilidad sin avería, 2008, (Código de Estabilidad sin Avería 2008) con miras a que el MSC 85 le dé su aprobación definitiva cuando adopte el proyecto de código (párrafo 4.30 y anexo 5);
- .9 tomar nota de los progresos realizados en la elaboración del proyecto de Recomendaciones de seguridad para los buques pesqueros con cubierta de eslora inferior a 12 metros y los buques pesqueros sin cubierta, en particular por lo que respecta al calendario para ultimar la labor acerca de las Recomendaciones de seguridad y el envío de los capítulos pertinentes del proyecto de recomendaciones a los Subcomités COMSAR, DE, FP, NAV y STW y al Grupo de trabajo MSC/MEPC sobre el factor humano para que los examinen y formulen las observaciones pertinentes (párrafos 5.9 y 5.10);
- .10 examinar la justificación del Subcomité para ampliar el ámbito del punto del programa de trabajo sobre "Seguridad de los buques pesqueros pequeños" de modo que incluya la elaboración de directrices para asistir en la implantación de las recomendaciones de seguridad, el Código de seguridad para pescadores y Buques Pesqueros (parte B) y las Directrices de aplicación voluntaria, y a que adopte las medidas que estime oportunas (párrafo 5.11 y anexo 6);
- .11 tomar nota de los resultados de la labor del Subcomité por lo que respecta a la elaboración de opciones para mejorar el efecto del Convenio de Arqueo 1969 en el proyecto y la seguridad de los buques (párrafos 6.3 a 6.7);
- .12 adoptar el proyecto de resolución MSC relativa a la recomendación sobre un método uniforme para evaluar las disposiciones relativas a los medios de inundación compensatoria, y pedir a la Secretaría que incluya una nota a pie de página haciendo referencia a dicha recomendación en la regla 7-2.2 del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS (párrafos 10.6 y 10.7 y anexo 7);

- .13 tomar nota de que el Subcomité se mostró de acuerdo con el proyecto de enmiendas al Código de Buques Especiales para remitirlo al Subcomité DE de modo que los incluya en la versión revisada del Código (párrafos 11.6 y 11.7);
- .14 aprobar el proyecto de circular MSC sobre interpretación de la reformas y modificaciones de carácter importante (párrafo 13.5 y anexo 8);
- .15 tomar nota de la conclusión del Subcomité en relación con la interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante en virtud del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS (párrafos 14.5 a 14.7); y
- .16 aprobar la propuesta de programa de trabajo revisado del Subcomité y el orden del día provisional del SLF 51 (párrafo 16.1 y 16.2 y anexo 9); y
- .17 aprobar el informe en general.

ANEXO 1**PROYECTO DE CIRCULAR MSC****DIRECTRICES RELATIVAS A LOS PLANOS DE LUCHA CONTRA
AVERÍAS E INFORMACIÓN PARA EL CAPITÁN**

1 El Comité de Seguridad Marítima, en su [83º periodo de sesiones (3 a 12 de octubre de 2007)], tras examinar una propuesta presentada por el Subcomité SLF en su 50º periodo de sesiones, aprobó las Directrices relativas a los planos de lucha contra averías e información para el capitán, que figuran en el anexo, con el objeto de brindar asesoramiento sobre la elaboración de planos de lucha contra averías y definir un nivel mínimo para la presentación de la información sobre estabilidad con avería que vaya a utilizarse a bordo de los buques de pasaje y de carga a los que se aplique la regla II-1/19 del Convenio SOLAS enmendada mediante la resolución MSC.216(82).

2 Se invita a los Gobiernos Miembros a que utilicen las Directrices adjuntas al aplicar las disposiciones de la regla II-1/19 del Convenio SOLAS y a que señalen las Directrices anteriormente mencionadas a la atención de todas las partes interesadas, en particular, los constructores, capitanes, propietarios y armadores de buques y las compañías navieras.

DIRECTRICES RELATIVAS A LOS PLANOS DE LUCHA CONTRA AVERÍAS E INFORMACIÓN PARA EL CAPITÁN

1 Ámbito de aplicación

El objeto de las presentes directrices es brindar asesoramiento sobre la elaboración de planos de lucha contra averías y definir un nivel mínimo para la presentación de la información sobre estabilidad con avería que vaya a utilizarse a bordo de los buques de pasaje y de carga a los que se aplique la regla II-1/19 del Convenio SOLAS, enmendada mediante la resolución MSC.216(82).

2 Generalidades

2.1 El propósito de los planos y el cuadernillo de lucha contra averías es proporcionar a los oficiales del buque información clara sobre los compartimientos estancos del buque y el equipo relacionado con el mantenimiento de los límites y la eficacia del compartimentado de modo que, en caso de averías que provoquen inundación, se puedan tomar las precauciones oportunas para evitar la inundación progresiva a través de las aberturas en el buque y se puedan tomar sin demora medidas eficaces para mitigar y, cuando sea posible, recuperar la pérdida de estabilidad del buque.

2.2 Los planos y el cuadernillo de lucha contra averías deberían ser claros y fáciles de entender, no incluir información que no esté directamente relacionada con la lucha contra averías, y estar en el idioma de trabajo del buque. Si los planos y el cuadernillo no están en uno de los idiomas oficiales del Convenio SOLAS, se debería incluir una traducción a uno de los idiomas oficiales.

3 Planos de lucha contra averías

3.1 Los planos de lucha contra averías deberían presentarse a una escala que permita ver claramente los elementos que han de contener.

3.2 Se recomienda la utilización de dibujos isométricos para fines especiales. Los planos deberían incluir un corte longitudinal, vistas en planta de cada cubierta y secciones transversales, en la medida que sean necesarias para representar lo siguiente:

- .1 los contornos de estanquidad del buque;
- .2 la ubicación y disposición de los sistemas de inundación compensatoria, de los obturadores de descarga y de todo medio mecánico previsto para contrarrestar la escora causada por la inundación, así como la ubicación de todas las válvulas y, en su caso, los telemandos;
- .3 la ubicación de todos los dispositivos de cierre estancos internos, incluidas, en el caso de los buques de transbordo rodado, las rampas o puertas internas que hagan las veces de extensión del mamparo de colisión y sus mandos, y la ubicación de sus mandos locales y telemandos, indicadores de posición y alarmas. Se debería indicar claramente la ubicación de los dispositivos de cierre estancos que no está permitido abrir mientras el buque navega y la de los que sí se permite abrir mientras el buque esté navegando, conforme a lo dispuesto en la regla II-1/22.4 del SOLAS;

- .4 la ubicación de todas las portas del forro del buque, de los indicadores de posición y de los dispositivos de detección de fugas y de vigilancia;
- .5 la ubicación de todos los dispositivos de cierre estancos externos en los buques de carga, indicadores de posición y alarmas;
- .6 la ubicación de todos los dispositivos de cierre estancos a la intemperie situados en los límites de compartimentado local por encima de la cubierta de cierre y en las cubiertas de intemperie inferiores, así como la ubicación de sus mandos e indicadores de posición, si procede; y
- .7 la ubicación de todas las bombas de sentina y de lastre y de sus puestos de mando y válvulas conexas.

4 Cuadernillos de lucha contra averías

4.1 La información indicada en la sección 3 debería figurar también en el cuadernillo de lucha contra averías.

4.2 El cuadernillo de lucha contra averías debería incluir instrucciones generales para controlar los efectos de la avería, tales como:

- .1 cierre inmediato de todos los dispositivos de cierre estancos y estancos a la intemperie;
- .2 determinación de la ubicación de las personas a bordo y de que estén a salvo, sondeo de los tanques y compartimientos para calcular la extensión de la avería y repetición de los sondeos para determinar la velocidad de la inundación; y
- .3 asesoramiento sobre medidas de precaución en caso de una posible escora y sobre las operaciones de trasiego de líquidos para reducir la escora o el asiento, así como sobre los efectos resultantes de la creación de superficies libres adicionales y la iniciación de las operaciones de bombeo para controlar la inundación.

4.3 El cuadernillo habría de incluir datos que complementen la información de los planos de lucha contra averías, tales como la ubicación de los sistemas de detección de inundaciones, los dispositivos de sondeo, respiraderos de los tanques y las tuberías de rebose que no estén situadas por encima de la cubierta de intemperie, la capacidad de las bombas, diagramas de tuberías, instrucciones para utilizar los sistemas de inundación compensatoria, medios de acceso y vías de evacuación de los compartimientos estancos situados por debajo de la cubierta de cierre que puedan ser utilizados por los equipos de lucha contra averías, y medios para alertar a los gestores del buque y a otras organizaciones a fin de que se mantengan listos para prestar ayuda y coordinar la asistencia en caso de que sea necesario.

4.4 Se debería indicar, si procede, la ubicación de las aberturas no estancas dotadas de dispositivos de cierre no automáticos a través de las que se pueda producir una inundación progresiva, facilitando asimismo orientación acerca de la posibilidad de que los mamparos no estructurales y las puertas u otros obstáculos, al retrasar el flujo del agua de mar que entra, puedan crear, aunque sea temporalmente, condiciones de inundación asimétrica.

4.5 Si se incluyen los resultados de los análisis de compartimentado y estabilidad con avería, habría que facilitar orientación adicional para garantizar que los oficiales del buque que se remitan a esta información sean conscientes de que tales resultados se incluyen únicamente para ayudarles a calcular la conservación relativa de la flotabilidad del buque.

4.6 En esta orientación se deberían exponer los criterios en que se basan los análisis, e indicar claramente que el estado inicial de carga del buque, la extensión y la ubicación de la avería y la permeabilidad supuestas para los análisis pueden no guardar ninguna relación con la condición real de la avería del buque.

5 Orientación visual para el capitán

Se puede utilizar una orientación visual, como la que ofrecen los diagramas de consecuencias de las averías, a fin de proporcionar al capitán un medio rápido para evaluar las consecuencias de las averías del buque.

6 Ubicación a bordo del buque

6.1 En los buques de pasaje, los planos de lucha contra averías deberían estar expuestos de manera permanente o fácilmente disponible en el puente de navegación, además de en el puesto de control del buque, en un centro de seguridad o lugar equivalente.

6.2 En los buques de carga, los planos de lucha contra averías deberían estar expuestos de manera permanente o fácilmente disponible en el puente de navegación, además de en la cámara de control de la carga, en todas las oficinas de administración del buque o en otro lugar idóneo.

7 Empleo de computadores a bordo

Los planos y cuadernillos de control de averías deben estar en forma impresa. El empleo de computadores a bordo*, y de *software* de estabilidad con avería desarrollado especialmente para cada buque específico, con el cual estén familiarizados los oficiales del buque debidamente capacitados, puede ser un medio de complementar rápidamente la información que figura en los planos y el cuadernillo para luchar contra las averías de manera eficiente.

8 Sistemas de intervención de emergencia desde tierra

8.1 Se puede utilizar un sistema de intervención de emergencia desde tierra para complementar el cuadernillo de lucha contra averías de la sección 4.

8.2 Se debería disponer de la información sobre los puntos de contacto para acceder a los medios en tierra, como asimismo de una lista de la información necesaria para llevar a cabo las evaluaciones de estabilidad con avería.

* Véanse las Directrices para el empleo y la aplicación de computadores a bordo (MSC/Circ.891).

ANEXO 2**PROYECTO DE RESOLUCIÓN MSC****ADOPCIÓN DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE ESTABILIDAD SIN
AVERÍA, 2008 (CÓDIGO DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA 2008)**

EL COMITÉ DE SEGURIDAD MARÍTIMA,

RECORDANDO el artículo 28 b) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité,

RECORDANDO TAMBIÉN la resolución A.749(18): "Código de estabilidad sin avería para todos los tipos de buques regidos por los instrumentos de la OMI", enmendada mediante la resolución MSC.75(69),

RECONOCIENDO la necesidad de actualizar dicho Código y la importancia de establecer prescripciones sobre estabilidad con avería obligatorias a escala internacional,

TOMANDO NOTA de la resolución MSC...[(85)], mediante la cual adoptó, entre otras cosas, enmiendas al Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, enmendado (Convenio SOLAS 1974) y al Protocolo de 1988 relativo al Convenio internacional de líneas de carga, 1966 (Protocolo de Líneas de Carga 1988), a fin de conferir carácter obligatorio en virtud del Convenio y el Protocolo a la introducción y las disposiciones de la parte A del Código internacional de estabilidad sin avería, 2008 (Código de Estabilidad sin Avería 2008),

HABIENDO EXAMINADO, en su [85º] periodo de sesiones, el texto propuesto para el Código de Estabilidad sin Avería 2008,

1. ADOPTA el Código internacional de estabilidad sin avería, 2008 (Código de Estabilidad sin Avería 2008), cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;
2. INVITA a los Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974 y a las Partes en el Protocolo de Líneas de Carga 1988 a que tomen nota de que el Código de Estabilidad sin Avería 2008 surtirá efecto el [1 de julio de 2010] una vez que entren en vigor las correspondientes enmiendas al Convenio SOLAS 1974 y al Protocolo de Líneas de Carga 1988;
3. PIDE al Secretario General que envíe copias auténticas de la presente resolución y del texto del Código de Estabilidad sin Avería 2008, que figura en el anexo, a todos los Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974 y a las Partes en el Protocolo de Líneas de Carga 1988;
4. PIDE ASIMISMO al Secretario General que envíe copias de la presente resolución y de su anexo a todos los Miembros de la Organización que no sean Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974 o Partes en el Protocolo de Líneas de Carga 1988;
5. RECOMIENDA a los Gobiernos interesados que utilicen las disposiciones de la parte B del Código de Estabilidad sin Avería 2008, que tienen carácter de recomendación, como base para establecer las correspondientes normas de seguridad, a menos que sus prescripciones nacionales sobre estabilidad ofrezcan un grado de seguridad equivalente.

ANEXO

CÓDIGO INTERNACIONAL DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA, 2008
CÓDIGO DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA 2008

ÍNDICE

	Página
PREÁMBULO	5
INTRODUCCIÓN	6
1 Finalidad	6
2 Definiciones	6
PARTE A – CRITERIOS OBLIGATORIOS	11
Capítulo 1 – Cuestiones generales	11
1.1 Ámbito de aplicación.....	11
1.2 Fenómenos de estabilidad dinámica con olas	11
Capítulo 2 – Criterios generales	13
2.1 Cuestiones generales.....	13
2.2 Criterios relativos a las propiedades de la curva de brazos adrizantes.....	13
2.3 Criterio de viento y balance intensos (criterio meteorológico).....	14
Capítulo 3 – Criterios especiales para determinados tipos de buques	19
3.1 Buques de pasaje.....	19
3.2 Petroteros de peso muerto igual o superior a 5 000 toneladas.....	20
3.3 Buques de carga que transporten cubiertas de madera.....	20
3.4 Buques de carga que transporten grano a granel.....	21
3.5 Naves de gran velocidad.....	21
PARTE B – RECOMENDACIONES APLICABLES A DETERMINADOS TIPOS DE BUQUES Y OTRAS DIRECTRICES	22
Capítulo 1 – Cuestiones generales	22
1.1 Finalidad.....	22
1.2 Ámbito de aplicación.....	22
Capítulo 2 – Criterios recomendados de proyecto para determinados tipos de buques	23
2.1 Buques pesqueros.....	23
2.2 Pontones.....	26
2.3 Buques portacontenedores de eslora superior a 100 m.....	27
2.4 Buques de suministro mar adentro.....	29
2.5 Buques para fines especiales.....	32
2.6 Unidades móviles de perforación mar adentro.....	32

	Página
Capítulo 3 – Orientaciones para elaborar la información sobre estabilidad	43
3.1 Efecto de las superficies libres de los líquidos en los tanques	43
3.2 Lastre permanente	45
3.3 Evaluación del cumplimiento de los criterios de estabilidad	45
3.4 Condiciones normales de carga que deben examinarse	45
3.5 Cálculo de las curvas de estabilidad	49
3.6 Cuadernillo de estabilidad	50
3.7 Medidas operacionales para buques que transporten cubiertas de madera	52
3.8 Cuadernillos de instrucciones para determinados buques	54
Capítulo 4 – Cálculos de estabilidad efectuados por los instrumentos de estabilidad	55
4.1 Instrumentos de estabilidad	55
Capítulo 5 – Disposiciones operacionales contra la zozobra	62
5.1 Precauciones generales contra la zozobra	62
5.2 Precauciones operacionales con mal tiempo	63
5.3 Manejo del buque con mal tiempo	63
Capítulo 6 – Consideraciones sobre el engelamiento	65
6.1 Cuestiones generales	65
6.2 Buques de carga que transporten cubiertas de madera	65
6.3 Buques pesqueros	65
6.4 Buques de suministro mar adentro de eslora comprendida	68
entre 24 y 100 m	68
Capítulo 7 – Consideraciones sobre la integridad de estanquidad y la estanquidad a la intemperie	70
7.1 Escotillas	70
7.2 Aberturas en los espacios de máquinas	71
7.3 Puertas	71
7.4 Portas de carga y aberturas similares	72
7.5 Portillos, imbornales, tomas y descargas	73
7.6 Otras aberturas de cubierta	75
7.7 Ventiladores, tubos de aireación y dispositivos de sondeo	75
7.8 Portas de desagüe	76
7.9 Cuestiones diversas	78
Capítulo 8 – Determinación de los parámetros de desplazamiento en rosca	79
8.1 Ámbito de aplicación	79
8.2 Preparativos para la prueba de estabilidad	80
8.3 Planos necesarios	82
8.4 Procedimiento de prueba	83
8.5 Prueba de estabilidad para las unidades móviles de perforación mar adentro	84
8.6 Prueba de estabilidad para los pontones	84

	Página
Anexo 1 – Orientación detallada para realizar una prueba de estabilidad	85
1 Introducción.....	85
2 Preparativos para la prueba de estabilidad.....	85
2.1 Superficie libre y contenido de los tanques.....	85
2.2 Medios de amarre.....	87
2.3 Pesos de prueba.....	89
2.4 Péndulos.....	90
2.5 Tubos en U.....	91
2.6 Inclinómetros.....	92
3 Equipo necesario.....	93
4 Procedimiento de prueba.....	93
4.1 Revista inicial y reconocimiento.....	94
4.2 Lecturas de francobordo/calado.....	96
4.3 Prueba de estabilidad.....	97
Anexo 2 – Recomendaciones para que los patrones de buques pesqueros se aseguren de la resistencia del buque en condiciones de formación de hielo	101
1 Antes de hacerse a la mar.....	101
2 En el mar.....	102
3 Durante la formación de hielo.....	104
4 Lista de equipo y herramientas de mano.....	106

PREÁMBULO

1 El presente Código ha sido elaborado con objeto de ofrecer en un solo documento las disposiciones obligatorias de la Introducción y la parte A, junto con las disposiciones recomendadas de la parte B sobre estabilidad sin avería, basadas primordialmente en los actuales instrumentos de la OMI. En los casos en que las recomendaciones del presente Código difieran aparentemente de las de otros códigos de la OMI, prevalecerá lo dispuesto en dichos códigos. A fin de que sea lo más completo posible y para conveniencia del usuario, el presente Código incluye también disposiciones que proceden de instrumentos obligatorios de la OMI.

2 El Código está inspirado en los conceptos más recientes del sector, disponibles en el momento de su elaboración, teniendo en cuenta sólidos principios de proyecto e ingeniería y la experiencia adquirida en la explotación de estos buques. Por otra parte, la técnica de proyecto de los buques modernos evoluciona con rapidez, por lo que el Código, en lugar de permanecer estático, debería ser objeto de la evaluación y revisión necesarias. Con tal finalidad, la Organización examinará regularmente el Código teniendo presentes tanto la experiencia como las innovaciones que se produzcan.

3 Se tuvieron en cuenta una serie de fenómenos, tales como la condición de buque apagado, la acción del viento en buques con mucha superficie expuesta, las características de balance, mala mar, etc., basados en la tecnología más avanzada y en los conocimientos más recientes del sector en el momento en que se elaboraba el Código.

4 Se ha reconocido que, dada la gran variedad de tipos y tamaños de los buques, así como la diversidad de condiciones operacionales y ambientales, no era posible resolver de manera general todos los problemas de seguridad que desde el punto de vista de la estabilidad se plantean para impedir los accidentes. En particular, la seguridad del buque en mar encrespada encierra fenómenos hidrodinámicos complejos que hasta el momento no se han investigado y comprendido adecuadamente. El buque en mar encrespada ha de concebirse como un sistema dinámico en el que las relaciones que se establecen entre el propio buque y las condiciones ambientales, como por ejemplo la influencia del oleaje y el viento, constituyen elementos sumamente importantes. La elaboración de criterios de estabilidad basados en aspectos hidrodinámicos y en el análisis de la estabilidad del buque en mar encrespada plantea complejos problemas que será preciso continuar investigando.

INTRODUCCIÓN

Finalidad

1.1 La finalidad del Código es proporcionar criterios de estabilidad de carácter obligatorio y recomendatorio y otras medidas que garanticen la seguridad operacional de todos los buques a fin de reducir al mínimo los riesgos para los mismos, el personal de a bordo y el medio ambiente. En esta Introducción y en la parte A del Código se recogen los criterios obligatorios, mientras que la parte B incluye las recomendaciones y otras directrices.

1.2 Salvo indicación en otro sentido, el presente Código contiene criterios de estabilidad sin avería para los siguientes tipos de buques y otros vehículos marinos de eslora igual o superior a 24 m:

- .1 buques de carga;
- .2 buques de carga que transporten cubiertas de madera;
- .3 buques de pasaje;
- .4 buques pesqueros;
- .5 buques para fines especiales;
- .6 buques de suministro mar adentro;
- .7 unidades móviles de perforación mar adentro;
- .8 pontones; y
- .9 buques de carga que transporten contenedores en cubierta y buques portacontenedores.

1.3 Las Administraciones podrán imponer prescripciones adicionales sobre aspectos relacionados con el proyecto de buques de carácter innovador o de buques que no estén regidos por el presente Código.

2 Definiciones

A los efectos del presente Código regirán las definiciones que se indican a continuación. Por lo que respecta a los términos utilizados en el Código pero no definidos en él, se emplearán las definiciones que figuran en el Convenio SOLAS 1974, en su forma enmendada.

2.1 *Administración:* Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar el buque.

2.2 *Buque de pasaje:* buque que transporte más de 12 pasajeros, tal como se define en la regla I/2 del Convenio SOLAS 1974, en su forma enmendada.

2.3 *Buque de carga:* todo buque que no sea un buque de pasaje, un buque de guerra o un buque para el transporte de tropas, un buque de propulsión no mecánica, un buque de madera de construcción primitiva, un buque pesquero o una unidad de perforación mar adentro.

2.4 *Petrolero:* todo buque construido o adaptado para transportar principalmente hidrocarburos a granel en sus espacios de carga; este término comprende los buques de carga combinados y los "buques tanque quimiqueros", tal como se definen estos últimos en el Anexo II del Convenio MARPOL, cuando estén transportando cargamento total o parcial de hidrocarburos a granel.

2.4.1 *Buque de carga combinado*: todo petrolero proyectado para transportar indistintamente hidrocarburos o cargamentos sólidos a granel.

2.4.2 *Petrolero para crudos*: petrolero destinado a operar en el transporte de crudos.

2.4.3 *Petrolero para productos petrolíferos*: petrolero destinado a operar en el transporte de hidrocarburos que no sean crudos.

2.5 *Buque pesquero*: buque utilizado para la captura de peces, ballenas, focas, morsas u otras especies vivas de la fauna y flora marinas.

2.6 *Buque para fines especiales*: buque de propulsión mecánica autónoma que, dadas las funciones a que está destinado, lleva a bordo un contingente de personal especial de más de 12 miembros, incluidos los pasajeros, tal como se define en el párrafo 1.3.3 del Código de seguridad aplicable a los buques para fines especiales (resolución A.534(13)) (buques dedicados a investigaciones, expediciones y trabajos hidrográficos; buques para la formación de marinos; buques factoría dedicados a la elaboración de ballenas y pescados pero no a su captura; buques dedicados a elaborar otros recursos vivos del mar pero no a su captura; y otros buques que presenten características de proyecto y modalidades operacionales análogas a las de los buques mencionados anteriormente y que, a juicio de la Administración, puedan ser asignados a este grupo).

2.7 *Buque de suministro mar adentro*: buque dedicado principalmente a llevar pertrechos, materiales y equipo a las instalaciones mar adentro, proyectado en su parte proel con superestructuras que serán los alojamientos y el puente, y en su parte popel con una cubierta de carga, expuesta a la intemperie, para la manipulación de la carga en la mar.

2.8 *Unidad móvil de perforación mar adentro o unidad*: toda nave apta para realizar operaciones de perforación destinadas a la exploración o a la explotación de los recursos naturales del subsuelo de los fondos marinos, tales como hidrocarburos líquidos o gaseosos, azufre o sal:

2.8.1 *unidad estabilizada por columnas*: toda unidad cuya cubierta principal está conectada a la obra viva o a los pies de soporte por medio de columnas o cajones;

2.8.2 *unidad de superficie*: toda unidad con formas de buque o de gabarra y casco de desplazamiento, ya sea el casco único o múltiple, destinada a operar a flote;

2.8.3 *unidad autoelevadora*: toda unidad dotada de patas móviles, con capacidad para elevar la plataforma por encima de la superficie del mar.

2.8.4 *Estado ribereño*: el Gobierno del Estado que ejerza un control administrativo sobre las operaciones de perforación de la unidad.

2.8.5 *Modalidad operacional*: la condición o forma en que pueda operar o funcionar una unidad, hallándose ésta en su lugar de trabajo o en tránsito. Entre las modalidades operacionales de una unidad figuran las condiciones siguientes:

- .1 *Condiciones operacionales*: las que se dan cuando una unidad se halla en su lugar de trabajo para efectuar operaciones de perforación y las cargas ambientales y operacionales combinadas están dentro de los límites de proyecto establecidos para dichas operaciones. La unidad puede estar a flote o apoyada sobre el fondo del mar, según sea el caso.
- .2 *Condiciones de temporal muy duro*: aquellas en que una unidad puede estar sometida a la máxima carga ambiental para la que fue proyectada. Se supone que las operaciones de perforación quedan interrumpidas debido a la rigurosidad de dicha carga ambiental. La unidad puede estar a flote o apoyada sobre el fondo del mar, según sea el caso.
- .3 *Condiciones de tránsito*: las que se dan cuando una unidad se está desplazando de un punto geográfico a otro.
- 2.9 *Nave de gran velocidad (NGV)*¹: nave capaz de desarrollar una velocidad máxima, en metros por segundo (m/s), igual o superior a:
- $$3,7 * \nabla^{0,1667}$$
- donde: ∇ = desplazamiento correspondiente a la flotación de proyecto (m³)
- 2.10 *Buque portacontenedores*: buque dedicado principalmente al transporte de contenedores marítimos.
- 2.11 *Francobordo*: distancia entre la línea de carga asignada y la cubierta de francobordo².
- 2.12 *Eslora*: se toma como eslora el 96% de la eslora total en una flotación situada al 85% del puntal mínimo de trazado medido desde el canto superior de la quilla, o la eslora tomada en esa línea de flotación medida desde el canto exterior de la roda hasta el eje de la mecha del timón en dicha flotación, si ésta fuera mayor. En los buques proyectados con quilla inclinada, la flotación en que se medirá la eslora será paralela a la flotación de proyecto.
- 2.13 *Manga de trazado*: manga máxima del buque medida en el centro del mismo hasta la línea de trazado de la cuaderna, en los buques de forro metálico, o hasta la superficie exterior del casco, en los buques con forro de otros materiales.

¹ El Código para naves de gran velocidad, 2000 (Código NGV 2000) es el resultado de una revisión a fondo del Código para naves de gran velocidad, 1994 (Código NGV 1994), que está basado en el anterior Código de seguridad para naves de sustentación dinámica (Código DSC), adoptado por la OMI en 1977, y en el que se reconocía que los grados de seguridad podrían mejorarse considerablemente mediante una infraestructura asociada al servicio regular de una ruta determinada, mientras que con los principios de seguridad aplicables a los buques tradicionales se pretende que los buques sean autosuficientes y lleven a bordo todo el equipo de emergencia necesario.

² A efectos de la aplicación de los capítulos I y II del anexo I del Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, a los buques portacontenedores sin tapas de escotilla, la "cubierta de francobordo" es la que estipula el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, suponiendo que en las brazolas de las escotillas de carga hay instaladas tapas de escotilla.

2.14 *Puntal de trazado*: distancia vertical medida desde el canto alto de la quilla hasta el canto alto del bao de la cubierta de francobordo en el costado. En los buques de madera y de construcción mixta, esta distancia se medirá desde el canto inferior del alefriz. Cuando la forma de la parte inferior de la cuaderna maestra sea cóncava o cuando existan tracas de aparadura de gran espesor, esta distancia se medirá desde el punto en que la línea del plano del fondo, prolongada hacia el interior, corte el costado de la quilla. En los buques que tengan trancaniles redondeados, el puntal de trazado se medirá hasta el punto de intersección de la línea de trazado de la cubierta con la de las planchas de costado del forro, prolongando las líneas como si el trancanil fuera de forma angular. Cuando la cubierta de francobordo tenga un escalonamiento y la parte elevada de la cubierta pase por encima del punto en el que ha de determinarse el puntal de trazado, éste se medirá hasta una superficie de referencia formada prolongando la parte más baja de la cubierta paralelamente a la parte más elevada.

2.15 *Viaje próximo a la costa*: viaje que se realiza en las cercanías de la costa de un Estado, tal como la defina la Administración de dicho Estado.

2.16 Normalmente se considera que un *pontón*:

- .1 no va autopropulsado;
- .2 no lleva tripulación;
- .3 transporta sólo carga en cubierta;
- .4 su coeficiente de bloque es igual o superior a 0,9;
- .5 su relación manga/puntal es superior a 3; y
- .6 no tiene escotillas en cubierta, salvo pequeños registros cerrados por tapas y juntas.

2.17 *Madera*: madera aserrada o rollizos, trozas, troncos, postes, madera para pasta papelera y cualquier otro tipo de madera suelta o liada. Este término no incluye la pulpa de madera ni cargas análogas.

2.18 *Cubertada de madera*: carga de madera transportada en una zona expuesta de una cubierta de francobordo o de la superestructura. Esta expresión no incluye la pulpa de madera ni cargas análogas.³

2.19 *Línea de carga para el transporte de madera*: línea de carga especial asignada a los buques que cumplen determinadas condiciones de construcción estipuladas en el Convenio internacional sobre líneas de carga, y que se utiliza cuando la carga cumple las condiciones de estiba y sujeción establecidas en el Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubertadas de madera, 1991 (resolución A.715(17)).

2.20 *Certificación de los pesos de las pruebas de estabilidad*: verificación del peso marcado en un peso de prueba. Los pesos de prueba se certificarán utilizando una escala certificada. La pesada se realizará con la mínima antelación posible a la prueba de estabilidad, a fin de asegurar la precisión del peso medido.

³ Véase la regla 42 1) del Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada.

2.21 *Calado*: distancia vertical desde la línea base de trazado hasta la flotación.

2.22 *Prueba de estabilidad*: operación que consiste en desplazar una serie de pesos de valor conocido, normalmente en dirección transversal, y medir seguidamente el cambio resultante en el ángulo de escora de equilibrio del buque. Con esta información y aplicando principios básicos de arquitectura naval, se determina la posición vertical del centro de gravedad del buque (VCG).

2.23 *Buque en rosca*: buque que ha sido acabado en todos los aspectos pero que no lleva a bordo productos consumibles, provisiones, carga, tripulación con sus efectos, ni líquidos, salvo los fluidos de la maquinaria y las tuberías, tales como lubricantes y fluidos hidráulicos, que están a nivel de servicio.

2.24 *Reconocimiento para determinar el peso en rosca*: operación que consiste en hacer un inventario, en el momento de realizar la prueba de estabilidad, de todos los elementos que se vayan a añadir, retirar o cambiar de lugar, de modo que de la condición actual del buque pueda deducirse la condición en rosca. El peso y las posiciones longitudinal, transversal y vertical de cada elemento han de ser determinadas con precisión y registradas. Acto seguido puede obtenerse el desplazamiento en rosca del buque y la posición longitudinal de su centro de gravedad (LCG) utilizando respectivamente la información mencionada, la flotación estática del buque en el momento de realizar la prueba de estabilidad –que se determina midiendo el francobordo o verificando la escala de calados–, los datos hidrostáticos del buque y la densidad del agua del mar. También puede determinarse la posición transversal del centro de gravedad (TCG) de las unidades móviles de perforación mar adentro y de otras naves que sean asimétricas con respecto al plano de crujía o cuya disposición interna o armamento es tal que pueda producirse una escora debida a los pesos asimétricos.

2.25 *Prueba de estabilidad en servicio*: prueba de estabilidad que se realiza para comprobar el valor de GM_c calculado previamente y el centro de gravedad del peso muerto en condición de carga real.

2.26 Un *instrumento de estabilidad* es un instrumento instalado a bordo de un buque concreto mediante el cual se puede determinar que las prescripciones relativas a la estabilidad especificadas para el buque en el cuadernillo de estabilidad se cumplen en cualquier condición de carga operacional. El instrumento de estabilidad comprende el soporte físico y el soporte lógico.

PARTE A – CRITERIOS OBLIGATORIOS

CAPÍTULO I – CUESTIONES GENERALES

1.1 **Ámbito de aplicación**

1.1.1 Los criterios que figuran en el capítulo 2 de esta parte incluyen un conjunto de prescripciones mínimas que se aplicarán a los buques de carga⁴ y a los buques de pasaje de eslora igual o superior a 24 m.

1.1.2 Los criterios que figuran en el capítulo 3 son específicos para determinados tipos de buques. A los efectos de la parte A, se aplican las definiciones enumeradas en la Introducción.

1.2 **Fenómenos de estabilidad dinámica con olas**

Las Administraciones serán conscientes de que algunos buques tienen más riesgo de encontrarse en situaciones críticas de estabilidad con olas. Puede que sea preciso adoptar las disposiciones de precaución necesarias en el proyecto del buque con objeto de abordar la gravedad de dichos fenómenos. A continuación se señalan los fenómenos en mar encrespada que pueden provocar ángulos de balance y/o aceleraciones amplios.

1.2.1 Variación del brazo adrizante

Todo buque que registre variaciones amplias del brazo adrizante entre el seno y la cresta de la ola podrá experimentar un balance paramétrico o una pérdida esencial de estabilidad, o combinaciones de ambas.

1.2.2 Balance de resonancia con el buque apagado

Los buques sin propulsión o capacidad de gobierno pueden peligrar debido al balance de resonancia si van a la deriva.

1.2.3 Caída al través y otros fenómenos relacionados con las maniobras

1.2.3.1 Cabe la posibilidad de que los buques que naveguen con mar de popa y mar de aleta no puedan mantener un rumbo constante a pesar de realizar esfuerzos máximos de gobierno, lo cual puede provocar ángulos máximos de escora.

⁴ En el caso de los buques portacontenedores de eslora igual o superior a 100 m, podrán aplicarse las disposiciones del capítulo 2.3 de la parte B como alternativa a lo dispuesto en el capítulo 2.2 de esta parte. Los buques de suministro mar adentro y los buques para fines especiales no están obligados a cumplir lo dispuesto en el capítulo 2.3 de la parte A. En el caso de los buques de suministro mar adentro, podrán aplicarse las disposiciones del capítulo 2.4 de la parte B como alternativa a lo dispuesto en el capítulo 2.2 de esta parte. En el caso de los buques para fines especiales, podrán aplicarse las disposiciones del capítulo 2.5 de la parte B como alternativa a lo dispuesto en el capítulo 2.2 de esta parte.

1.2.3.2 Habida cuenta de los fenómenos aquí descritos, la Administración podrá aplicar para un buque concreto o grupo de buques criterios que demuestren que la seguridad del buque es suficiente. Toda Administración que aplique dichos criterios deberá comunicar a la Organización los pormenores de los mismos.

1.2.3.3 La Organización reconoce que es necesario elaborar e implantar criterios basados en el rendimiento para los fenómenos enumerados *supra* con objeto de garantizar un grado de seguridad uniforme a escala internacional.

CAPÍTULO 2 – CRITERIOS GENERALES

2.1 Cuestiones generales

2.1.1 Todos los criterios se aplicarán respecto de las principales condiciones de carga que se indican en 3.3 y 3.4 de la parte B.

2.1.2 En las condiciones normales de carga que se indican en 3.3 y 3.4 de la parte B, se tendrán en cuenta los efectos de superficie libre (3.1 de la parte B).

2.1.3 En los buques dotados de dispositivos antibalance, la Administración comprobará que cuando éstos se hallen en funcionamiento se cumplen los criterios de estabilidad y que un fallo del suministro de energía eléctrica o del dispositivo (o dispositivos) no sea impedimento para que el buque pueda satisfacer las disposiciones pertinentes del presente Código.

2.1.4 Hay una serie de fenómenos, tales como la acumulación de hielo en la obra muerta, el agua embarcada en cubierta, etc., que influyen de manera desfavorable en la estabilidad, por lo que se aconseja a la Administración que los tenga en cuenta siempre que lo juzgue necesario.

2.1.5 Se tomarán medidas para disponer de un margen seguro de estabilidad en todas las etapas del viaje teniendo en cuenta la adición de pesos, tales como los debidos a la absorción de agua y al englamamiento (los pormenores figuran en la parte B, capítulo 6 – Consideraciones sobre el englamamiento) y la pérdida de peso, tal como la debida al consumo de combustible y provisiones.

2.1.6 Todo buque irá provisto de un cuadernillo de estabilidad aprobado por la Administración que contenga suficiente información (véase la parte B, 3.6) para que el capitán pueda manejar el buque de conformidad con las prescripciones aplicables del presente Código. Si para determinar el cumplimiento de los criterios de estabilidad pertinentes se utiliza un instrumento de estabilidad como suplemento del cuadernillo de estabilidad, dicho instrumento estará sujeto a la aprobación de la Administración (véase la parte B, capítulo 4 – Cálculos de estabilidad efectuados por los instrumentos de estabilidad).

2.1.7 Si se utilizan curvas o cuadros de valores de la altura metacéntrica mínima de servicio (GM) o del centro de gravedad máximo (VCG) que garanticen el cumplimiento de los criterios pertinentes de estabilidad sin avería, dichas curvas de valores límite han de abarcar la gama de asientos de servicio, a menos que la Administración admita que los efectos de asiento no son importantes. Cuando no se disponga de curvas o cuadros de valores de la altura metacéntrica mínima de servicio (GM) o del centro de gravedad máximo (VCG) en función del calado que abarquen los asientos de servicio, el capitán deberá comprobar que la condición de servicio no difiere de una condición de carga estudiada, o verificar, mediante los cálculos correspondientes, que los criterios de estabilidad se satisfacen respecto de dicha condición de carga teniendo en cuenta los efectos de asiento.

2.2 Criterios relativos a las propiedades de la curva de brazos adrizantes

2.2.1 El área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no será inferior a 0,055 m·rad hasta un ángulo de escora $\varphi = 30^\circ$ ni inferior a 0,09 m·rad hasta $\varphi = 40^\circ$, o hasta el ángulo de inundación descendente φ_f^5 si éste es inferior a 40° . Además, el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) entre los ángulos de escora de 30° y 40° , o entre 30° y φ_f si este ángulo es inferior a 40° , no será inferior a 0,03 m·rad.

⁵ φ_f es el ángulo de escora al que se sumergen las aberturas del casco, superestructuras o casetas que no puedan cerrarse de modo estanco a la intemperie. Al aplicar este criterio no hará falta considerar abiertas las pequeñas aberturas por las que no pueda producirse inundación progresiva.

2.2.2 El brazo adrizante GZ será como mínimo de 0,2 m a un ángulo de escora igual o superior a 30°.

2.2.3 El brazo adrizante máximo corresponderá a un ángulo de escora no inferior a 25°. Si esto no es posible, podrán aplicarse, a reserva de lo que apruebe la Administración, criterios basados en un nivel de seguridad equivalente⁶.

2.2.4 La altura metacéntrica inicial GM_0 no será inferior a 0,15 m.

2.3 Criterio de viento y balance intensos (criterio meteorológico)

2.3.1 Habrá que demostrar la aptitud del buque para resistir los efectos combinados del viento de través y del balance, con referencia a la figura 2.3.1, del modo siguiente:

- .1 se someterá el buque a la presión de un viento constante que actúe perpendicularmente al plano de crujía, lo que dará como resultado el correspondiente brazo escorante (l_{w1});
- .2 se supondrá que a partir del ángulo de equilibrio resultante (φ_0), el buque se balancea por la acción de las olas hasta alcanzar un ángulo de balance (φ_1) a barlovento. El ángulo de escora provocado por un viento constante (φ_0) no deberá ser superior a 16° o al 80% del ángulo de inmersión del borde de la cubierta, si este ángulo es menor;
- .3 a continuación se someterá al buque a la presión de una ráfaga de viento que dará como resultado el correspondiente brazo escorante (l_{w2}); y
- .4 en estas circunstancias, el área b debe ser igual o superior al área a , como se indica en la figura 2.3.1 *infra*:

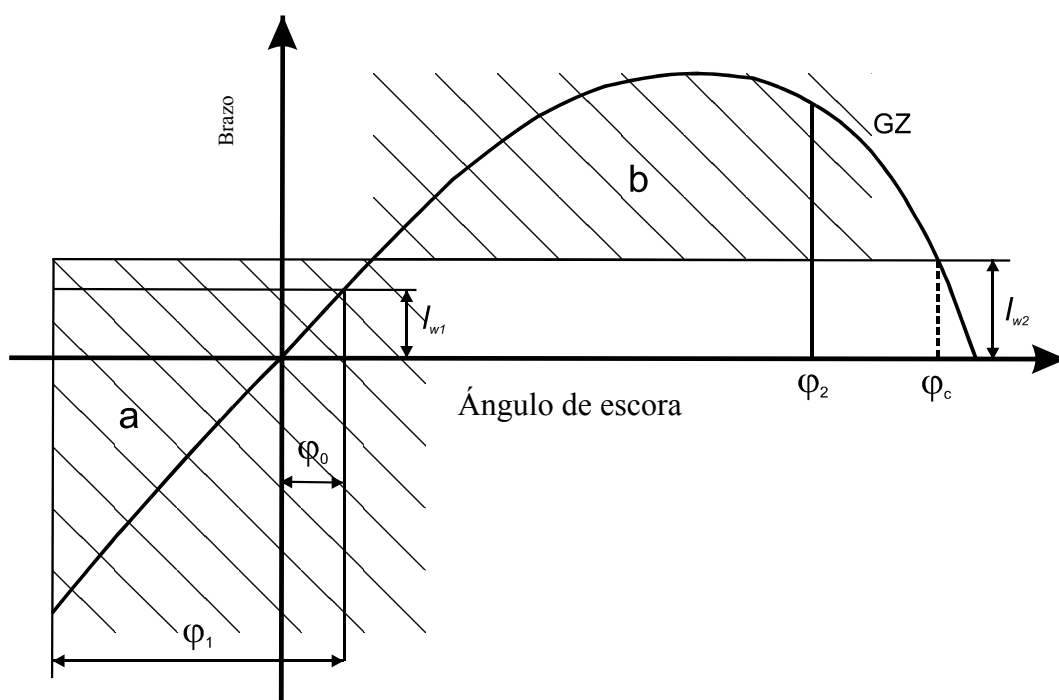


Figura 2.3.1 – Viento y balance intensos

⁶ Véanse las Notas explicativas del Código internacional de estabilidad sin avería, 2008 (MSC.1/Circ.[...]).

donde los ángulos de la figura 2.3.1 se definen del modo siguiente:

$\varphi_0 =$ ángulo de escora provocado por un viento constante

$\varphi_1 =$ ángulo de balance a barlovento debido a la acción de las olas (véanse 2.3.1.2, 2.3.4 y la nota 6 de pie de página)

$\varphi_2 =$ ángulo de inundación descendente (φ_f), o 50° , o φ_c , tomando de estos valores el menor,

siendo:

$\varphi_f =$ ángulo de escora al que se sumergen las aberturas del casco, superestructuras o casetas que no puedan cerrarse de modo estanco a la intemperie. Al aplicar este criterio no hará falta considerar abiertas las pequeñas aberturas por las que no pueda producirse inundación progresiva.

$\varphi_c =$ ángulo de la segunda intersección entre la curva de brazos escorantes l_{w2} y la de brazos GZ.

2.3.2 Los brazos escorantes l_{w1} y l_{w2} provocados por el viento, a que se hace referencia en 2.3.1.1 y 2.3.1.3, son valores constantes a todos los ángulos de inclinación y se calcularán del modo siguiente:

$$l_{w1} = \frac{P * A * Z}{1000 * g * \Delta} \quad (m) \quad y$$

$$l_{w2} = 1,5 * l_{w1} \quad (m)$$

donde:

$P =$ presión del viento de 504 Pa. El valor de P utilizado para los buques en servicio restringido podrá reducirse a reserva de que lo apruebe la Administración

$A =$ área lateral proyectada de la parte del buque y de la cubertada que quede por encima de la flotación (m^2)

$Z =$ distancia vertical desde el centro del área A hasta el centro del área lateral de la obra viva, o aproximadamente hasta el punto medio del calado medio (m)

$\Delta =$ desplazamiento (t)

$g =$ aceleración debida a la gravedad de $9,81 \text{ m/s}^2$.

2.3.3 Si la Administración los considera satisfactorios, podrán aceptarse otros medios para determinar el brazo escorante (l_{wl}) como alternativa equivalente al cálculo que figura en 2.3.2. Cuando se realicen dichas pruebas alternativas, se hará referencia a las Directrices elaboradas por la Organización⁷. La velocidad del viento utilizada en las pruebas será igual a 26 m/s en tamaño natural con un perfil de la velocidad uniforme. El valor de la velocidad del viento utilizado para los buques en servicios restringidos podrá reducirse a un valor que la Administración considere satisfactorio.

2.3.4 El ángulo de balance (φ_1)⁸ a que se hace referencia en 2.3.1.2 se calculará del modo siguiente:

$$\varphi_1 = 109 * k * X_1 * X_2 * \sqrt{r * s} \quad (\text{grados})$$

donde:

X_1 = factor indicado en el cuadro 2.3.4-1

X_2 = factor indicado en el cuadro 2.3.4-2

k = factor que corresponde a lo siguiente:

k = 1,0 respecto de un buque de pantoque redondo que no tenga quillas de balance ni quilla de barra

k = 0,7 respecto de un buque de pantoque quebrado

k = el valor que se indica en el cuadro 2.3.4-3 respecto de un buque con quillas de balance, quilla de barra o ambas

$$r = 0,73 + 0,6 OG/d$$

donde:

$$OG = KG - d$$

$$d = \text{calado medio de trazado del buque (m)}$$

⁷ Véanse las Directrices provisionales para la evaluación alternativa del criterio meteorológico (MSC.1/Circ.1200).

⁸ En los buques dotados de dispositivos antibalance, el ángulo de balance se determinará sin tomar en consideración el funcionamiento de esos dispositivos, a menos que la Administración juzgue que se ha demostrado satisfactoriamente que los dispositivos son eficaces incluso con una interrupción repentina de la energía eléctrica que los alimenta.

s = factor indicado en el cuadro 2.3.4-4, donde T es el periodo natural de balance del buque. Si no se dispone de información suficiente, puede utilizarse la siguiente aproximación:

$$\text{Periodo de balance} \quad T = \frac{2 * C * B}{\sqrt{GM}} \text{ (s)}$$

donde: $C = 0,373 + 0,023(B/d) - 0,043(L_{wl}/100)$.

Los símbolos que aparecen en los cuadros 2.3.4-1, 2.3.4-2, 2.3.4-3 y 2.3.4-4 y en la fórmula del periodo de balance tienen los siguientes significados:

L_{wl} = eslora en la flotación del buque (m)

B = manga de trazado del buque (m)

d = calado medio de trazado del buque (m)

C_B = coeficiente de bloque (-)

A_k = área total de las quillas de balance o área de la proyección lateral de la quilla de barra, o suma de estas áreas (m²)

GM = altura metacéntrica corregida por el efecto de superficie libre (m).

Cuadro 2.3.4-1 – Valores del factor X_1

B/d	X_1
≤ 2,4	1,0
2,5	0,98
2,6	0,96
2,7	0,95
2,8	0,93
2,9	0,91
3,0	0,90
3,1	0,88
3,2	0,86
3,4	0,82
≥ 3,5	0,80

Cuadro 2.3.4-2 – Valores del factor X_2

C_B	X_2
≤ 0,45	0,75
0,50	0,82
0,55	0,89
0,60	0,95
0,65	0,97
≥ 0,70	1,00

Cuadro 2.3.4-3 – Valores del factor k

$\frac{A_k \times 100}{L_{WL} \times B}$	k
0	1,0
1,0	0,98
1,5	0,95
2,0	0,88
2,5	0,79
3,0	0,74
3,5	0,72
$\geq 4,0$	0,70

Cuadro 2.3.4-4 – Valores del factor s

T	s
≤ 6	0,100
7	0,098
8	0,093
12	0,065
14	0,053
16	0,044
18	0,038
≥ 20	0,035

(Los valores intermedios en los cuadros 1-4 se obtendrán por interpolación lineal)

2.3.5 Los cuadros y fórmulas descritos en 2.3.4 se basan en datos de buques que presentan las siguientes características:

- .1 B/d inferior a 3,5;
- .2 $(KG/d-1)$ entre -0,3 y 0,5; y
- .3 T inferior a 20 s.

En el caso de los buques cuyos parámetros rebasen los límites indicados *supra*, el ángulo de balance (φ_1) podrá determinarse también mediante experimentos con un modelo de buque de ese tipo utilizando el procedimiento descrito en la circular MSC.1/Circ.1200. Asimismo, la Administración podrá aceptar las estimaciones alternativas mencionadas para cualquier buque si lo estima oportuno.

CAPÍTULO 3 – CRITERIOS ESPECIALES PARA DETERMINADOS TIPOS DE BUQUES

3.1 Buques de pasaje

Los buques de pasaje cumplirán las prescripciones de los capítulos 2.2 y 2.3.

3.1.1 Además, el ángulo de escora producido por la aglomeración de pasajeros en una banda, tal como se define *infra*, no excederá de 10°.

3.1.1.1 Se supondrá una masa mínima de 75 kg por pasajero, si bien se permitirá aumentar este valor, a reserva de que lo apruebe la Administración. La Administración determinará además la masa y la distribución del equipaje.

3.1.1.2 La altura del centro de gravedad de los pasajeros se supondrá igual a:

- .1 1 m por encima del nivel de cubierta estando los pasajeros de pie. Si es necesario, se tendrán en cuenta la brusa y el arrufo de la cubierta; y
- .2 0,3 m por encima de los asientos estando los pasajeros sentados.

3.1.1.3 Se supondrá que los pasajeros y su equipaje se encuentran en los espacios destinados normalmente para ellos cuando se trate de evaluar el cumplimiento de los criterios que figuran en 2.2.1 a 2.2.4.

3.1.1.4 Al comprobar el cumplimiento de los criterios que figuran en 3.1.1 y 3.1.2, se supondrá que los pasajeros sin equipaje están distribuidos de modo que se produzca la combinación más desfavorable de momento escorante y/o de altura metacéntrica inicial que puedan darse en la práctica. A este respecto, no será necesario tomar un valor superior a cuatro personas por metro cuadrado.

3.1.2 Además, el ángulo de escora debido a una maniobra de giro no excederá de 10° si se calcula utilizando la fórmula siguiente:

$$M_R = 0,200 * \frac{V_o^2}{L_{WL}} * \Delta * \left(KG - \frac{d}{2} \right)$$

donde:

- | | | |
|----------|---|---|
| M_R | = | momento escorante, en (kN · m) |
| v_o | = | velocidad de servicio, en (m/s) |
| L_{WL} | = | eslora en la flotación del buque, en (m) |
| Δ | = | desplazamiento, en (t) |
| d | = | calado medio, en (m) |
| KG | = | altura del centro de gravedad sobre la línea de base, en (m). |

3.2 Petroleros de peso muerto igual o superior a 5 000 toneladas

Los petroleros que se especifican en el párrafo 2 de la Introducción (Definiciones) cumplirán lo dispuesto en la regla 27 del Anexo I del MARPOL 73/78.

3.3 Buques de carga que transporten cubertadas de madera

Los buques de carga que transporten cubertadas de madera cumplirán las prescripciones de 2.2 y 2.3, a menos que la Administración juzgue satisfactoria la aplicación de la disposición alternativa 3.3.2.

3.3.1 *Ámbito de aplicación*

Las disposiciones que figuran a continuación son aplicables a todos los buques de eslora igual o superior a 24 m dedicados al transporte de cubertadas de madera. Los buques que tengan asignada una línea de carga para buques con cubertada de madera y la utilicen, cumplirán también lo prescrito en las reglas 41 a 45 del Convenio de Líneas de Carga 1966.

3.3.2 *Criterios de estabilidad*

En los buques que transporten cubertadas de madera, y siempre que la cubertada se extienda longitudinalmente entre las superestructuras (cuando no haya superestructura que constituya un límite a popa, la cubertada de madera se debe extender por lo menos hasta el extremo popel de la escotilla más a popa)⁹ y transversalmente a todo lo ancho de la manga del buque, con excepción de la anchura de un trancanil alomado que no exceda del 4% de la manga y/o de la necesaria para colocar los pies derechos de soporte, y dado asimismo que la cubertada permanezca firmemente sujeta cuando el buque acuse grandes ángulos de escora, los criterios pueden ser:

3.3.2.1 El área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no será inferior a 0,08 m·rad hasta un ángulo de escora $\phi = 40^\circ$ o hasta el ángulo de inundación descendente, si éste es inferior a 40° .

3.3.2.2 El valor máximo del brazo adrizante (brazo GZ) será como mínimo de 0,25 m.

3.3.2.3 Durante todo el viaje, la altura metacéntrica GM_0 no será inferior a 0,1 m, teniendo en cuenta la absorción de agua por la carga de cubierta y/o la acumulación de hielo en las superficies a la intemperie (los pormenores figuran en la parte B, capítulo 6 – Consideraciones sobre el engelamiento).

3.3.2.4 Cuando se determine la aptitud de un buque para soportar los efectos combinados del viento de través y el balance con arreglo a 2.3, se respetará el límite de 16° del ángulo de escora provocado por un viento constante, pero se podrá dejar de lado el criterio adicional del 80% del ángulo de inmersión de la línea de contorno de la cubierta.

⁹ Véase la regla 44 2) del Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988, en su forma enmendada.

3.4 Buques de carga que transporten grano a granel

La estabilidad sin avería de los buques dedicados al transporte de grano debe ajustarse a las prescripciones del Código internacional para el transporte sin riesgo de grano a granel, adoptado mediante la resolución MSC.23(59)¹⁰.

3.5 Naves de gran velocidad

Las naves de gran velocidad que se especifican en el párrafo 2 de la Introducción (Definiciones), construidas el 1 de enero de 1996 o posteriormente, a las que se aplique el capítulo X del Convenio SOLAS 1974, deberán cumplir las prescripciones de estabilidad del Código NGV 1994 (resolución MSC.36(63)). Toda nave de gran velocidad a la que se aplique el capítulo X del Convenio SOLAS 1974, con independencia de su fecha de construcción, que haya sido objeto de reparaciones, reformas o modificaciones de gran importancia, y las naves de gran velocidad construidas el 1 de julio de 2002 o posteriormente, cumplirán las prescripciones de estabilidad del Código NGV 2000 (resolución MSC.97(73)).

¹⁰ Véase la parte C del capítulo VI del Convenio SOLAS 1974, enmendado por la resolución MSC.23(59).

PARTE B

RECOMENDACIONES APLICABLES A DETERMINADOS TIPOS DE BUQUES Y OTRAS DIRECTRICES

CAPÍTULO 1 - CUESTIONES GENERALES

1.1 Finalidad

Esta parte del Código tiene por finalidad:

- .1 recomendar criterios de estabilidad y otras medidas que garanticen la seguridad operacional de determinados tipos de buques a fin de reducir al mínimo los riesgos para los mismos, el personal de a bordo y el medio ambiente; y
- .2 ofrecer directrices con respecto a la información sobre estabilidad, disposiciones operacionales contra la zozobra, consideraciones sobre el engelamiento, así como consideraciones sobre la integridad de estanquidad y la determinación de los parámetros de desplazamiento en rosca.

1.2 Ámbito de aplicación

1.2.1 La presente parte del Código define criterios recomendados sobre estabilidad sin avería aplicables a determinados tipos de buques y otros vehículos marinos que no se han incluido en la parte A y con los que se pretende complementar los criterios de la parte A en el caso de buques de tamaño o funcionamiento particulares.

1.2.2 Las Administraciones podrán imponer prescripciones adicionales sobre aspectos relacionados con el proyecto de buques de carácter innovador o de buques que no estén regidos por el Código.

1.2.3 Los criterios establecidos en esta parte deberían servir de orientación a las Administraciones cuando no se apliquen las prescripciones nacionales.

CAPÍTULO 2 – CRITERIOS RECOMENDADOS DE PROYECTO PARA DETERMINADOS TIPOS DE BUQUES

2.1 Buques pesqueros

2.1.1 *Ámbito de aplicación*

Las disposiciones que figuran a continuación son aplicables a los buques pesqueros con cubierta y de navegación marítima, que se especifican en el párrafo 2 de la Introducción (Definiciones). Los criterios de estabilidad indicados en 2.1.3 y 2.1.4 *infra* se deben cumplir en todas las condiciones de carga especificadas en 3.4.1.6, a menos que la Administración quede satisfecha de que la experiencia operacional justifica desviarse de los mismos.

2.1.2 *Precauciones generales contra la zozobra*

Además de las precauciones generales mencionadas en 5.1, 5.2 y 5.3 de la parte B, las medidas que se enumeran a continuación deben considerarse como una orientación preliminar sobre aspectos de estabilidad que influyen en la seguridad:

- .1 las artes de pesca y otros objetos pesados se estibarán adecuadamente en un lugar lo más bajo posible del buque;
- .2 se tendrá especial cuidado cuando la tracción del arte de pesca pueda afectar negativamente a la estabilidad, por ejemplo, cuando se izan las redes con halador mecánico o el arte de arrastre se engancha en obstrucciones del fondo. La tracción del arte de pesca deberá ejercerse desde un punto del buque lo más bajo posible, por encima de la flotación;
- .3 el equipo para soltar la cubertada en buques pesqueros que lleven la captura en cubierta, como arenque por ejemplo, se mantendrá en buen estado de funcionamiento;
- .4 cuando la cubierta principal esté preparada para el transporte de cubertadas, subdividida con tablonos de encajonar, se dejarán entre éstos espacios de dimensiones apropiadas que permitan que el agua fluya libremente hacia las portas de desagüe para impedir que se acumule;
- .5 para evitar que se corra la carga de pescado transportado a granel, las divisiones amovibles de las bodegas irán debidamente instaladas;
- .6 es peligroso confiar en el gobierno automático, ya que ello puede entorpecer las rápidas maniobras que tal vez sean necesarias en condiciones de mal tiempo;
- .7 se hará todo lo necesario para mantener el francobordo adecuado en las diversas condiciones de carga y, cuando existan normas relativas a la línea de carga, éstas se cumplirán rigurosamente en todo momento;

- .8 se tendrá especial cuidado cuando la tracción del arte de pesca dé lugar a ángulos de escora peligrosos, lo cual puede suceder cuando dicho arte se engancha en algún obstáculo submarino o al manipular artes de pesca, especialmente las de cerco de jareta, o si se rompe algún cable de las redes de arrastre. Los ángulos de escora producidos en esas situaciones por las artes de pesca pueden eliminarse utilizando dispositivos que permitan reducir o eliminar las fuerzas excesivas que ejerza el propio arte. Tales dispositivos no deberán suponer un peligro para el buque si se utilizan en circunstancias distintas de las previstas.

2.1.3 Criterios generales recomendados¹¹

2.1.3.1 Los criterios generales de estabilidad sin avería que figuran en 2.2.1 a 2.2.3 de la parte A se aplicarán a los buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 m, con la salvedad de que las prescripciones sobre la altura metacéntrica inicial GM (2.2.4 de la parte A) en el caso de buques pesqueros de una sola cubierta no será inferior a 0,35 m. En los buques de superestructura corrida o cuya eslora sea igual o superior a 70 m, la altura metacéntrica podrá reducirse a un valor que sea satisfactorio a juicio de la Administración, pero en ningún caso inferior a 0,15 m.

2.1.3.2 La adopción por los países de criterios simplificados para aplicar esos valores básicos de estabilidad a sus propios tipos y clases de buques se reconoce como un método práctico y valioso para evaluar la estabilidad de modo rentable.

2.1.3.3 Cuando para limitar el ángulo de balance se utilicen dispositivos que no sean quillas de balance, la Administración habrá de quedar satisfecha de que se observan los criterios de estabilidad mencionados en 2.1.3.1 en todas las condiciones operacionales.

2.1.4 Criterio de viento y balance intensos (criterio meteorológico) para buques pesqueros

2.1.4.1 La Administración podrá aplicar lo dispuesto en 2.3 de la parte A, a los buques pesqueros de eslora igual o superior a 45 m.

2.1.4.2 En el caso de los buques pesqueros de eslora comprendida entre 24 m y 45 m, la Administración podrá aplicar lo dispuesto en 2.3 de la parte A. Igualmente, los valores de la presión del viento (véase 2.3.2 de la parte A) podrán tomarse del cuadro siguiente:

h (m)	1	2	3	4	5	6 o más
P (Pa)	316	386	429	460	485	504

donde h es la distancia vertical desde el centro del área vertical proyectada del buque por encima de la flotación hasta la flotación.

¹¹ Véase la regla III/2 del Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos.

2.1.5 Recomendaciones sobre un criterio de estabilidad simplificado y provisional para buques pesqueros con cubierta de eslora inferior a 30 m

2.1.5.1 En los buques con cubierta de eslora inferior a 30 m se utilizará como criterio la siguiente fórmula aproximada para calcular la altura metacéntrica mínima GM_{min} (en metros) en todas las condiciones operacionales:

$$GM_{min} = 0,53 + 2B \left[0,075 - 0,37 \left(\frac{f}{B} \right) + 0,82 \left(\frac{f}{B} \right)^2 - 0,014 \left(\frac{B}{D} \right) - 0,032 \left(\frac{l_s}{L} \right) \right]$$

donde:

- L = la eslora del buque en la flotación, en la condición de carga máxima (en m)
- l_s = la longitud real de la superestructura cerrada que se extienda de banda a banda (en m)
- B = la manga máxima del buque en la flotación, en la condición de máxima carga (en m)
- D = el puntal del buque medido verticalmente en los medios desde la línea base hasta la parte alta de la cubierta superior en el costado (en m)
- f = el francobordo mínimo medido verticalmente desde la parte alta de la cubierta superior en el costado hasta la flotación real (en m)

Esta fórmula es aplicable a buques con las características siguientes:

- .1 f/B entre 0,02 y 0,20;
- .2 l_s/L inferior a 0,60;
- .3 B/D entre 1,75 y 2,15;
- .4 las *ordenadas* de la curva de arrufo a proa y a popa son iguales o superiores a las del arrufo estándar prescrito en la regla 38 8) del Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966 o de su Protocolo de 1988, en su forma enmendada; y
- .5 la altura de la *superestructura* incluida en el cálculo no es inferior a 1,8 m.

En el caso de buques cuyos parámetros difieran de los límites anteriores, la fórmula se aplicará con especial cuidado.

2.1.5.2 Con la fórmula anterior no se pretende sustituir los criterios básicos que figuran en 2.1.3 y 2.1.4, sino que debe emplearse únicamente en los casos en que no haya ni puedan obtenerse curvas transversales de estabilidad, curvas de alturas KM, ni curvas de brazos GZ para evaluar la estabilidad de un determinado buque.

2.1.5.3 El valor calculado de la altura GM deberá compararse con los valores reales de la altura GM para todas las condiciones de carga del buque. Si para determinar la altura GM real se utiliza una prueba de estabilidad basada en un desplazamiento estimado o cualquier otro método aproximado, habrá que añadir un margen de seguridad al valor calculado de la altura GM_{min} .

2.2 Pontones

2.2.1 *Ámbito de aplicación*

Las disposiciones que figuran a continuación son aplicables a los pontones de navegación marítima. Normalmente se considera que un pontón:

- .1 no va autopropulsado;
- .2 no lleva tripulación;
- .3 transporta sólo carga en cubierta;
- .4 su coeficiente de bloque es igual o superior a 0,9;
- .5 su relación manga/puntal es superior a 3,0; y
- .6 no tiene escotillas en cubierta, salvo pequeños registros cerrados por tapas y juntas.

2.2.2 *Planos y cálculos de estabilidad*

La información siguiente es la que se suele presentar a la Administración a efectos de aprobación:

- .1 plano de formas;
- .2 curvas hidrostáticas;
- .3 curvas cruzadas de estabilidad;
- .4 informe sobre las lecturas de calado y densidad y cálculo del desplazamiento en rosca y de la posición longitudinal del centro de gravedad;
- .5 justificación de la supuesta posición vertical del centro de gravedad;
- .6 orientación simplificada sobre estabilidad, tal como un diagrama de carga, que permita cargar el pontón de conformidad con los criterios de estabilidad.

2.2.3 *Por lo que respecta a la realización de los cálculos, se sugiere lo siguiente:*

- .1 no se tendrá en cuenta la flotabilidad de la cubertada (salvo que se haya autorizado una concesión por flotabilidad en el caso de cubertadas de madera firmemente sujetas);
- .2 se tendrán en cuenta factores tales como la absorción de agua (por ejemplo, de la madera), el agua retenida en la carga (por ejemplo, en tuberías) y la acumulación de hielo;

- .3 al realizar los cálculos de la escora producida por el viento:
 - .3.1 se supondrá que la presión del viento es constante y, para operaciones de índole general, que actúa sobre una masa sólida que se extiende a todo lo largo de la cubierta de carga y hasta una altura supuesta por encima de dicha cubierta,
 - .3.2 se supondrá que el centro de gravedad de la carga está situado en el punto medio de la altura de ésta, y
 - .3.3 el brazo de palanca debido al viento se tomará desde el centro de la cubierta hasta el punto medio del calado medio;
- .4 los cálculos se realizarán de modo que abarquen una gama completa de calados operacionales; y
- .5 se supondrá que el ángulo de inundación descendente es aquel al que se sumerge una abertura por la que puede producirse una inundación progresiva. Estas aberturas no incluyen las que van cerradas con una tapa de registro estanca ni los respiraderos provistos de cierre automático.

2.2.4 Criterios de estabilidad sin avería

2.2.4.1 El área bajo la curva de brazos adrizantes hasta el ángulo correspondiente al brazo adrizante máximo no será inferior a 0,08 m·rad.

2.2.4.2 El ángulo de escora estática producido por una carga del viento uniformemente distribuida de 540 Pa (velocidad del viento de 30 m/s) no debe ser superior al ángulo para el que se sumerja la mitad del francobordo en la condición pertinente de carga, donde el brazo de palanca del momento escorante producido por el viento se mide desde el centroide de la superficie expuesta al viento hasta el punto medio del calado.

2.2.4.3 La gama mínima de estabilidad será de:

20° si $L \leq 100$ m

15° si $L \geq 150$ m

Para las esloras intermedias se calculará por interpolación.

2.3 Buques portacontenedores de eslora superior a 100 m

2.3.1 *Ámbito de aplicación*¹²

Estas prescripciones son aplicables a los buques portacontenedores de eslora superior a 100 m que se especifican en el párrafo 2 de la Introducción (Definiciones). También podrán aplicarse a otros buques de carga de dicha eslora que tengan un abanico pronunciado o un plano de flotación de gran área. La Administración podrá aplicar los criterios siguientes en lugar de los indicados en la parte A (2.2).

¹² Dado que los criterios de la presente sección se establecieron empíricamente a partir de los datos de buques portacontenedores de eslora inferior a 200 m, deberán extremarse las precauciones al aplicarlos a los buques que rebasen dichos límites.

2.3.2 Estabilidad sin avería

2.3.2.1 El área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no será inferior a $0,009/C$ m·rad hasta un ángulo de escora $\varphi = 30^\circ$, ni inferior a $0,016/C$ m·rad hasta $\varphi = 40^\circ$, o hasta el ángulo de inundación descendente φ_f (tal como se define en 2.2 de la parte A) si éste es inferior a 40° .

2.3.2.2 Además, el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) entre los ángulos de escora de 30° y 40° , o entre 30° y φ_f si este ángulo es inferior a 40° , no será inferior a $0,006/C$ m·rad.

2.3.2.3 El brazo adrizante GZ será como mínimo de $0,033/C$ m a un ángulo de escora igual o superior a 30° .

2.3.2.4 El brazo adrizante máximo será como mínimo de $0,042/C$ m.

2.3.2.5 El área total bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) hasta el ángulo de inundación φ_f no será inferior a $0,029/C$ m·rad.

2.3.2.6 En los criterios anteriores, el factor de forma C se calculará utilizando la fórmula siguiente y la figura 2.3-1:

$$C = \frac{d D'}{B_m^2} \sqrt{\frac{d}{KG}} \left(\frac{C_B}{C_W} \right)^2 \sqrt{\frac{100}{L}}$$

donde:

d = calado medio, en m;

D' = puntal de trazado del buque, corregido para tener en cuenta partes definidas de los volúmenes delimitados por las brazolas de escotilla con arreglo a la fórmula:

$$D' = D + h \left(\frac{2b - B_D}{B_D} \right) \left(\frac{2 \sum l_H}{L} \right), \text{ como se define en la figura 2.3-1;}$$

D = puntal de trazado del buque, en m;

B_D = manga de trazado del buque, en m;

KG = altura del centro de masa por encima de la base, corregida para tener en cuenta el efecto de superficie libre; no se empleará un valor de la altura KG inferior a d , en m;

C_B = coeficiente de bloque;

C_W = coeficiente del plano de flotación.

l_H = longitud de cada brazola de escotilla dentro de $L/4$ a proa y a popa del centro del buque, en m (véase la figura 2.3-1);

b = anchura media de las brazolas de escotilla dentro de $L/4$ a proa y a popa del centro del buque, en m (véase la figura 2.3-1);

h = altura media de las brazolas de escotilla dentro de $L/4$ a proa y a popa del centro del buque, en m (véase la figura 2.3-1);

L = eslora del buque, en m;

B = manga del buque en la línea de flotación, en m;

B_m = manga del buque en la línea de flotación a la mitad del calado medio, en m.

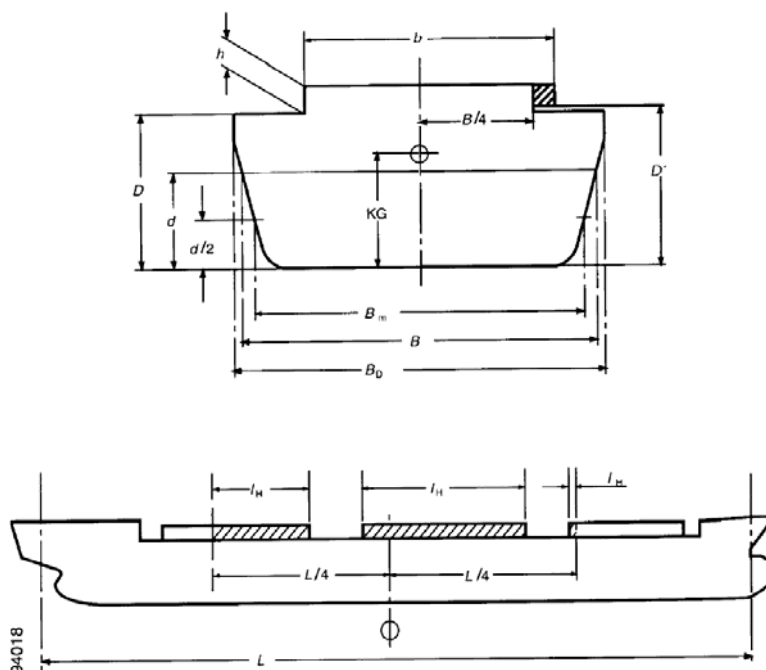


Figura 2.3-1

Las partes sombreadas de la figura 2.3-1 representan volúmenes parciales delimitados por las brazolas de escotilla que se considera contribuyen a la resistencia contra la zozobra con ángulos de escora amplios cuando el buque se encuentra en la cresta de la ola.

2.3.2.7 Se recomienda la utilización de computadores electrónicos de carga y estabilidad para determinar el asiento y la estabilidad del buque en diferentes condiciones operacionales.

2.4 Buques de suministro mar adentro

2.4.1 *Ámbito de aplicación*

2.4.1.1 Las disposiciones que figuran a continuación son aplicables a los buques de suministro mar adentro, según se especifican en el párrafo 2 de la Introducción (Definiciones), de eslora igual o superior a 24 m. Los criterios de estabilidad indicados en 2.4.5 son aplicables a los buques de eslora no superior a 100 m.

2.4.1.2 En lo que respecta a los buques que efectúan viajes próximos a la costa, según se especifican en el párrafo 2 de la Introducción (Definiciones), los principios señalados en 2.4.2 deben servir de orientación a la Administración para elaborar sus propias normas nacionales. Ésta podrá permitir la atenuación de las prescripciones del Código en el caso de los buques que efectúen viajes próximos a sus costas si, a su juicio, las condiciones operacionales de tales buques hacen irrazonable o innecesario el cumplimiento de las disposiciones del Código.

2.4.1.3 Cuando en un servicio similar se utilicen buques que no sean de suministro mar adentro, según se especifican en el párrafo 2 de la Introducción (Definiciones), la Administración determinará hasta qué punto cabrá exigirles que cumplan las disposiciones del Código.

2.4.2 Principios que rigen los viajes próximos a la costa

2.4.2.1 Al definir, a los efectos del presente Código, los viajes próximos a la costa, la Administración no impondrá a buques que tengan derecho a enarbolar el pabellón de otro Estado y estén dedicados a realizar tales viajes, normas de proyecto y de construcción más rigurosas que las establecidas para los buques con derecho a enarbolar su propio pabellón. En ningún caso impondrá la Administración, respecto de buques que tengan derecho a enarbolar el pabellón de otro Estado, normas más rigurosas que las establecidas en el presente Código para los buques no dedicados a realizar viajes próximos a la costa.

2.4.2.2 Por lo que respecta al proyecto y la construcción de buques dedicados regularmente a realizar viajes próximos a la costa de otro Estado, la Administración establecerá normas iguales al menos a las prescritas por el gobierno del Estado frente a cuyo litoral operen esos buques, a condición de que dichas normas no sean más rigurosas que las establecidas en el Código para los buques no dedicados a realizar viajes próximos a la costa.

2.4.2.3 Todo buque dedicado a realizar viajes que rebasen los límites de los viajes próximos a la costa cumplirá con las disposiciones del presente Código.

2.4.3 Precauciones contra la zozobra en la fase de construcción

2.4.3.1 Si es posible, el acceso al espacio de máquinas se habilitará en el castillo. Todo acceso al espacio de máquinas desde la cubierta expuesta de carga estará provisto de dos cierres estancos a la intemperie. El acceso a los espacios situados por debajo de la cubierta expuesta de carga se habilitará preferiblemente desde un punto situado dentro o por encima de la cubierta de la superestructura.

2.4.3.2 El área de las portas de desagüe situadas en las amuradas de la cubierta de carga se ajustará como mínimo a lo prescrito en la regla 24 del Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966 o de su Protocolo de 1988 en su forma enmendada. Se estudiará cuidadosamente la disposición de las portas de desagüe para asegurar la máxima eficacia en el drenaje del agua que se acumule en cubiertas de tuberías o en nichos del extremo popel del castillo. Tratándose de buques que operen en zonas donde sea probable la formación de hielo, no se instalarán cierres en las portas de desagüe.

2.4.3.3 La Administración prestará especial atención al drenaje adecuado de los puestos de estiba de tuberías, teniendo en cuenta las características del buque de que se trate. No obstante, el área prevista para el drenaje de los puestos de estiba de tuberías será superior a la prescrita para las portas de desagüe en las amuradas de la cubierta de carga, y en las aberturas no se instalarán cierres.

2.4.3.4 Todo buque dedicado a operaciones de remolque irá provisto de medios para soltar rápidamente el cabo de remolque.

2.4.4 Precauciones operacionales contra la zozobra

2.4.4.1 La carga estibada en cubierta se dispondrá con miras a evitar la obstrucción de las portas de desagüe o de las aberturas necesarias para que el agua corra desde los puestos de estiba de tuberías hacia dichas portas.

2.4.4.2 En todas las condiciones operacionales se mantendrá un francobordo a popa de 0,005L como mínimo.

2.4.5 Criterios de estabilidad

2.4.5.1 Los criterios de estabilidad que figuran en 2.2 de la parte A se aplicarán a todos los buques de suministro mar adentro, con la salvedad de aquéllos cuyas características les impidan cumplir con la referida disposición.

2.4.5.2 Cuando las características de un buque hagan impracticable el cumplimiento de lo dispuesto en 2.2 de la parte A, se recomienda aplicar los siguientes criterios equivalentes:

- .1 el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no será inferior a 0,070 m·rad hasta un ángulo de 15° si el brazo adrizante máximo (GZ) se da a un ángulo igual a 15° o de 0,055 m·rad hasta un ángulo de 30° si el brazo adrizante máximo (GZ) se da a un ángulo igual o superior a 30°. Cuando el brazo adrizante máximo (GZ) se dé a un ángulo comprendido entre 15° y 30°, el área correspondiente bajo la curva de brazos adrizantes será igual a:

$$0,055 + 0,001 (30^\circ - \varphi_{\max}) \text{ m}\cdot\text{rad}^{13};$$

- .2 el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) entre los ángulos de escora de 30° y 40°, o entre 30° y φ_f si este ángulo es inferior a 40°, no será inferior a 0,03 m·rad;
- .3 el brazo adrizante (GZ) será como mínimo de 0,20 m a un ángulo de escora igual o superior a 30°;
- .4 el brazo adrizante máximo (GZ) se dará a un ángulo de escora no inferior a 15°;
- .5 la altura metacéntrica transversal inicial (GM_0) no será inferior a 0,15 m; y
- .6 véanse además 2.1.3 a 2.1.5 de la parte A y 5.1 de la parte B.

¹³ φ_{\max} es el ángulo de escora, expresado en grados, en el que la curva de brazos adrizantes alcanza su valor máximo.

2.5 Buques para fines especiales

2.5.1 *Ámbito de aplicación*

Las disposiciones que figuran a continuación son aplicables a los buques para fines especiales, según se especifican en el párrafo 2 de la Introducción (Definiciones), cuyo arqueo bruto no sea inferior a 500 toneladas. La Administración podrá asimismo aplicar dichas disposiciones, dentro de lo razonable y posible, a los buques para fines especiales de arqueo bruto inferior a 500 toneladas.

2.5.2 *Criterios de estabilidad*

La estabilidad sin avería de los buques para fines especiales debe ajustarse a lo dispuesto en 2.2 de la parte A, aunque podrán utilizarse los criterios especificados en 2.4.5 de la parte B aplicables a los buques de suministro mar adentro si se trata de buques para fines especiales de eslora inferior a 100 m cuyo proyecto y características sean análogos.

2.6 Unidades móviles de perforación mar adentro

2.6.1 *Ámbito de aplicación*

2.6.1.1 Las disposiciones que figuran a continuación son aplicables a las unidades móviles de perforación mar adentro que se especifican en el párrafo 2 de la Introducción (Definiciones), cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente, el 1 de mayo de 1991, o posteriormente. En cuanto a las unidades de perforación construidas antes de esa fecha, se aplicarán las disposiciones correspondientes del capítulo 3 de la resolución A.414(XI).

2.6.1.2 El Estado ribereño podrá permitir que cualquier unidad proyectada con arreglo a una norma menos rigurosa que la estipulada en el presente capítulo realice sus operaciones, habida cuenta de las condiciones ambientales locales. No obstante, tal unidad debe cumplir con prescripciones de seguridad que a juicio del Estado ribereño sean adecuadas para las operaciones previstas y garanticen la seguridad general de la unidad y del personal a bordo.

2.6.2 *Curvas de momentos adrizantes y momentos escorantes producidos por el viento*

2.6.2.1 Se prepararán curvas de momentos adrizantes y de momentos escorantes producidos por el viento análogos a las de la figura 2.6-1, con cálculos que abarquen toda la gama de calados de servicio, incluidos los correspondientes a las condiciones de tránsito, teniendo en cuenta el máximo de carga y de equipo en cubierta en la ubicación más desfavorable aplicable. Las curvas de momentos adrizantes y de momentos escorantes producidos por el viento se referirán a los ejes más críticos. Se tendrá presente la superficie libre de los líquidos en los tanques.

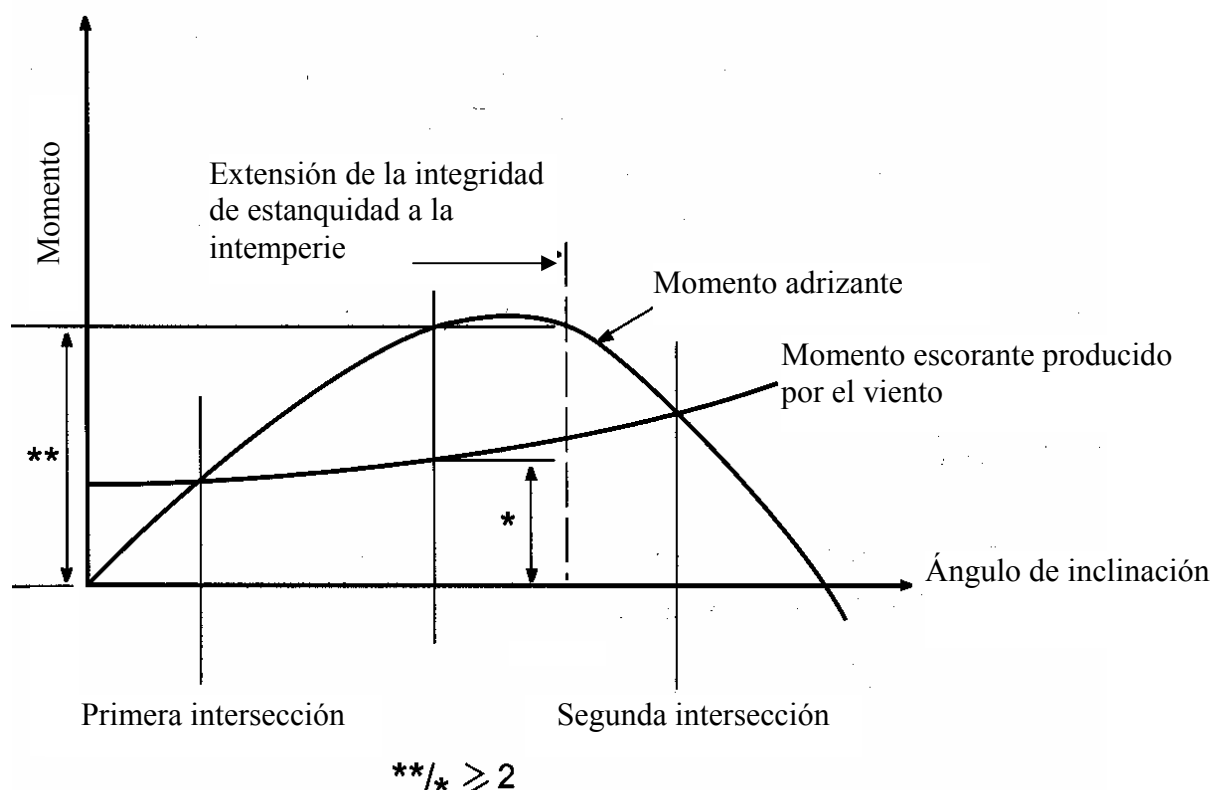


Figura 2.6-1 – Curvas de momentos adrizantes y de momentos escorantes producidos por el viento

2.6.2.2 Cuando el equipo sea de un tipo tal que pueda arriarse y estibarse, es posible que se necesiten curvas complementarias de momentos escorantes producidos por el viento; los datos correspondientes indicarán claramente la ubicación de dicho equipo.

2.6.2.3 Las curvas de momentos escorantes producidos por el viento se trazarán con respecto a las fuerzas del viento calculadas mediante la fórmula siguiente:

$$F = 0,5 * C_S * C_H * \rho * V^2 * A$$

donde:

F = fuerza del viento (N)

C_S = coeficiente de forma, que depende de la forma del elemento estructural expuesto al viento (véase la tabla 2.6.2.3-1)

C_H = coeficiente de altura, que depende de la altura sobre el nivel del mar del elemento estructural expuesto al viento (véase la tabla 2.6.2.3-2)

ρ = densidad másica del aire (1,222 kg/m³)

V = velocidad del viento (m/s)

A = área proyectada de todas las superficies expuestas con la unidad adrizada o escorada (m²)

Tabla 2.6.2.3-1 – Valores del coeficiente C_s

Forma	C_s
Esférica	0,40
Cilíndrica	0,50
Gran superficie plana (casco, caseta, áreas lisas bajo cubierta)	1,0
Torre de perforación	1,25
Cables	1,20
Baos y esloras expuestos bajo cubierta	1,30
Piezas pequeñas	1,40
Perfiles aislados (grúa, viga, etc.)	1,50
Casetas agrupadas o estructuras similares	1,10

Tabla 2.6.2.3-2 – Valores del coeficiente C_H

Altura sobre el nivel del mar (metros)	C_H
0 - 15,3	1,00
15,3 - 30,5	1,10
30,5 - 46,0	1,20
46,0 - 61,0	1,30
61,0 - 76,0	1,37
76,0 - 91,5	1,43
91,5 - 106,5	1,48
106,5 - 122,0	1,52
122,0 - 137,0	1,56
137,0 - 152,5	1,60
152,5 - 167,5	1,63
167,5 - 183,0	1,67
183,0 - 198,0	1,70
198,0 - 213,5	1,72
213,5 - 228,5	1,75
228,5 - 244,0	1,77
244,0 - 256,0	1,79
superior a 256	1,80

2.6.2.4 Se considerarán las fuerzas del viento en cualquier dirección con respecto a la unidad, y los valores de la velocidad del viento serán los siguientes:

- .1 en general, para las condiciones operacionales normales mar adentro se tomará una velocidad mínima del viento de 36 m/s (70 nudos), y de 51,5 m/s (100 nudos) para las condiciones de temporal muy duro; y
- .2 cuando una unidad sólo vaya a operar en lugares abrigados (aguas interiores protegidas, tales como lagos, bahías, marismas, ríos, etc.), se tendrá en cuenta una velocidad del viento no inferior a 25,8 m/s (50 nudos) para las condiciones operacionales normales.

2.6.2.5 En el cálculo de las áreas proyectadas en el plano vertical se incluirán, utilizando el factor de forma adecuado, las áreas de las superficies expuestas al viento a causa de la escora o del asiento, como por ejemplo las superficies bajo cubierta, etc. Si se trata de una estructura de celosía, podrá calcularse aproximadamente su área proyectada tomando un 30% del área de conjunto proyectada de las secciones frontal y posterior, es decir, el 60% del área proyectada de uno de los lados.

2.6.2.6 En el cálculo de los momentos escorantes producidos por el viento, el brazo de palanca de la fuerza escorante del viento se tomará verticalmente desde el centro de presión de todas las superficies expuestas al viento hasta el centro de resistencia lateral de la obra viva de la unidad. Se supondrá que la unidad flota libremente sin restricciones debidas al amarre.

2.6.2.7 La curva de momentos escorantes producidos por el viento se calculará con un número suficiente de ángulos de escora como para definir la curva. En el caso de las unidades con forma de buque se puede suponer que la curva varía en función del coseno de la escora del buque.

2.6.2.8 En lugar de utilizar el método indicado en 2.6.2.3 a 2.6.2.7, los momentos escorantes ocasionados por el viento podrán obtenerse mediante pruebas realizadas en un túnel aerodinámico con un modelo representativo de la unidad. En la determinación de esos momentos se considerarán los efectos de sustentación y resistencia correspondientes a los distintos ángulos de escora aplicables.

2.6.3 Criterios de estabilidad sin avería

2.6.3.1 La estabilidad de una unidad satisfará en cada una de las modalidades de trabajo los siguientes criterios (véase también la figura 2.6-2):

- .1 para las unidades de superficie y las autoelevadoras, el área bajo la curva de momentos adrizantes hasta la segunda intersección o hasta el ángulo de inundación descendente, si este valor es menor, debe rebasar en un 40% cuando menos el área bajo la curva de momentos escorantes producidos por el viento, hasta el mismo ángulo límite;
- .2 para las unidades estabilizadas por columnas, el área bajo la curva de momentos adrizantes hasta el ángulo de inundación descendente debe rebasar en un 30% cuando menos el área bajo la curva de momentos escorantes producidos por el viento, hasta el mismo ángulo límite; y
- .3 la curva de momentos adrizantes debe ser positiva en toda la gama de ángulos comprendida entre la posición de adrizado y la segunda intersección.

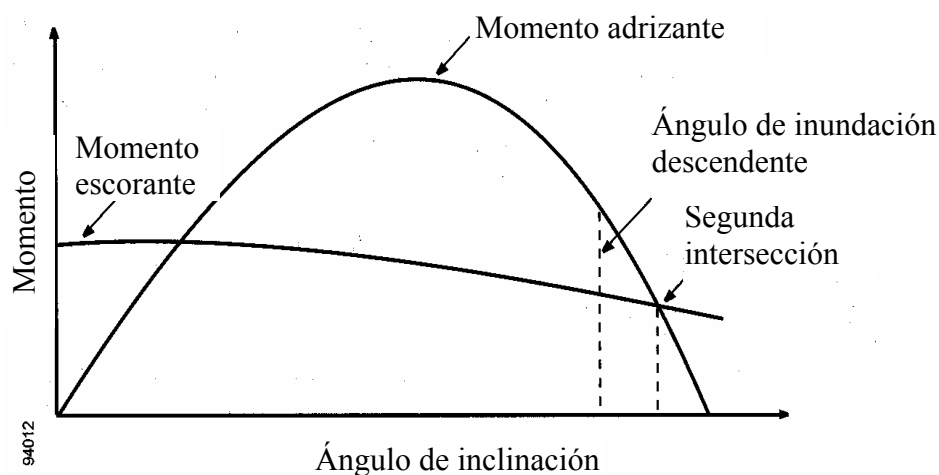


Figura 2.6-2 – Curvas de momentos adrizantes y de momentos escorantes

2.6.3.2 Cada unidad tendrá aptitud para quedar en situación de afrontar condiciones de temporal muy duro con la rapidez que exijan las condiciones meteorológicas. Los procedimientos recomendados y el tiempo necesario aproximado, consideradas las condiciones operacionales y las de tránsito, han de figurar en el manual de instrucciones que se indica en 3.6.2. Debería ser posible quedar en dicha situación sin tener que retirar o cambiar de lugar los productos consumibles sólidos u otra carga variable. No obstante, la Administración podrá permitir que para ello se cargue una unidad más allá del punto en que haya que retirar o cambiar de lugar esos productos, en las condiciones siguientes y siempre que no se exceda la altura KG admisible prescrita:

- .1 en una posición geográfica en la que las condiciones meteorológicas, anualmente o en cada estación, no empeoren lo bastante como para exigir que una unidad quede en situación de afrontar condiciones de temporal muy duro, o
- .2 cuando sea necesario que una unidad soporte carga suplementaria en cubierta durante un breve plazo comprendido dentro de los límites de un pronóstico meteorológico favorable.

Las posiciones geográficas y las condiciones meteorológicas y de carga en que esto esté permitido se consignarán en el manual de instrucciones.

2.6.3.3 La Administración podrá considerar otros criterios de estabilidad siempre que se mantenga un grado equivalente de seguridad y se demuestre que ofrecen una estabilidad inicial suficiente. Al determinar si tales criterios son aceptables, la Administración se remitirá como mínimo a los puntos siguientes y, según proceda, los tomará en consideración:

- .1 las condiciones ambientales que representen vientos (incluidas ráfagas) y olas que respondan a la realidad, apropiadas para el servicio de la unidad en cualquier lugar del mundo y con diversas modalidades operacionales;

- .2 la respuesta dinámica de la unidad. El análisis incluirá los resultados de pruebas en túnel aerodinámico, ensayos en estanque de olas artificiales y simulación no lineal, si procede. Los espectros de vientos y olas utilizados abarcarán suficientes gamas de frecuencias de modo que se garantice la obtención de las respuestas dinámicas críticas;
- .3 el riesgo de inundación teniendo en cuenta las respuestas dinámicas en mar encrespada;
- .4 el riesgo de zozobra, considerando la energía de recuperación de la unidad y la inclinación estática debida a un viento de velocidad media y a la respuesta dinámica máxima; y
- .5 un margen de seguridad adecuado para tener en cuenta las incertidumbres.

En 2.6.4 figura un ejemplo de criterios equivalentes de estabilidad sin avería aplicables a las unidades semisumergibles de pontones gemelos y estabilizadas por columnas.

2.6.4 *Ejemplo de criterios equivalentes de estabilidad sin avería aplicables a las unidades semisumergibles de pontones gemelos y estabilizadas por columnas*

2.6.4.1 Los criterios que se exponen seguidamente son sólo aplicables a las unidades semisumergibles de pontones gemelos y estabilizadas por columnas, en condiciones de temporal muy duro, cuyos parámetros queden dentro de los límites siguientes:

$$V_p/V_t \quad \text{entre } 0,48 \text{ y } 0,58$$

$$A_{wp}/(V_c)^{2/3} \quad \text{entre } 0,72 \text{ y } 1,00$$

$$L_{wp}/[V_c * (L_{ptn}/2)] \quad \text{entre } 0,40 \text{ y } 0,70$$

Los parámetros empleados en estas ecuaciones se definen en 2.6.4.3.

2.6.4.2 Criterios de estabilidad sin avería

La estabilidad de una unidad en la modalidad operacional de aguante debe satisfacer los criterios siguientes.

2.6.4.2.1 Criterios de prevención de la zozobra

Estos criterios se basan en las curvas de momentos escorantes producidos por el viento y de momentos adrizantes, calculadas ambas con respecto al calado de aguante, según se indica en 2.6.2 del Código. El área "B", correspondiente a la energía de reserva, será igual o superior al 10% del área "A", correspondiente a la respuesta dinámica, según se indica en la figura 2.6-3.

$$\text{Área "B"/Área "A"} \geq 0,10$$

donde:

Área "A" es el área bajo la curva de momentos adrizantes medida desde φ_1 hasta $(\varphi_1 + 1,15 * \varphi_{dyn})$

Área "B" es el área bajo la curva de momentos adrizantes medida desde $(\varphi_1 + 1,15 * \varphi_{dyn})$ hasta φ_2

φ_1 es el ángulo de la primera intersección con la curva de momentos escorantes producidos por un viento de 100 nudos

φ_2 es el ángulo de la segunda intersección con la curva de momentos escorantes producidos por un viento de 100 nudos

φ_{dyn} es el ángulo de respuesta dinámica debida a las olas y el viento fluctuante

$$\varphi_{dyn} = (10,3 + 17,8 * C)/(1 + GM/(1,46 + 0,28 * BM))$$

$$C = (L_{ptn}^{5/3} * VCP_{w1} * A_w * V_p * V_c^{1/3})/(L_{wp}^{5/3} * V_t)$$

Los parámetros empleados en estas ecuaciones se definen en 2.6.4.3.

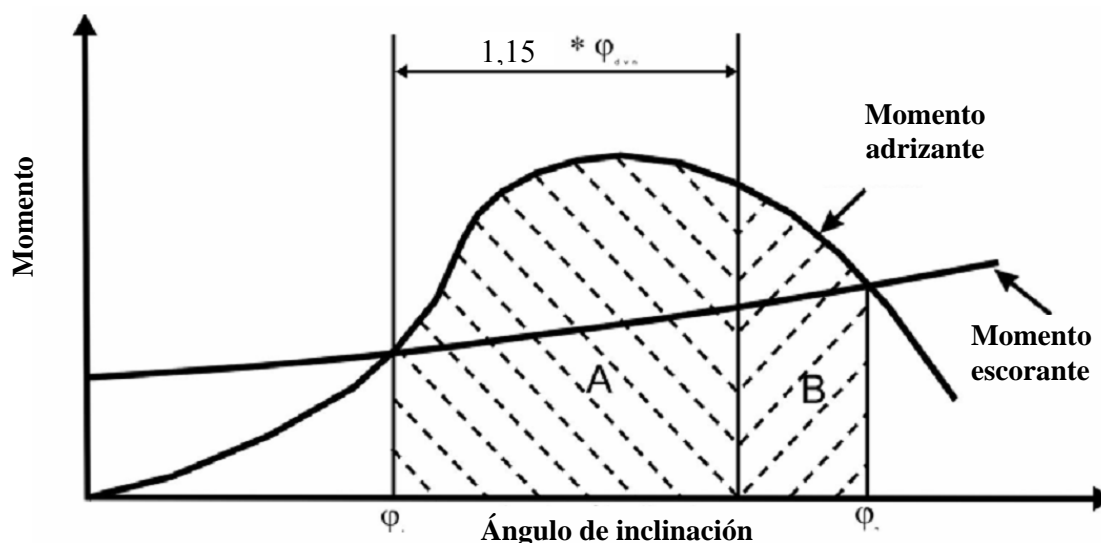


Figura 2.6-3 – Curvas de momentos adrizantes y de momentos escorantes

2.6.4.2.2 Criterios de prevención de la inundación descendente

Estos criterios se basan en las dimensiones físicas de la unidad y en los movimientos relativos de la misma con relación al ángulo de inclinación estática producido por un viento de 75 nudos y medido con respecto al calado de aguante. La distancia inicial de inundación descendente (DFD₀) debe ser mayor que la reducción de la distancia de inundación descendente con calado de aguante, según se indica en la figura 2.6-4.

$$DFD_0 - RDFD > 0,0$$

donde:

DFD_0 es la distancia inicial de inundación descendente por encima de la flotación con calado D_m , en metros

$RDFD$ es la reducción de la distancia de inundación descendente, en metros, igual a $SF (k * QSD_1 + RMW)$

SF es igual a 1,10, factor de seguridad para tener en cuenta incertidumbres en el análisis, como las debidas a efectos no lineales

k (factor de correlación) es igual a $0,55 + 0,08 * (a - 4,0) + 0,056 * (1,52 - GM)$; (no se empleará un valor de GM superior a 2,44 m)

a es igual a $(FBD_0/D_m) * (S_{ptn} * L_{ccc})/A_{wp}$ (no se empleará un valor inferior a 4,0)

QSD_1 es igual a DFD_0 menos la distancia de inundación descendente cuasiestática a un ángulo ϕ_1 , en metros; no se empleará un valor inferior a 3,0 m

RMW es el movimiento relativo producido por las olas con relación al ángulo ϕ_1 , en metros, igual a $9,3 + 0,11 * (X - 12,19)$

X es igual a $D_m * (V_t/V_p) * (A_{wp}^2/I_{wp}) * (L_{ccc}/L_{ptn})$ (no se empleará un valor de X inferior a 12,19 m)

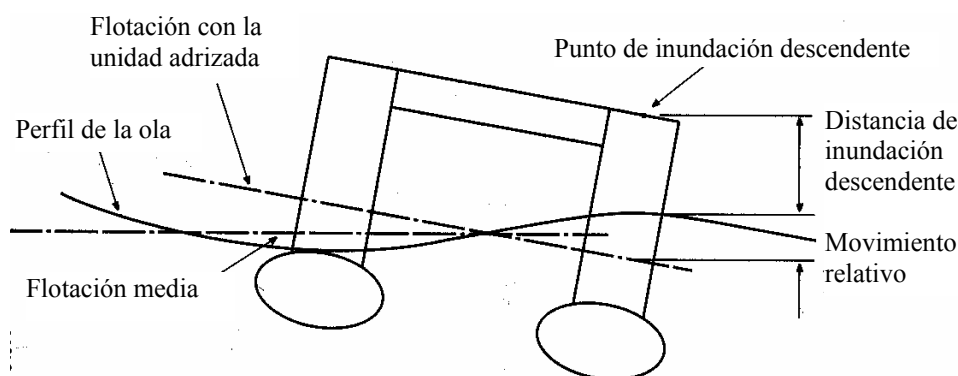


Figura 2.6-4 – Definición de la distancia de inundación descendente y el movimiento relativo

Los parámetros empleados en estas ecuaciones se definen 2.6.4.3.

2.6.4.3 Parámetros geométricos

A_{wp} es el área del plano de la flotación con calado de aguante, incluida si procede la aportación de las riostras (m^2).

A_w es el área efectiva expuesta al viento con la unidad adrizada (área proyectada x coeficiente de forma x coeficiente de altura) (m^2).

BM es la distancia vertical entre el metacentro y el centro de carena, con la unidad adrizada (m).

D_m es el calado inicial de aguante (m).

FBD_0 es la distancia vertical desde la flotación correspondiente a D_m hasta el borde superior de la cubierta expuesta más alta, en el costado (m).

GM en 2.6.4.2.1, GM es la altura metacéntrica calculada con respecto al eje de balance o al diagonal, si con éste la relación de energía de reserva "B"/"A" es menor. Generalmente es el eje diagonal, ya que en esa posición la unidad presenta una mayor área proyectada expuesta al viento, lo cual influye en los tres ángulos característicos mencionados *supra* (m).

GM en 2.6.4.2.2, GM es la altura metacéntrica calculada con respecto al eje que dé lugar al margen mínimo de distancia de inundación descendente (o sea, generalmente el eje que supone la distancia QSD_1 mayor) (m).

I_{wp} es el momento de área de segundo orden del plano de la flotación con calado de aguante, incluida si procede la aportación de las riostras (m^4).

L_{ccc} es la distancia longitudinal entre los centros de las columnas de las esquinas (m).

L_{ptn} es la eslora total de cada pontón (m).

S_{ptn} es la distancia transversal entre los planos de crujía de los pontones (m).

V_c es el volumen total de todas las columnas, desde la parte superior de los pontones hasta el tope de la estructura de las columnas, sin contar el volumen incluido en la cubierta superior (m^3).

V_p es el volumen total combinado de ambos pontones (m^3).

V_t es el volumen total de las estructuras (pontones, columnas y riostras) que contribuyen a la flotabilidad de la unidad desde su línea base hasta el tope de la estructura de las columnas, sin contar el volumen incluido en la cubierta superior (m^3).

VCP_{w1} es la altura del centro de presión del viento por encima de la flotación con calado D_m (m).

2.6.4.4 Formulario para la evaluación de los criterios de prevención de la zozobra

Datos de entrada

GM	=m
BM	=m
VCP _{wl}	=m
A _w	=m ²
V _t	=m ³
V _c	=m ³
V _p	=m ³
I _{wp}	=m ⁴
L _{ptn}	=m

Datos calculados

φ ₁	= grados
φ ₂	= grados
$C = (L_{ptn}^{5/3} * VCP_{wl} * A_w * V_p * V_c^{1/3}) / (I_{wp}^{5/3} * V_t)$	= m ⁻¹
φ _{dyn} = (10,3 + 17,8C)/(1,0 + GM/(1,46 + 0,28BM))	= grados
Área "A"	= m-grados
Área "B"	= m-grados

Resultados Relación de energía de reserva:

"B"/"A" = (mínimo = 0,10)
GM =m (KG =m)

Nota: La altura GM mínima es la que produce una relación "B"/"A" = 0,10.

2.6.4.5 Formulario para la evaluación de los criterios de prevención de la inundación descendente

Datos de entrada

DFD ₀	= m
FBD ₀	= m
GM	= m
D _m	= m
V _t	= m ³
V _p	= m ³
A _{wp}	= m ²
I _{wp}	= m ⁴
L _{ccc}	= m
L _{ptn}	= m
S _{ptn}	= m
SF	= 1,10

Datos calculados

φ_1	=	grados
DFD_1	=	m
$QSD_1 = DFD_0 - DFD_1$	=	m
$a = (FBD_0/D_m) * (S_{ptn} * L_{ccc})/A_{wp}$	=	($a_{min} = 4,0$)
$k = 0,55 + 0,08 * (a - 4,0) + 0,056 * (1,52 - GM)$	=	m ($GM_{max} = 2,44$ m)
$X = D_m * (V_t/V_p) * (A_{wp}^2/I_{wp}) * (L_{ccc}/L_{ptn})$	=	m ($X_{min} = 12,19$ m)
$RMW = 9,3 + 0,11 * (X - 12,19)$	=	m
$RDFD = SF * (k * QSD_1 + RMW)$	=	m

Resultados Margen de inundación descendente:

$DFD_0 - RDFD$	=	(mínimo = 0,0 m)
GM	=	m (KG = m)

Nota: La altura GM mínima es la que produce un margen de inundación descendente = 0,0 m.

CAPÍTULO 3 – ORIENTACIONES PARA ELABORAR LA INFORMACIÓN SOBRE ESTABILIDAD

3.1 Efecto de las superficies libres de los líquidos en los tanques

3.1.1 En todas las condiciones de carga, la altura metacéntrica inicial y la curva de los brazos adrizantes deberán corregirse con el efecto de superficie libre de los líquidos en los tanques.

3.1.2 El efecto de superficie libre deberá tenerse en cuenta siempre que el nivel de llenado de un tanque sea inferior al 98% del nivel de llenado total. No será necesario considerar el efecto de superficie libre cuando un tanque esté nominalmente lleno, es decir, cuando su nivel de llenado sea igual o superior al 98%. Los efectos de superficie libre en los tanques pequeños podrán no considerarse cuando se dé la condición indicada en 3.1.12¹⁴.

Sin embargo, los tanques de carga nominalmente llenos deberían ser objeto de una corrección para tener en cuenta los efectos de las superficies libres con un nivel de llenado del 98%. Al hacerlo, la corrección de la altura metacéntrica inicial debería basarse en el momento de inercia de la superficie del líquido con un ángulo de escora de 5° grados dividido por el desplazamiento, y se sugiere que la corrección del brazo adrizante se haga teniendo en cuenta el momento de desplazamiento real de las cargas líquidas.

3.1.3 Los tanques que se tienen en cuenta al determinar la corrección por superficie libre quedan comprendidos en una de las dos categorías siguientes:

- .1 tanques con niveles de llenado fijos (por ejemplo: cargas líquidas, lastre de agua). La corrección por superficie libre se determina con arreglo al nivel de llenado real de cada tanque; o
- .2 tanques con niveles de llenado variables (por ejemplo, líquidos consumibles, tales como fueloil, gasoil, agua dulce, y también cargas líquidas y lastre de agua durante las operaciones de trasvase de líquidos). Salvo por lo autorizado en 3.1.5 y 3.1.6, la corrección por superficie libre es el valor máximo alcanzable entre los límites de llenado previstos para cada tanque que sea compatible con cualquier instrucción de funcionamiento.

3.1.4 Al calcular los efectos de superficie libre de los tanques que contengan líquidos consumibles se dará por supuesto que, para cada tipo de líquido, al menos un par de tanques transversales o un solo tanque central tienen una superficie libre, y el tanque o la combinación de tanques considerados serán aquellos en los que el efecto de superficie libre sea mayor.

3.1.5 Cuando los tanques de lastre de agua, incluidos los tanques antibalance y los tanques adrizantes, tengan que ser llenados o descargados durante la travesía, el efecto de superficie libre se calculará de modo que se tenga en cuenta la fase más crítica relacionada con tales operaciones.

¹⁴ Véanse los criterios relativos al proyecto de estabilidad sin avería que figuran en la regla I/27 del MARPOL 73/78, así como la Interpretación unificada 45.

3.1.6 En los buques que estén realizando operaciones de trasvase de líquidos, las correcciones por superficie libre para cada fase¹⁵ de la operación de trasvase de líquidos podrán determinarse con arreglo al nivel de llenado de cada tanque correspondiente a tal fase de la operación de trasvase.

3.1.7 Las correcciones de la altura metacéntrica inicial y de la curva de brazos adrizantes han de considerarse por separado, como sigue.

3.1.8 Al determinar la corrección de la altura metacéntrica inicial, los momentos de inercia transversales de los tanques se calculan con un ángulo de escora de 0°, en función de las categorías indicadas en 3.1.3.

3.1.9 La curva de brazos adrizantes podrá corregirse siguiendo uno de los métodos indicados a continuación, a reserva del consentimiento de la Administración:

- .1 corrección basada en el momento de efectuarse el trasvase de líquidos para cada ángulo de escora calculado; o
- .2 corrección basada en el momento de inercia, calculado con un ángulo de escora de 0°, modificada para cada ángulo de escora calculado.

3.1.10 Las correcciones podrán calcularse con arreglo a las categorías indicadas en 3.1.2.

3.1.11 Cualquiera que sea el método seleccionado para corregir la curva de brazos adrizantes, en el cuadernillo de estabilidad del buque sólo debe presentarse el método elegido. No obstante, cuando se describa otro método opcional para el cálculo manual de las condiciones de carga, procederá añadir una explicación de las diferencias que puedan surgir en los resultados, así como un ejemplo de corrección para cada variante.

3.1.12 No será necesario incluir en la corrección los tanques pequeños que cumplan la condición dada por la fórmula siguiente, que corresponde a una inclinación de 30°:

$$M_{fs} / \Delta_{min} < 0,01 \text{ m}$$

donde:

M_{fs} es el momento de superficie libre, en mt

Δ_{min} es el desplazamiento mínimo del buque calculado en d_{min} , en toneladas

d_{min} es el calado medio de servicio mínimo de un buque sin carga, con el 10% de provisiones y el mínimo de agua de lastre, si es necesario, en m.

¹⁵ A fin de cumplir esta recomendación, podrá evaluarse una cantidad suficiente de condiciones de carga que representen las fases inicial, intermedia y final de la operación de llenado o descarga, utilizando la corrección por superficie libre al nivel de llenado en cada tanque en la fase correspondiente.

3.1.13 No es necesario tener en cuenta, en los cálculos de correcciones, los residuos de líquidos que quedan normalmente en los tanques vacíos, siempre y cuando el total de los residuos de líquidos no produzca un efecto de superficie libre considerable.

3.2 Lastre permanente

Si se utiliza lastre permanente, éste deberá colocarse con arreglo a un plan aprobado por la Administración y de forma que no pueda variar de posición. El lastre permanente no se retirará del buque ni se cambiará de lugar dentro del mismo sin el permiso de la Administración. La información sobre este tipo de lastre deberá quedar registrada en el cuadernillo de estabilidad del buque.

3.3 Evaluación del cumplimiento de los criterios de estabilidad¹⁶

3.3.1 Salvo que el presente Código estipule lo contrario, para evaluar en general si se satisfacen los criterios de estabilidad, se trazarán, a partir de los supuestos del Código, las curvas de estabilidad correspondientes a las condiciones principales de carga previstas por el propietario en relación con las operaciones del buque.

3.3.2 Si el propietario del buque no facilita información suficientemente detallada acerca de las mencionadas condiciones de carga, se realizarán los cálculos correspondientes a las condiciones normales de carga.

3.4 Condiciones normales de carga que deben examinarse

3.4.1 *Condiciones de carga*

Las condiciones típicas de carga a que se hace referencia en el texto del presente Código son las siguientes:

3.4.1.1 *Buques de pasaje:*

- .1 buque en la condición de salida a plena carga, con la totalidad de provisiones y combustible y de pasajeros con su equipaje;
- .2 buque en la condición de llegada a plena carga, con la totalidad de pasajeros con su equipaje, pero con sólo el 10% de provisiones y combustible;
- .3 buque sin carga pero con la totalidad de provisiones y combustible y de pasajeros con su equipaje; y
- .4 buque en las mismas condiciones que en 3.4.1.1.3 *supra*, pero con el 10% de provisiones y combustible.

¹⁶ La evaluación del cumplimiento de los criterios de estabilidad deberá llevarse a cabo con cautela, especialmente en lo que respecta a las condiciones en que puedan preverse operaciones de transferencia de líquidos, a fin de garantizar el cumplimiento de los criterios de estabilidad en todas las etapas del viaje.

3.4.1.2 *Buques de carga:*

- .1 buque en la condición de salida a plena carga, distribuida ésta de forma homogénea en todos los espacios de carga y con la totalidad de provisiones y combustible;
- .2 buque en la condición de llegada a plena carga, distribuida ésta de forma homogénea en todos los espacios de carga y con el 10% de provisiones y combustible;
- .3 buque en la condición de salida en lastre, sin carga, pero con la totalidad de provisiones y combustible; y
- .4 buque en la condición de llegada en lastre, sin carga, pero con el 10% de provisiones y combustible.

3.4.1.3 *Buques de carga destinados a llevar carga en cubierta:*

- .1 buque en la condición de salida a plena carga, distribuida ésta de forma homogénea en las bodegas, con una cubertada de medidas y masa especificadas y con la totalidad de provisiones y combustible; y
- .2 buque en la condición de llegada a plena carga, distribuida ésta de forma homogénea en las bodegas, con una cubertada de medidas y masa especificadas y con el 10% de provisiones y combustible.

3.4.1.4 *Buques de carga destinados a transportar cubertadas de madera:*

Las condiciones de carga que han de tenerse en cuenta para los buques que transporten cubertadas de madera se especifican en 3.4.1.3. La estiba de las cubertadas de madera debe satisfacer las disposiciones del capítulo 3 del Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubertadas de madera, 1991 (resolución A.715(17))¹⁷.

3.4.1.5 *En el caso de los buques de suministro mar adentro, las condiciones típicas de carga son las siguientes:*

- .1 buque en la condición de salida a plena carga, distribuida ésta bajo cubierta y con una cubertada de posición y peso especificados y la totalidad de provisiones y combustible, según corresponda a la condición de servicio más desfavorable en que se satisfagan todos los criterios de estabilidad pertinentes;
- .2 buque en la condición de llegada a plena carga, tal como se indica en 3.4.1.5.1, pero con el 10% de provisiones y combustible;
- .3 buque en la condición de salida en lastre y sin carga, pero con la totalidad de provisiones y combustible;

¹⁷ Véase el capítulo VI del Convenio SOLAS 1974 y la parte C del capítulo VI de dicho Convenio, en su forma enmendada por la resolución MSC.22(59).

- .4 buque en la condición de llegada en lastre y sin carga, pero con el 10% de provisiones y combustible; y
- .5 buque en las peores condiciones operacionales previstas.

3.4.1.6 *En el caso de los buques pesqueros, las condiciones típicas de carga a que se hace referencia en 2.1.1 son las siguientes¹⁸:*

- .1 salida hacia el caladero con abastecimiento completo de combustible, provisiones, hielo, artes de pesca, etc.;
- .2 salida del caladero con captura completa y un porcentaje de las provisiones, el combustible, etc., que haya aceptado la Administración;
- .3 llegada al puerto de origen con el 10% de provisiones, combustible, etc., y captura completa; y
- .4 llegada al puerto de origen con el 10% de provisiones, combustible, etc. y una captura mínima de normalmente el 20% de la captura completa, pero que podría ser del 40% si a juicio de la Administración las pautas operacionales justifican dicho valor.

3.4.2 *Supuestos para el cálculo de las condiciones de carga*

3.4.2.1 En las condiciones de plena carga mencionadas en 3.4.1.2.1, 3.4.1.2.2, 3.4.1.3.1 y 3.4.1.3.2, si un buque de carga seca tiene tanques para carga líquida, el peso muerto efectivo en las condiciones de carga aquí descritas se distribuirá partiendo de dos supuestos, a saber, con los tanques de carga llenos y con los tanques de carga vacíos.

3.4.2.2 En las condiciones indicadas en 3.4.1.1.1, 3.4.1.2.1 y 3.4.1.3.1, se supondrá que el buque está cargado hasta su línea de carga de compartimentado o su línea de carga de verano o, si está destinado a transportar cubertadas de madera, hasta su línea de carga de verano para buques con cubertada de madera con los tanques de lastre vacíos.

3.4.2.3 Si en alguna condición de carga es necesario tomar agua de lastre, se calcularán diagramas adicionales para esta situación, indicándose la cantidad y disposición del agua de lastre.

3.4.2.4 Se supondrá en todos los casos que la carga en las bodegas es totalmente homogénea, a menos que esta condición sea incompatible con el servicio normal a que esté dedicado el buque.

3.4.2.5 Siempre que se transporte carga en cubierta, se supondrá e indicará una masa de estiba que se ajuste a la realidad, indicando también la altura de la cubertada.

¹⁸ Véase la regla III/7 del Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos.

3.4.2.6 En cuanto a las cubiertas de madera, en el cálculo de las condiciones de carga mencionadas en 3.4.1.4:

- .1 se supondrá que la cantidad de carga y de lastre es la correspondiente a la condición de servicio más desfavorable en que se cumplan todos los criterios de estabilidad indicados en 2.2 de la parte A, o los criterios facultativos que figuran en 3.3.2 de la parte A. En la condición de llegada se supondrá que el peso de la cubierta ha aumentado un 10% debido a la absorción de agua.

3.4.2.7 En el caso de los buques de suministro mar adentro, los supuestos para el cálculo de las condiciones de carga serán los siguientes:

- .1 si el buque tiene tanques de carga, se modificarán las condiciones de plena carga indicadas en 3.4.1.5.1 y 3.4.1.5.2, suponiendo en primer lugar que los tanques de carga están llenos y a continuación que están vacíos;
- .2 si en alguna condición de carga es preciso lastrear el buque con agua, se calcularán diagramas adicionales teniendo en cuenta el agua de lastre, cuya cantidad y disposición se indicará en la información sobre estabilidad;
- .3 siempre que se transporten cubiertas habrá que suponer un peso de estiba que se ajuste a la realidad, y éste se hará constar en la información sobre estabilidad, junto con la altura de la carga y su centro de gravedad;
- .4 cuando se transporten tuberías en cubierta, se supondrá que dentro de ellas y en sus inmediaciones se acumula agua en cantidad equivalente a un determinado porcentaje del volumen neto de la cubierta de tuberías. Se considerará que el volumen neto es igual al volumen interior de las tuberías más el volumen que media entre ellas. Dicho porcentaje será de 30 si el francobordo en los medios es igual o inferior a 0,015L y de 10 si dicho francobordo es igual o superior a 0,030L. Para valores intermedios del francobordo, el porcentaje correspondiente podrá obtenerse por interpolación lineal. Al determinar la cantidad de agua acumulada, la Administración podrá tener en cuenta el arrufo positivo o negativo a popa, el asiento real y la zona de operaciones; o
- .5 si un buque opera en zonas donde es probable la acumulación de hielo, se aplicará un margen por ese concepto de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 6 – Consideraciones sobre el englamiento.

3.4.2.8 En el caso de los buques pesqueros, los supuestos para el cálculo de las condiciones de carga serán los siguientes:

- .1 se aplicará un margen por el peso de las redes, aparejos y otros objetos mojados que haya sobre cubierta;
- .2 se aplicará un margen por acumulación de hielo, si se prevé que ésta va a producirse, de conformidad con lo dispuesto en la sección 6.3;

- .3 en todos los casos se supondrá que la carga es homogénea, a menos que ello no ocurra en la práctica;
- .4 en las condiciones mencionadas en 3.4.1.6.2 y 3.4.1.6.3, se incluirá la cubierta, si está previsto llevarla;
- .5 normalmente, sólo se incluirá el agua de lastre si se lleva en tanques que estén especialmente previstos para ese fin.

3.5 Cálculo de las curvas de estabilidad

3.5.1 Cuestiones generales

Las curvas hidrostáticas y de estabilidad se trazarán con arreglo a la gama de asientos de las condiciones de carga operacionales teniendo en cuenta los cambios de asiento debidos a la escora (cálculo hidrostático del asiento libre). Al realizar los cálculos se tendrá en cuenta el volumen del casco hasta la superficie exterior del revestimiento de la cubierta. Asimismo, los apéndices y los cajones de toma de mar deberán tenerse en cuenta cuando se calculen las curvas hidrostáticas y las curvas cruzadas de estabilidad. Cuando exista una asimetría entre babor y estribor, se elegirá la curva de brazos adrizantes menos favorable.

3.5.2 Superestructuras, casetas, etc., que pueden tenerse en cuenta

3.5.2.1 Pueden tenerse en cuenta las superestructuras cerradas que cumplan con la regla 3 10) b) del Convenio de Líneas de Carga, 1966 y de su Protocolo de 1988, en su forma enmendada.

3.5.2.2 También podrán tenerse en cuenta otros pisos de superestructuras cerradas similares a las citadas. A modo de orientación, las ventanas (vidrio y marco) consideradas sin tapas ciegas en otros niveles por encima del segundo (supuesto flotante) deberán proyectarse con una resistencia capaz de mantener un margen de seguridad¹⁹ con respecto a la resistencia prescrita de la estructura circundante²⁰.

3.5.2.3 Las casetas situadas en la cubierta de francobordo, siempre que cumplan con las condiciones exigidas para las superestructuras cerradas, según se estipulan en la regla 3 10) b) del Convenio de Líneas de Carga, 1966 y su Protocolo de 1988, en su forma enmendada.

3.5.2.4 No se pueden considerar como espacios cerrados las casetas que, cumpliendo con las condiciones anteriores, no tengan otra salida a una cubierta superior; sin embargo, las aberturas de cubierta en el interior de esas casetas se considerarán cerradas aunque no tengan medios de cierre propios.

3.5.2.5 Las casetas cuyas puertas de acceso no cumplan con lo dispuesto en la regla 12 del Convenio de Líneas de Carga, 1966 y su Protocolo de 1988, en su forma enmendada, tampoco se tendrán en cuenta; sin embargo, cualquier abertura de cubierta situada en el interior de dichas casetas se considerará cerrada si sus medios de cierre cumplen con lo prescrito en las reglas 15, 17 ó 18 de dichos Convenio y Protocolo, en su forma enmendada.

¹⁹ Como orientación para las Administraciones, deberá aplicarse un margen de seguridad del 30%.

²⁰ La OMI deberá elaborar orientaciones para poner a prueba dichas ventanas.

3.5.2.6 No se tendrán en cuenta las casetas sobre cubiertas situadas por encima de la de francobordo, pero las aberturas que contengan podrán considerarse cerradas.

3.5.2.7 Las superestructuras y casetas que no se consideren cerradas podrán tenerse en cuenta al realizar los cálculos de estabilidad hasta el ángulo de escora al que se sumerjan sus aberturas. (La curva de estabilidad estática presentará para este ángulo uno o más escalones, y en los cálculos siguientes se supondrá que no existe un espacio inundado).

3.5.2.8 En los casos en que el buque pudiera llegar a hundirse por causa de inundación a través de cualquier abertura, la curva de estabilidad se interrumpirá en el ángulo de inundación correspondiente y se considerará que el buque, en ese instante, ha perdido por completo su estabilidad.

3.5.2.9 Las pequeñas aberturas, como las que dan paso a cables o cadenas, aparejos o anclas, así como los orificios de imbornales y de tubos de descarga al mar, se considerarán cerrados si se sumergen a un ángulo de escora superior a 30°. Si se sumergen a un ángulo de escora igual o inferior a 30° y la Administración considera que pueden dar lugar a inundación apreciable, estas aberturas se supondrán abiertas.

3.5.2.10 También podrán tenerse en cuenta los troncos, así como las escotillas, teniendo en cuenta la eficacia de los cierres de éstas.

3.5.3 *Cálculo de las curvas de estabilidad para buques que transporten cubiertas de madera*

Además de las disposiciones anteriores, la Administración podrá permitir que se tome en consideración la flotabilidad de la cubierta, suponiendo que ésta tiene una permeabilidad igual al 25% del volumen ocupado por la misma. La Administración podrá prescribir curvas de estabilidad adicionales si considera necesario investigar la influencia de las diversas permeabilidades y/o la supuesta altura efectiva de la cubierta.

3.6 Cuadernillo de estabilidad

3.6.1 La información sobre estabilidad y los planos correspondientes irán redactados en el idioma de trabajo del buque o en cualquier otro idioma que la Administración pueda determinar. También se remite al Código internacional de gestión de la seguridad (Código IGS), aprobado por la Organización mediante la resolución A.741(18). Todas las traducciones del cuadernillo de estabilidad deberán ser aprobadas.

3.6.2 Todo buque debe ir provisto de un cuadernillo de estabilidad aprobado por la Administración que contenga suficiente información para que el capitán pueda manejar el buque de conformidad con las prescripciones aplicables del presente Código. La Administración podrá imponer prescripciones adicionales. En las unidades móviles de perforación mar adentro, el cuadernillo de estabilidad podrá denominarse manual de instrucciones. El cuadernillo de estabilidad podrá incluir información sobre resistencia longitudinal. En el presente Código sólo se hace referencia a los aspectos de estabilidad del cuadernillo²¹.

²¹ Véase respectivamente la regla II-1/22 del Convenio SOLAS 1974, en su forma enmendada, la regla 10 del Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988, en su forma enmendada, y la regla III/10 del Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos.

3.6.3 En el caso de buques que transporten cubiertas de madera:

- .1 el buque debe llevar a bordo información completa sobre estabilidad que tenga en cuenta la cubierta de madera. Dicha información debe permitir que el capitán obtenga de modo rápido y sencillo una orientación exacta de la estabilidad del buque en diversas condiciones de servicio. La experiencia ha demostrado que los cuadros o diagramas completos de periodos de balance resultan muy útiles para verificar las condiciones reales de estabilidad²²;
- .2 la Administración podrá considerar necesario que se entregue al capitán información en la que se especifiquen cambios en la cubierta con respecto a la indicada en las condiciones de carga, cuando la permeabilidad de dicha cubierta difiera considerablemente del 25% (véase 3.5.3); y
- .3 se indicarán las condiciones correspondientes a la máxima cantidad de carga admisible sobre cubierta, teniendo en cuenta el menor coeficiente de estiba que se pueda encontrar en servicio.

3.6.4 El formato del cuadernillo de estabilidad y la información en él incluida variarán en función del tipo de buque de que se trate y de las operaciones que realice. Al preparar el cuadernillo de estabilidad se estudiará la posibilidad de incluir la siguiente información²³:

- .1 una descripción general del buque;
- .2 instrucciones para la utilización del cuadernillo;
- .3 planos de la disposición general del buque en que figuren los compartimientos estancos, cierres, respiraderos, ángulos de inundación descendente, lastre permanente, cargas de cubierta permitidas y diagramas de francobordo;
- .4 curvas o tablas hidrostáticas y curvas cruzadas de estabilidad, calculadas con asiento libre para la gama prevista de desplazamientos y asientos de servicio en condiciones operacionales normales;
- .5 plano o tablas de capacidades en que figuren la capacidad y el centro de gravedad de cada uno de los espacios de carga;
- .6 tablas de sondas de los tanques en que se indiquen la capacidad, el centro de gravedad y los datos de superficie libre de cada tanque;

²² Véase la regla II-1/22 del Convenio SOLAS 1974, en su forma enmendada, y la regla 10 2) del Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988, en su forma enmendada.

²³ Véase el Modelo de manual de carga y estabilidad (MSC/Circ.920).

- .7 información sobre las restricciones de carga, tales como curvas o tablas de alturas KG máximas o de alturas GM mínimas, que puedan utilizarse para determinar si el buque cumple los criterios de estabilidad aplicables;
- .8 condiciones operacionales típicas y ejemplos para desarrollar otras condiciones de carga aceptables utilizando la información que figura en el cuadernillo de estabilidad;
- .9 una breve descripción de los cálculos de estabilidad, incluidos los supuestos en que estén basados;
- .10 precauciones generales para evitar la inundación no intencionada;
- .11 información sobre la utilización de cualquier dispositivo de adrizamiento por inundación transversal, con una descripción de las condiciones de avería que puedan exigir la inundación transversal;
- .12 cualquier otra orientación necesaria para la seguridad operacional del buque en circunstancias normales y en casos de emergencia;
- .13 un índice de materias y un índice analítico para cada cuadernillo;
- .14 el informe sobre la prueba de estabilidad del buque, o:
 - .14.1 si la información sobre estabilidad se basa en la de un buque gemelo, el informe sobre la prueba de estabilidad de dicho buque, junto con un informe sobre el peso en rosca del buque de que se trate; o
 - .14.2 si las características del buque en rosca se determinan por métodos distintos de la prueba de estabilidad de dicho buque o de su gemelo, un resumen del método utilizado para determinar esas características;
- .15 recomendación para determinar la estabilidad del buque mediante una prueba de estabilidad en servicio.

3.6.5 En lugar del cuadernillo de estabilidad mencionado en 3.6.1 el buque podrá llevar, a discreción de la Administración interesada, un cuadernillo simplificado de formato aprobado que contenga información suficiente para que el capitán pueda manejar el buque de conformidad con las disposiciones aplicables del presente Código.

3.7 Medidas operacionales para buques que transporten cubertadas de madera

3.7.1 La estabilidad del buque en todo momento, incluso durante el embarque y desembarque de la cubertada de madera, deberá ser positiva y ajustarse a una norma que sea aceptable a juicio de la Administración. La estabilidad se debe calcular teniendo en cuenta:

- .1 el aumento de peso de la cubertada de madera debido a:
 - .1.1 la absorción de agua por la madera seca o curada; y

- .1.2 la formación de hielo, dado el caso (capítulo 6 – Consideraciones sobre el engelamiento);
- .2 las variaciones de peso debidas al consumo de provisiones y combustible;
- .3 el efecto de superficie libre del líquido en los tanques; y
- .4 el peso del agua acumulada en los huecos de estiba formados en la cubierta de madera, especialmente cuando sean troncos.

3.7.2 El capitán debe:

- .1 interrumpir todas las operaciones de carga si se produce una escora para la que no haya una explicación satisfactoria y resulta imprudente seguir cargando;
- .2 antes de hacerse a la mar, cerciorarse de que el buque:
 - .2.1 está adrizado;
 - .2.2 tiene la altura metacéntrica adecuada; y
 - .2.3 satisface los criterios de estabilidad prescritos.

3.7.3 Los capitanes de buques de eslora inferior a 100 m deben, además:

- .1 aplicar su buen criterio para asegurarse de que el buque que transporte troncos estibados en cubierta tiene flotabilidad adicional suficiente, a fin de evitar un exceso de carga y la pérdida de estabilidad en el mar;
- .2 ser conscientes de que la altura GM_0 calculada en la condición de salida puede disminuir continuamente debido a la absorción de agua por la cubierta de troncos y el consumo de combustible, agua y provisiones, y asegurarse de que el buque cuenta con una altura GM_0 adecuada a lo largo del viaje; y
- .3 ser conscientes de que si el buque se lastra después de la salida, el calado operacional puede exceder la línea de carga para el transporte de madera. Las operaciones de lastrado y deslastrado se llevarán a cabo de conformidad con las directrices del Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubiertas de madera, 1991 (resolución A.715(17)).

3.7.4 Los buques que transporten cubiertas de madera deben operar, en la medida de lo posible, con un margen seguro de estabilidad y una altura metacéntrica ajustada a las prescripciones de seguridad, pero no ha de permitirse que dicha altura metacéntrica sea inferior al mínimo recomendado que se especifica en 3.3.2 de la parte A.

3.7.5 No obstante, debe evitarse una estabilidad inicial excesiva que produzca movimientos rápidos y violentos en mar gruesa que a su vez ejercerán sobre la carga a grandes esfuerzos de deslizamiento y traslación, sometiendo las trincas a grandes esfuerzos. La experiencia de servicio indica que, preferiblemente, la altura metacéntrica no debe exceder del 3% de la manga con objeto de impedir aceleraciones excesivas en el balance, siempre y cuando se cumplan los criterios de estabilidad que figuran en 3.3.2 de la parte A. Es posible que esta recomendación no se aplique a todos los buques, por lo que el capitán debe tener en cuenta la información extraída del cuadernillo de estabilidad del buque.

3.8 Cuadernillos de instrucciones para determinados buques

3.8.1 Los buques para fines especiales y las embarcaciones de carácter innovador deberán llevar información adicional en su cuadernillo de estabilidad, tal como limitaciones de proyecto, velocidad máxima, condiciones meteorológicas más desfavorables para las que estén proyectados y cualquier otra información sobre el gobierno del buque que deba conocer el capitán para manejarlo de manera segura.

3.8.2 Los petroleros de doble casco con tanques de carga corridos de banda a banda deberán llevar un manual de instrucciones para las operaciones de carga y descarga de hidrocarburos que incluya los procedimientos de carga y descarga de hidrocarburos e información pormenorizada sobre la altura metacéntrica inicial del petrolero y la resultante de la corrección por superficie libre de los líquidos de los tanques de carga de hidrocarburos y de los tanques de lastre durante la carga y descarga de hidrocarburos (incluidos el lastrado y la descarga) y durante el lavado de los tanques de carga de hidrocarburos²⁴.

3.8.3 El cuadernillo de estabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado deberá contener información sobre la importancia que reviste el garantizar que todos los cierres sean y se mantengan estancos, debido a la rápida pérdida de estabilidad que puede ocasionar la entrada de agua en la cubierta para vehículos y a la zozobra que rápidamente puede seguir.

²⁴ Véase la Orientación sobre la estabilidad sin avería de los buques tanque existentes durante las operaciones de trasvase de líquidos (MSC/Circ.706/MEPC/Circ.304).

CAPÍTULO 4 – CÁLCULOS DE ESTABILIDAD EFECTUADOS POR LOS INSTRUMENTOS DE ESTABILIDAD

4.1 Instrumentos de estabilidad²⁵

El instrumento de estabilidad instalado a bordo deberá abarcar todas las prescripciones de estabilidad aplicables al buque. El soporte lógico debe someterse a la aprobación de la Administración. En 4.1.2 se definen los sistemas activos y pasivos. Dichas prescripciones sólo se refieren a los sistemas pasivos y el modo de funcionamiento autónomo de los sistemas activos.

4.1.1 Cuestiones generales

4.1.1.1 El alcance del soporte lógico para el cálculo de estabilidad deberá ajustarse a la información sobre estabilidad aprobada y, como mínimo, incluirá la información íntegra y permitirá efectuar todos los cálculos o comprobaciones necesarios a fin de garantizar el cumplimiento de las prescripciones de estabilidad aplicables.

4.1.1.2 Un instrumento de estabilidad aprobado no sustituye al cuadernillo de estabilidad aprobado, sino que lo complementa con objeto de facilitar los cálculos de estabilidad.

4.1.1.3 La información de entrada/salida deberá ser fácilmente comparable con el cuadernillo de estabilidad aprobado, a fin de evitar cualquier confusión y posibles interpretaciones erróneas del operador.

4.1.1.4 Deberá facilitarse un manual de instrucciones para el instrumento de estabilidad.

4.1.1.5 El idioma en el que se presenten e impriman los cálculos de estabilidad y el manual de instrucciones deberá coincidir con el del cuadernillo de estabilidad aprobado del buque. Es posible que se pida su traducción a un idioma considerado oportuno.

4.1.1.6 El instrumento de estabilidad es equipo específico del buque y los resultados de los cálculos sólo son aplicables al buque para el que se haya aprobado.

4.1.1.7 Si las modificaciones del buque dan lugar a alteraciones en el cuadernillo de estabilidad, la aprobación específica del soporte lógico original para el cálculo de estabilidad dejará de ser válida. El soporte lógico deberá modificarse como corresponda y ser aprobado de nuevo.

4.1.1.8 Todo cambio en la versión del soporte lógico relacionada con el cálculo de estabilidad deberá notificarse a la Administración y ser aprobado por ésta.

4.1.2 Sistema de registro de datos

4.1.2.1 Los sistemas pasivos requieren el registro manual de los datos.

4.1.2.2 En los sistemas activos se sustituye en parte el registro manual por sensores que leen y registran el contenido de los tanques, etc.

²⁵ Véanse las Directrices para la aprobación de instrumentos de estabilidad (MSC.1/Circ.1229).

4.1.2.3 Los sistemas integrados que controlan o ejecutan medidas a partir de la información facilitada por los sensores no son objeto del presente Código, a excepción de la parte en la que se calcula la estabilidad.

4.1.3 *Tipos de soporte lógico de estabilidad*

Con arreglo a las prescripciones de estabilidad del buque, son aceptables tres tipos de cálculo para el soporte lógico de estabilidad:

Tipo 1

Soporte lógico que sólo realice cálculos de estabilidad sin avería (para buques que no deban cumplir un criterio de estabilidad con avería).

Tipo 2

Soporte lógico que realice cálculos de estabilidad sin avería y compruebe la estabilidad con avería a partir de una curva límite (p.ej., para buques que se ajusten a los cálculos de estabilidad con avería de la parte B-1 del Convenio SOLAS, etc.) o condiciones de carga aprobadas previamente.

Tipo 3

Soporte lógico que realice cálculos de estabilidad sin avería y estabilidad con avería aplicando directamente los casos de avería programados con anterioridad para cada condición de carga (para algunos buques tanque, etc.). La Administración podría aceptar los resultados de los cálculos directos realizados por el instrumento de estabilidad incluso si difieren del mínimo GM o de la máxima altura del centro de gravedad especificados en el cuadernillo de estabilidad aprobado.

Podrán aceptarse tales desviaciones a condición de que los resultados de los cálculos directos cumplan todas las prescripciones pertinentes de estabilidad.

4.1.4 *Prescripciones funcionales*

4.1.4.1 El instrumento de estabilidad deberá presentar los parámetros pertinentes para cada condición de carga, a fin de que el capitán pueda evaluar si la carga del buque respeta los límites de la aprobación. Deberán presentarse los parámetros siguientes para una condición de carga dada:

- .1 datos detallados sobre el peso muerto, incluidos, si procede, el centro de gravedad y las superficies libres;
- .2 asiento; escora;
- .3 calado en las marcas de calado y perpendiculares;

- .4 resumen de la condición de carga: desplazamiento, VCG, LCG, TCG, VCB, LCB, TCB, LCF, GM y GM_L;
- .5 cuadro que muestre el brazo adrizante con respecto al ángulo de escora, incluidos el asiento y el calado;
- .6 ángulo de inundación descendente y abertura respectiva de inundación descendente; y
- .7 cumplimiento de los criterios de estabilidad: relación de todos los criterios de estabilidad, valores límite, valores obtenidos y conclusiones (criterios cumplidos o no).

4.1.4.2 Si se efectúan cálculos directos de estabilidad con avería, han de definirse previamente los casos de avería pertinentes con arreglo a las reglas aplicables, a fin de realizar la comprobación automática de una condición de carga determinada.

4.1.4.3 En el caso de que no se cumpla alguna de las limitaciones de carga, debe aparecer claramente un aviso tanto en la pantalla como en la copia impresa.

4.1.4.4 Los datos se presentarán de forma clara e inequívoca tanto en la pantalla como en la copia impresa.

4.1.4.5 En la pantalla y la copia impresa deben figurar la fecha y la hora de los cálculos registrados.

4.1.4.6 Toda copia impresa debe incluir el nombre del programa de cálculo y su versión.

4.1.4.7 En los cálculos de carga, las unidades de las mediciones deben identificarse con claridad y utilizarse de forma congruente.

4.1.5 Tolerancias aceptables

Las tolerancias aceptables se determinarán según el tipo y ámbito de aplicación de los programas, de conformidad con lo dispuesto en 4.1.5.1 ó 4.1.5.2. No se aceptarán desviaciones con respecto a dichas tolerancias, salvo que la Administración estime que existe justificación suficiente para ello y que la decisión no tendrá repercusiones negativas en la seguridad de los buques.

La precisión de los resultados se calculará mediante un programa independiente o el cuadernillo de estabilidad aprobado de entrada idéntica.

4.1.5.1 Los programas que, para los cálculos de estabilidad, sólo utilicen datos del cuadernillo de estabilidad aprobado que hayan sido programados previamente deberán tener tolerancia nula para la impresión de los datos de entrada.

Las tolerancias de los datos de salida deberán aproximarse a cero, si bien son aceptables pequeñas diferencias asociadas al redondeo del cálculo o la condensación de los datos de entrada. Siempre que la Administración las examine, serán aceptables las diferencias que presentan los datos hidrostáticos y de estabilidad para el asiento y el método de cálculo de los momentos de las superficies libres con respecto al cuadernillo de estabilidad aprobado.

4.1.5.2 Los programas que se basen en modelos de la forma del casco para los cálculos de estabilidad deberán tener tolerancias para la impresión de los cálculos básicos, establecidos ya sea a partir de los datos del cuadernillo de estabilidad aprobado o bien del modelo de la Administración que conceda la aprobación.

4.1.6 *Procedimiento de aprobación*

4.1.6.1 *Condiciones de aprobación del instrumento de estabilidad*

La aprobación del soporte lógico incluirá:

- .1 la comprobación de la homologación, si la hay;
- .2 la comprobación de que los datos utilizados son congruentes con respecto a la condición actual del buque (véase 4.1.6.2);
- .3 la comprobación y aprobación de las condiciones de prueba; y
- .4 la comprobación de que el soporte lógico es adecuado para el tipo de buque y los cálculos de estabilidad prescritos.

El funcionamiento satisfactorio del instrumento de estabilidad deberá ponerse a prueba tras su instalación (véase 4.1.8). A bordo se dispondrá de una copia de las condiciones de prueba aprobadas y del manual de instrucciones del instrumento de estabilidad.

4.1.6.2 *Aprobación específica*

4.1.6.2.1 La precisión de los resultados computacionales y de los datos reales del buque que el programa de cálculo utilice para el buque concreto en el que esté instalado ha de ser satisfactoria a juicio de la Administración.

4.1.6.2.2 Tras la solicitud de comprobación de los datos, deben extraerse del cuadernillo de estabilidad aprobado cuatro condiciones de carga como mínimo, que se utilizarán como condiciones de prueba. En el caso de buques que transporten líquidos a granel, al menos una de las condiciones debe incluir tanques parcialmente llenos. En el caso de buques que transporten grano a granel, una de las condiciones de carga del grano incluirá un compartimiento parcialmente lleno. En las condiciones de prueba, cada compartimiento debe cargarse una vez como mínimo. Las condiciones de prueba han de abarcar la gama completa de calados de carga, desde el más profundo previsto hasta el correspondiente a la condición de lastre ligero, e incluir al menos una condición de salida y una de llegada.

4.1.6.2.3 Los datos que se enumeran a continuación, presentados por el solicitante, han de ser congruentes con respecto a la disposición y las últimas características aprobadas del buque en rosca, de conformidad con los planos y documentación actuales en archivo, a reserva de su posible comprobación a bordo:

- .1 identificación del programa de cálculo y de su versión. Dimensiones principales, características hidrostáticas y, si procede, perfil del buque;
- .2 posición de las perpendiculares de proa y popa y, si procede, método de cálculo para obtener los calados a proa y popa en la posición real de las marcas de calado del buque;
- .3 desplazamiento en rosca y centro de gravedad del buque obtenidos a partir de la prueba de estabilidad o del reconocimiento del desplazamiento en rosca efectuados en fecha más reciente;
- .4 plano de formas, cuadros de desplazamiento u otra presentación apropiada de los datos sobre la forma del casco, incluidos todos los apéndices correspondientes, que sean necesarios para configurar el modelo del buque;
- .5 definiciones relativas a los compartimientos, incluidos la separación entre cuadernas y los centros de volumen, además de los cuadros de capacidad (cuadros de sondeo/altura del espacio vacío) y las correcciones relativas a las superficies libres, si procede; y
- .6 distribución de la carga y de los productos consumibles en cada una de las condiciones de carga.

La comprobación de la Administración no exime al propietario del buque de su responsabilidad de garantizar que la información programada en el instrumento de estabilidad sea congruente con respecto a la condición actual del buque y la información sobre estabilidad aprobada.

4.1.7 *Manual del usuario*

Debe disponerse de un manual de usuario sencillo, redactado en el mismo idioma que el cuadernillo de estabilidad, que incluya las descripciones e instrucciones oportunas, al menos sobre los aspectos siguientes:

- .1 instalación;
- .2 teclas de función;
- .3 ventanas de menú;
- .4 datos de entrada y salida;
- .5 soporte físico mínimo necesario para utilizar el soporte lógico;

- .6 empleo de las condiciones de carga de prueba;
- .7 fases de diálogo asistidas por ordenador; y
- .8 lista de advertencias.

Además del manual impreso, podrá disponerse de un manual de usuario en formato electrónico.

4.1.8 Pruebas de instalación

4.1.8.1 A fin de garantizar el funcionamiento correcto del instrumento de estabilidad después de que se haya instalado el soporte lógico definitivo o actualizado, el capitán del buque ha de encargarse de que los cálculos de prueba se realicen de acuerdo con las pautas siguientes, en presencia de un inspector de la Administración. Para las condiciones de prueba aprobadas, los cálculos deben incluir, como mínimo, un supuesto de carga (distinto del desplazamiento en rosca).

Nota: Los resultados de las condiciones de carga real no son apropiados para comprobar el buen funcionamiento del instrumento de estabilidad.

4.1.8.2 Las condiciones de prueba suelen almacenarse permanentemente en el instrumento de estabilidad. He aquí las pautas a seguir:

- .1 recuperar el supuesto de carga de prueba e iniciar un cálculo; comparar los resultados de estabilidad con los de la documentación;
- .2 modificar diversos aspectos del peso muerto (pesos de los tanques y peso de la carga) lo suficiente como para cambiar el calado o el desplazamiento al menos un 10%. Los resultados deberán examinarse para garantizar que sus diferencias con respecto a los de la condición de prueba aprobada sean lógicas;
- .3 revisar dicha condición de carga modificada para restablecer la condición de prueba inicial y comparar los resultados. Deberán reproducirse los datos de entrada y salida pertinentes de la condición de prueba aprobada; y
- .4 de otro modo, deberán seleccionarse una o más condiciones de prueba y los cálculos de prueba se realizarán introduciendo en el programa todos los datos relativos al peso muerto para la condición de prueba seleccionada, como si se tratara de una carga propuesta. Deberá comprobarse que los resultados son idénticos a los que figuran en la copia aprobada de las condiciones de prueba.

4.1.9 Pruebas periódicas

4.1.9.1 En el reconocimiento anual, el capitán del buque debe encargarse de comprobar la precisión del instrumento de estabilidad utilizando, como mínimo, una condición de prueba aprobada. Si no hay ningún representante de la Administración presente en la comprobación del instrumento de estabilidad, deberá guardarse a bordo, como documentación de prueba satisfactoria, una copia de los resultados de dicho examen a efectos de comprobación por parte del representante de la Administración.

4.1.9.2 En los reconocimientos de renovación, la comprobación de todas las condiciones de carga de prueba aprobadas debe realizarse en presencia del representante de la Administración.

4.1.9.3 El procedimiento de prueba deberá llevarse a cabo de conformidad con lo especificado en 4.1.8.

4.1.10 *Otras prescripciones*

4.1.10.1 Deberá facilitarse protección contra la modificación involuntaria o no autorizada de los programas y datos.

4.1.10.2 El programa debe supervisar el funcionamiento, activando una alarma cuando el instrumento de estabilidad se utilice de forma incorrecta o poco ortodoxa.

4.1.10.3 El programa y los datos almacenados en el sistema deberán protegerse de modo que no se vean afectados por una pérdida de energía.

4.1.10.4 Deberán incluirse mensajes de error sobre las limitaciones relativas al llenado de un compartimiento por encima de su capacidad o a su llenado repetido, o al rebasamiento de la línea de carga asignada.

4.1.10.5 Si se instala a bordo un soporte lógico para efectuar medidas de estabilidad, tales como la capacidad de navegación del buque, la evaluación de las pruebas de estabilidad en servicio, el procesamiento de resultados para cálculos posteriores o la evaluación de las mediciones del periodo de balance, la instalación mencionada deberá notificarse a la Administración para su examen.

4.1.10.6 Entre las prestaciones del programa deben figurar los cálculos de masas y momentos con presentación numérica y gráfica de los resultados, tales como los valores de la estabilidad inicial, la curva de brazos adrizantes, las áreas bajo la curva de brazos adrizantes y la gama de estabilidad.

4.1.10.7 Todos los datos de entrada procedentes de sensores de medición automática, como dispositivos de medición o sistemas de lectura del calado, deberán presentarse al usuario para su comprobación. El usuario habrá de contar con la posibilidad de corregir manualmente las lecturas incorrectas.

CAPÍTULO 5 – DISPOSICIONES OPERACIONALES CONTRA LA ZOZOBRA

5.1 Precauciones generales contra la zozobra

5.1.1 El cumplimiento de los criterios de estabilidad no garantiza la inmunidad contra la zozobra, cualesquiera que sean las circunstancias, ni redime al capitán de sus responsabilidades. Por consiguiente, los capitanes deben ejercer prudencia y buenas prácticas marineras, teniendo en cuenta la estación del año, los pronósticos meteorológicos y la zona de navegación, así como tomar las medidas adecuadas que justifiquen las circunstancias reinantes en lo que se refiere a la velocidad y el rumbo²⁶.

5.1.2 Habrá que asegurarse de que la carga asignada al buque puede estibarse de manera que se cumplan los criterios. Si fuese necesario, se limitará la cantidad hasta el punto que sea preciso lastrar el buque.

5.1.3 Antes de comenzar un viaje habrá que asegurarse de que la carga, las grúas de manipulación de la carga y los elementos voluminosos de equipo han quedado estibados o trincados adecuadamente a fin de reducir al mínimo la posibilidad de su corrimiento longitudinal o lateral durante la navegación, producido por la aceleración debida al balance o el cabeceo²⁷.

5.1.4 Cuando un buque esté realizando operaciones de remolque dispondrá de una reserva de estabilidad suficiente para soportar el momento escorante previsto provocado por el cable de remolque sin que esto ponga en peligro su seguridad. La carga de cubierta a bordo del buque remolcador estará situada de manera que no menoscabe la seguridad de la tripulación que esté trabajando en cubierta ni impida el funcionamiento correcto del equipo de remolque, y estará debidamente sujeta. El equipo del cable de remolque incluirá muelles de remolque y medios para la suelta rápida del remolque.

5.1.5 Se reducirá al mínimo el número de tanques parcialmente llenos, habida cuenta de las repercusiones desfavorables para la estabilidad. Se tendrán en cuenta las repercusiones negativas sobre la estabilidad de los vasos de piscina que estén llenos.

5.1.6 Los criterios de estabilidad enunciados en la parte A (capítulo 2) fijan valores mínimos, pero no se recomiendan valores máximos. Es aconsejable evitar alturas metacéntricas excesivas, ya que éstas posiblemente ocasionen fuerzas debidas a la aceleración que podrían ser perjudiciales para el buque, su dotación y equipo y el transporte seguro de la carga. Los tanques parcialmente llenos se podrán utilizar en casos excepcionales como medios para reducir el valor excesivo de la altura metacéntrica. En dichos casos, se deberá tener debidamente en cuenta el efecto del chapoteo.

5.1.7 Se tendrán en cuenta los posibles efectos desfavorables sobre la estabilidad cuando se transporten determinadas cargas a granel. A este respecto convendrá tomar en consideración el Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel de la OMI.

²⁶ Véase la Orientación revisada que sirva de guía al capitán para evitar situaciones peligrosas en condiciones meteorológicas y estados de la mar adversos (MSC.1/Circ.1228).

²⁷ Véanse las Directrices para la elaboración del Manual de sujeción de la carga (circular MSC/Circ.745).

5.2 Precauciones operacionales con mal tiempo

5.2.1 Todas las puertas y demás aberturas por las que pueda entrar agua en el casco o en las casetas, el castillo, etc., irán debidamente cerradas cuando las condiciones meteorológicas sean desfavorables y, por lo tanto, todos los dispositivos necesarios para este fin deberán mantenerse a bordo y en buen estado.

5.2.2 Las escotillas, puertas, etc., que sean estancas o estancas a la intemperie se mantendrán cerradas durante la navegación, salvo cuando sea necesario abrirlas por razones operacionales del buque, en cuyo caso se tendrán siempre listas para cerrarlas inmediatamente, y estarán claramente marcadas para indicar que deben mantenerse cerradas, salvo que haya que utilizarlas para acceso. En los buques pesqueros, las tapas de escotilla y portas a ras de cubierta se mantendrán debidamente sujetas mientras no se estén utilizando durante las operaciones de pesca. Todas las tapas ciegas desmontables se mantendrán en buenas condiciones y firmemente cerradas cuando haga mal tiempo.

5.2.3 Los dispositivos de cierre de los tubos de aireación de los tanques de combustible irán sujetos cuando haga mal tiempo.

5.2.4 Nunca se transportará pescado a granel sin asegurarse antes de que las divisiones amovibles de las bodegas van instaladas adecuadamente.

5.3 Manejo del buque con mal tiempo

5.3.1 En todas las condiciones de carga se tomarán las medidas necesarias para mantener un francobordo adecuado.

5.3.2 En condiciones de mal tiempo se reducirá la velocidad del buque si se experimenta emersión de la hélice, embarque de agua en cubierta o fuertes pantocazos.

5.3.3 Se prestará especial atención cuando el buque navegue con mar de popa, de aleta o de proa, ya que pueden producirse fenómenos peligrosos, tales como resonancia paramétrica, caída al través, reducción de la estabilidad en la cresta de la ola y balance excesivo, ya sea de forma aislada, consecutiva o simultánea en una combinación múltiple, con el consiguiente peligro de zozobra. Para evitar dichos fenómenos deberá alterarse convenientemente la velocidad y/o el rumbo del buque²⁸.

5.3.4 Es peligroso confiar en el gobierno automático, ya que ello puede entorpecer las rápidas maniobras que tal vez sean necesarias con mal tiempo.

5.3.5 Se deberá evitar la acumulación de agua en los pozos de cubierta. Si las portas de desagüe no son suficientes para drenar el pozo, habrá que reducir la velocidad del buque, cambiar el rumbo o ambos. Las portas de desagüe que lleven dispositivos de cierre estarán siempre en buen estado de funcionamiento y no se llevarán trabadas.

²⁸ Véase la Orientación revisada que sirva de guía al capitán para evitar situaciones peligrosas en condiciones meteorológicas y estados de la mar adversos (MSC.1/Circ.1228).

5.3.6 Los capitanes serán conscientes de que pueden encontrarse olas rompientes o de gran pendiente en determinadas zonas o cuando se dan ciertas combinaciones de viento y corriente (en estuarios, zonas de aguas poco profundas, bahías con forma de embudo, etc.). Estas olas son muy peligrosas, especialmente para los buques pequeños.

5.3.7 En condiciones de mal tiempo, la presión de los vientos laterales puede provocar un ángulo de escora considerable. Si se recurre a procedimientos antiescora (tales como el lastrado, la utilización de dispositivos antiescora, etc.) para corregir la escora debida al viento, los cambios de rumbo del buque con respecto a la dirección del viento pueden ocasionar ángulos de escora peligrosos o la zozobra. Por ello, la escora debida al viento no debe compensarse con procedimientos antiescora, a menos que, a reserva de la aprobación de la Administración, se haya comprobado mediante cálculos que el buque tiene suficiente estabilidad en las peores condiciones posibles (es decir, manejo inadecuado o erróneo, fallo del mecanismo, cambio de rumbo no previsto, etc.). El cuadernillo de estabilidad debe incluir orientación sobre el uso de los procedimientos antiescora.

5.3.8 Se recomienda el empleo de directrices operacionales para evitar situaciones peligrosas en condiciones atmosféricas muy desfavorables, o un sistema informatizado a bordo. El método habrá de ser de fácil utilización.

5.3.9 Las naves de gran velocidad no se deben manejar deliberadamente en condiciones peores que las más desfavorables previstas ni fuera de los límites especificados en los certificados pertinentes o en los documentos que en ellos se mencionan.

CAPÍTULO 6 – CONSIDERACIONES SOBRE EL ENGELAMIENTO

6.1 Cuestiones generales

6.1.1 Para los buques que operen en zonas en las que sea probable la formación de hielo y ésta pueda repercutir desfavorablemente en su estabilidad, se incluirán márgenes por engelamiento en el análisis de las condiciones de carga.

6.1.2 Se recomienda a las Administraciones que tengan en cuenta el engelamiento, permitiéndoseles que apliquen las normas nacionales cuando se considere que las condiciones ambientales justifican la aplicación de normas más rigurosas que las recomendadas en las secciones siguientes.

6.2 Buques de carga que transporten cubiertas de madera

6.2.1 El capitán debe establecer o verificar la estabilidad de su buque en las condiciones de servicio más desfavorables, teniendo en cuenta los aumentos de peso de la cubierta debidos a la absorción de agua y/o la formación de hielo y las variaciones en las provisiones de consumo²⁹.

6.2.2 Cuando se transporten cubiertas de madera y se prevea la formación de hielo, se aplicará un margen en la condición de llegada para tener en cuenta el peso adicional.

6.3 Buques pesqueros

En los cálculos de las condiciones de carga de los buques pesqueros (véase 3.4.2.8) se incluirá, según proceda, un margen por acumulación de hielo de conformidad con las disposiciones siguientes:

6.3.1 Margen por acumulación de hielo³⁰

Para los buques que operen en zonas en las que sea probable la formación de hielo, en los cálculos de estabilidad se aplicarán los siguientes márgenes por engelamiento:

- .1 30 kg por m² de cubiertas expuestas a la intemperie y pasarelas;
- .2 7,5 kg por m² del área lateral proyectada de cada costado del buque que quede por encima del plano de flotación;
- .3 el área lateral proyectada de superficies discontinuas de barandillas, botalones diversos, arboladura (exceptuados los palos) y jarcia de los buques que no tienen velas, así como el área lateral proyectada de otros objetos pequeños, se calcularán aumentando en un 5% el área total proyectada de las superficies continuas y en un 10% los momentos estáticos de esta área.

²⁹ Véase la regla 44 10) del Convenio de Líneas de Carga, 1966, y la regla 44 7) de su Protocolo de 1988, en su forma enmendada.

³⁰ Véanse la regla III/8 del Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos.

Los buques destinados a faenar en zonas en las que se sabe que se produce acumulación de hielo estarán:

- .4 proyectados de modo que se aminore la acumulación de hielo; y
- .5 equipados con los medios que la Administración pueda prescribir para retirar el hielo, por ejemplo, dispositivos eléctricos o neumáticos y/o herramientas especiales, tales como hachas o bastones de madera para quitar el hielo de las amuradas, barandillas y demás estructuras en cubierta.

6.3.2 Orientación relacionada con la acumulación de hielo

En la aplicación de lo anterior conviene tener en cuenta las siguientes zonas de engelamiento:

- .1 la zona situada al norte de la latitud 65°30'N, entre la longitud 28°W y la costa occidental de Islandia; al norte de la costa septentrional de Islandia; al norte de la loxodrómica trazada entre los puntos de latitud 66°N, longitud 15°W y latitud 73°30'N, longitud 15°E; al norte de la latitud 73°30'N entre las longitudes 15°E y 35°E, y al este de la longitud 35°E, así como al norte de la latitud 56°N en el mar Báltico;
- .2 la zona situada al norte de la latitud 43°N, limitada al oeste por la costa norteamericana y al este por la loxodrómica trazada entre los puntos de latitud 43°N, longitud 48°W y latitud 63°N, longitud 28°W y, desde ahí, a lo largo de la longitud 28°W;
- .3 todas las zonas marítimas situadas al norte del continente norteamericano y al oeste de las zonas definidas en los apartados 6.3.2.1 y 6.3.2.2;
- .4 los mares de Bering y Ojotsk y el estrecho de Tartaria durante la temporada de hielos; y
- .5 al sur de la latitud 60°S.

Al final del capítulo se adjunta un mapa ilustrativo de esas zonas.

Para los buques que operen en zonas en que quepa esperar acumulación de hielo:

- .6 en las zonas definidas en 6.3.2.1, 6.3.2.3, 6.3.2.4 y 6.3.2.5, en las que, según se sabe, se dan condiciones de formación de hielo claramente diferentes de las descritas en 6.3.1, las prescripciones relativas a la acumulación de hielo pueden oscilar, por lo que respecta a los márgenes exigidos, entre la mitad y el doble de los valores admisibles; y
- .7 en la zona definida en 6.3.2.2, en la que cabe esperar una acumulación de hielo superior al doble de los márgenes exigidos en 6.3.1, podrán aplicarse prescripciones más rigurosas que las dadas en 6.3.1.

6.3.3 Breve examen de las causas de la formación de hielo y su influencia en la navegabilidad del buque

6.3.3.1 El patrón de un buque pesquero tendrá presente que la formación de hielo es un proceso complicado en el que influyen las condiciones meteorológicas, la condición de carga y el comportamiento del buque con mal tiempo, así como el tamaño y el emplazamiento de las superestructuras y el aparejo. La causa más corriente de formación de hielo es la acumulación de gotas de agua en la estructura del buque. Estas gotas proceden de los rociones producidos por las crestas de las olas y de los generados por el propio buque.

6.3.3.2 La formación de hielo se puede producir también cuando nieva, cuando hay niebla, incluida la niebla ártica humeante, si desciende la temperatura ambiente de manera repentina, y por la congelación de las gotas de lluvia al dar contra la estructura del buque.

6.3.3.3 En algunos casos, la formación del hielo puede darse o acentuarse cuando el buque embarca agua y la retiene en cubierta.

6.3.3.4 La formación intensa de hielo ocurre por lo general en la roda, amurada y tapas de regala, paredes frontales de superestructuras y casetas, escobenes, anclas, equipo de cubierta, castillo y cubierta superior, portas de desagüe, antenas, estays, obenques, palos y arboladura.

6.3.3.5 Se tendrá en cuenta que las regiones subárticas son las más peligrosas desde el punto de vista de la formación de hielo.

6.3.3.6 La formación de hielo es máxima con la mar y el viento por la proa. Con vientos del través y de aleta, el hielo se acumula más rápidamente en el costado de barlovento, lo cual puede producir una escora constante extremadamente peligrosa.

6.3.3.7 A continuación se enumeran las condiciones meteorológicas que originan el tipo más común de formación de hielo debido a los rociones. También se dan ejemplos del peso del hielo formado en un buque pesquero típico de desplazamiento comprendido entre 100 y 500 toneladas. Para buques de más porte, el peso será proporcionalmente superior.

6.3.3.8 La acumulación de hielo es lenta:

- .1 a temperaturas ambiente de -1°C a -3°C con vientos de cualquier velocidad;
- .2 a temperaturas ambiente de -4°C o inferiores y vientos de 0 a 9 m/s; y
- .3 en condiciones de precipitación, niebla o neblina, seguidas de un descenso repentino de la temperatura ambiente.

En las condiciones indicadas, es posible que la acumulación de hielo no exceda de 1,5 t/h.

6.3.3.9 A temperaturas ambiente de -4°C a -8°C y vientos de 10 a 15 m/s, la acumulación de hielo es rápida. En estas condiciones, el hielo puede acumularse a razón de 1,5 a 4 t/h.

6.3.3.10 La acumulación de hielo es muy rápida:

- .1 a temperaturas ambiente de -4°C o inferiores y vientos de 16 m/s o de mayor intensidad; y
- .2 a temperaturas ambiente de -9°C o inferiores y vientos de 10 a 15 m/s.

En estas condiciones, la acumulación de hielo puede exceder de 4 t/h.

6.3.3.11 El patrón deberá tener presente que la formación de hielo repercute desfavorablemente en la navegabilidad del buque, ya que da lugar a:

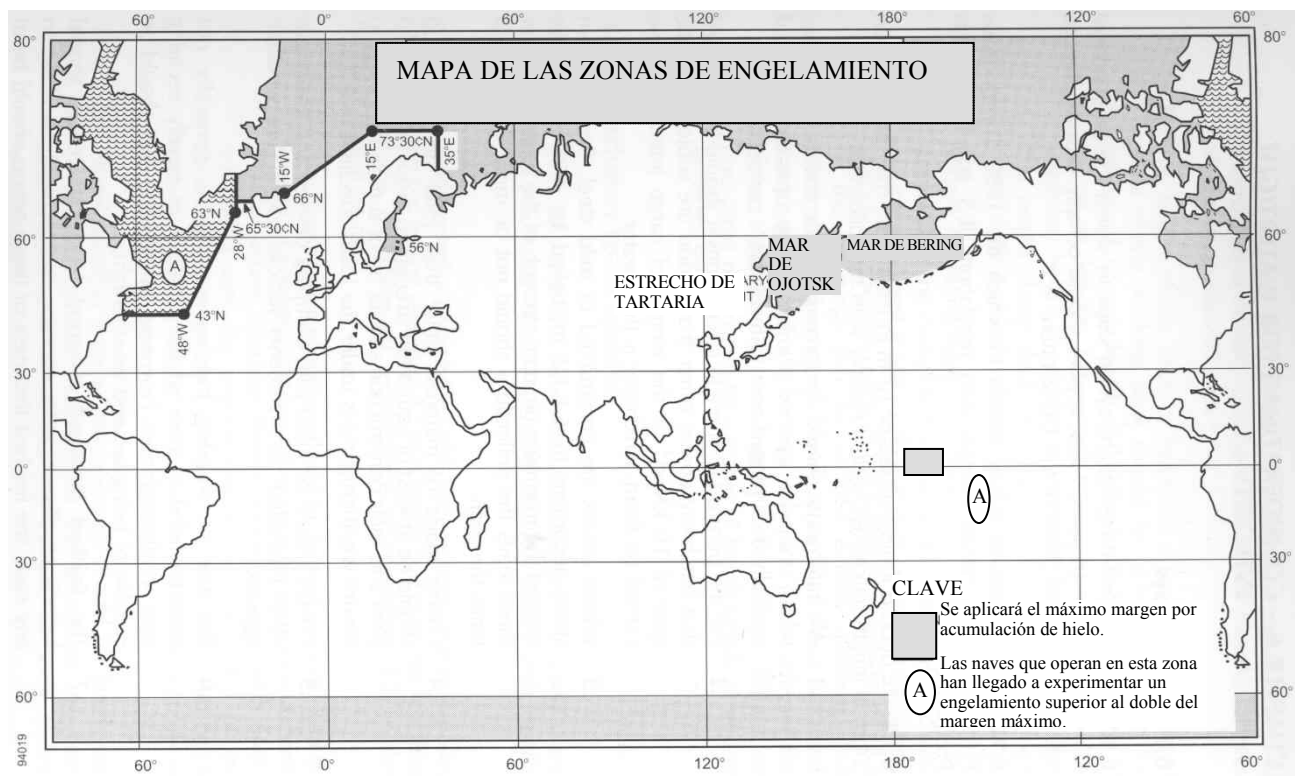
- .1 un aumento del peso del buque debido a la acumulación de hielo en su superficie, lo cual contribuye a reducir el francobordo y la flotabilidad;
- .2 una elevación del centro de gravedad del buque debido a que el hielo se acumula en las partes altas de la superestructura, con la correspondiente reducción del grado de estabilidad;
- .3 un aumento de la superficie expuesta al viento debido a la formación de hielo en las partes altas del buque, con el consiguiente aumento del momento escorante producido por la acción del viento;
- .4 un cambio de asiento debido a la distribución irregular del hielo a lo largo del buque;
- .5 la aparición de una escora constante debida a la distribución irregular del hielo a lo ancho del buque; y
- .6 un deterioro de la maniobrabilidad y una disminución de la velocidad del buque.

6.3.4 Los procedimientos operacionales para asegurar la capacidad de resistencia del buque en condiciones de formación de hielo figuran en el anexo 2 - Recomendaciones para que los patrones de buques pesqueros se aseguren de la resistencia del buque en condiciones de formación de hielo.

6.4 Buques de suministro mar adentro de eslora comprendida entre 24 y 100 m

En los buques que operen en zonas en los que se pueda producir acumulación de hielo:

- .1 no se instalarán cierres en las portas de desagüe; y
- .2 por lo que respecta a las precauciones operacionales contra la zozobra, véanse las recomendaciones para que los patrones de buques pesqueros se aseguren de la capacidad de resistencia del buque en condiciones de formación de hielo, (mencionadas en 6.3.3 y que figuran en el anexo 2 del presente Código).



CAPÍTULO 7 – CONSIDERACIONES SOBRE LA INTEGRIDAD DE ESTANQUIDAD Y LA ESTANQUIDAD A LA INTEMPERIE

7.1 Escotillas

7.1.1 Las escotillas de carga o de otro tipo de los buques regidos por el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, cumplirán con lo dispuesto en las reglas 13, 14, 15, 16 y 26 5) de dicho Convenio.

7.1.2 Las escotillas de los buques pesqueros regidos por el Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos cumplirán con lo dispuesto en las reglas II/5 y II/6 de dicho Protocolo.

7.1.3 Las escotillas de los buques pesqueros con cubierta y de eslora comprendida entre 12 m y 24 m cumplirán con las disposiciones siguientes:

7.1.3.1 todas las escotillas irán provistas de tapas, y las que puedan abrirse durante las operaciones de pesca irán normalmente dispuestas cerca de crujía;

7.1.3.2 en los cálculos de resistencia se supondrá que las tapas de escotilla que no sean de madera están sometidas a una carga estática igual a 10 kN/m^2 o al peso de la carga que se tiene previsto llevar sobre ellas, si este valor es mayor;

7.1.3.3 si las tapas son de acero dulce, el esfuerzo máximo indicado en 7.1.3.2 multiplicado por 4,25 no excederá de la resistencia mínima a la rotura del material. Con estas cargas, la flecha no excederá de 0,0028 veces el vano de la escotilla;

7.1.3.4 las tapas que no sean de acero dulce o madera tendrán por lo menos una resistencia equivalente a las de acero dulce y se construirán con la rigidez suficiente para garantizar la estanquidad a la intemperie cuando estén sometidas a las cargas que se indican en 7.1.3.2;

7.1.3.5 las tapas irán provistas de dispositivos de trinca y frisas, u otros medios equivalentes, que sean suficientes para garantizar la estanquidad a la intemperie;

7.1.3.6 en general, no se recomienda el empleo de tapas de escotilla de madera por la dificultad que entraña sujetarlas rápidamente para que queden estanca a la intemperie. No obstante, si ya existen, deberán poder fijarse de manera estanca a la intemperie;

7.1.3.7 al grosor neto de las tapas de escotilla de madera se aplicará un margen por la abrasión debida al duro manejo de que serán objeto. En todo caso, el grosor neto de dichas tapas será como mínimo de 4 mm por cada 100 mm de vano, pero nunca inferior a 40 mm, y la anchura mínima de las superficies de apoyo será de 65 mm;

7.1.3.8 la altura sobre cubierta de las brazolas de escotilla en las partes expuestas de la cubierta de trabajo será como mínimo de 300 mm para buques de eslora igual a 12 m y de 600 mm para buques de eslora igual a 24 m. En el caso de buques de eslora intermedia, la altura mínima se obtendrá por interpolación lineal. La altura sobre cubierta de las brazolas de escotilla en las partes expuestas de la cubierta de superestructuras será como mínimo de 300 mm; y

7.1.3.9 cuando la experiencia operacional lo justifique, y previa aprobación de la autoridad competente, la altura de las brazolas de escotilla, exceptuadas las que dan directamente a los espacios de máquinas, podrá reducirse con respecto al valor indicado en 7.1.3.8, o incluso prescindirse de las mismas, a condición de que se instalen tapas de escotilla estancas que no sean de madera. La abertura de tales escotillas será la menor posible y las tapas irán fijadas de modo permanente con bisagras o medios equivalentes y podrán quedar cerradas y aseguradas rápidamente.

7.2 Aberturas en los espacios de máquinas

7.2.1 En los buques regidos por el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, las aberturas de los espacios de máquinas cumplirán con lo dispuesto en la regla 17 de dicho Convenio.

7.2.2 En los buques pesqueros regidos por el Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos, y en los buques pesqueros con cubierta nuevos de eslora comprendida entre 12 m y 24 m, se cumplirán las siguientes prescripciones de la regla II/7 de dicho Protocolo:

- .1 las aberturas del espacio de máquinas irán armadas y protegidas por guardacalores de resistencia equivalente a la de la superestructura adyacente. Las correspondientes aberturas exteriores de acceso llevarán puertas que cumplan con lo prescrito en la regla II/4 del Protocolo o, en el caso de buques de eslora inferior a 24 m, tapas de escotilla que no sean de madera, que cumplan con lo prescrito en 7.1.3 del presente capítulo; y
- .2 las aberturas que no sean de acceso irán provistas de tapas de resistencia equivalente a la de la estructura no perforada, fijadas a ésta de modo permanente y susceptibles de quedar cerradas de manera que sean estancas a la intemperie.

7.2.3 En los buques de suministro mar adentro, el acceso al espacio de máquinas se habilitará, a ser posible, en el castillo. Todo acceso al espacio de máquinas que dé a la cubierta expuesta de carga estará provisto de dos cierres estancos a la intemperie. El acceso a los espacios situados por debajo de la cubierta expuesta de carga se habilitará con preferencia desde un lugar situado dentro o por encima de la cubierta de superestructuras.

7.3 Puertas

7.3.1 En los buques de pasaje regidos por el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, las puertas cumplirán con lo dispuesto en las reglas II-1/13 y 16 de dicho Convenio.

7.3.2 En los buques regidos por el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, las puertas cumplirán con lo dispuesto en la regla 12 de dicho Convenio.

7.3.3 En los buques pesqueros regidos por el Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos, las puertas cumplirán con lo dispuesto en las reglas II/2 y II/4 de dicho Protocolo.

7.3.4 En los buques pesqueros con cubierta de eslora comprendida entre 12 m y 24 m:

- .1 las puertas estancas podrán ser de bisagra y deberán poder accionarse in situ por cada lado. A ambos lados de la puerta se fijará un aviso de que la puerta debe mantenerse cerrada durante la navegación;
- .2 Todas las aberturas de acceso practicadas en los mamparos de las estructuras de cubierta cerradas por las que pueda entrar agua y poner en peligro al buque irán provistas de puertas fijadas permanentemente al mamparo, y armadas y reforzadas de modo que el conjunto de su estructura sea de resistencia equivalente a la de la estructura no perforada, y resulten estancas a la intemperie cuando estén cerradas. Habrá medios que permitan accionarlas desde ambos lados del mamparo;
- .3 la altura sobre cubierta de las falcas de los vanos de puertas, tambuchos, construcciones de cubierta y guardacalores situados en la cubierta de trabajo y en las de superestructuras que den acceso directo a partes de la cubierta expuesta a la intemperie, será como mínimo igual a la altura de las brazolas de escotilla especificada en 7.1.3.8; y
- .4 cuando la experiencia operacional lo justifique, y previa aprobación de la autoridad competente, la altura sobre cubierta de las falcas de los vanos de puertas especificados en 7.3.4.3, salvo los que den acceso directo a los espacios de máquinas, podrá reducirse a no menos de 150 mm en las cubiertas de superestructuras y a no menos de 380 mm en la cubierta de trabajo de los buques de eslora igual a 24 m, o a no menos de 150 mm en la cubierta de trabajo de buques de eslora igual a 12 m. En los buques de eslora intermedia, la altura reducida mínima aceptable de las falcas de los vanos de puertas situadas en la cubierta de trabajo se obtendrá por interpolación lineal.

7.4 Portas de carga y aberturas similares

7.4.1 Las portas de carga y otras aberturas similares de los buques regidos por el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, cumplirán con lo dispuesto en la regla 21 de dicho Convenio.

7.4.2 Las aberturas por las que pueda entrar agua en el buque y las compuertas de pesca de arrastre por la popa de los buques pesqueros regidos por el Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos, cumplirán con lo dispuesto en la regla II/3 de dicho Protocolo.

7.4.3 Las portas de carga y aberturas similares de los buques de pasaje a los que se aplique el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 deberán cumplir lo dispuesto en las reglas II-1/15, 17 y 22 de dicho Convenio. Asimismo, en los buques de pasaje de transbordo rodado a los que se aplique ese Convenio, dichas aberturas tendrán que ajustarse a lo dispuesto en la regla II-1/17-1 del mismo.

7.4.4 Las portas de carga y otras aberturas similares de los buques de carga a los que se aplique el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 deberán cumplir lo dispuesto en la regla II-1/25-10 de dicho Convenio.

7.5 Portillos, imbornales, tomas y descargas

7.5.1 En los buques de pasaje a los que se aplique el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, las aberturas practicadas en el forro exterior por debajo de la cubierta de cierre se ajustarán a lo dispuesto en la regla II-1/15 de dicho Convenio.

La integridad de estanquidad por encima de la cubierta de cierre se ajustará a lo dispuesto en la regla II-1/17 de ese Convenio.

Además, en los buques de pasaje de transbordo rodado, la integridad de estanquidad por debajo de la cubierta de cierre se ajustará a lo dispuesto en la regla II-1/23 y la integridad del casco y de la superestructura se ajustará a lo dispuesto en la regla II-1/17-1 de dicho Convenio.

7.5.2 En los buques regidos por el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, los imbornales, tomas y descargas cumplirán con lo dispuesto en la regla 22 y los portillos cumplirán con lo dispuesto en la regla 23 de dicho Convenio.

7.5.3 En los buques pesqueros regidos por el Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos, los portillos y ventanas cumplirán con lo dispuesto en la regla II/12 y las tomas y descargas cumplirán con lo dispuesto en la regla II/13 de dicho Protocolo.

7.5.4 En los buques pesqueros con cubierta de eslora comprendida entre 12 m y 24 m, los portillos, ventanas y demás aberturas, tomas y descargas cumplirán con lo siguiente:

- .1 los portillos que den a espacios situados por debajo de la cubierta de trabajo y a espacios cerrados de dicha cubierta irán provistos de tapas ciegas con bisagra susceptibles de quedar cerradas de modo estanco;
- .2 los portillos se ubicarán en un lugar tal que su borde inferior quede por encima de una línea paralela a la cubierta de trabajo en el costado, cuyo punto más bajo esté a 500 mm por encima de la máxima flotación de servicio;
- .3 los portillos y sus correspondientes cristales y tapas ciegas se construirán de manera sólida y satisfactoria a juicio de la autoridad competente;
- .4 las claraboyas que den a espacios situados por debajo de la cubierta de trabajo estarán construidas de manera sólida y serán susceptibles de quedar cerradas y aseguradas de modo estanco a la intemperie, y se dispondrán medios adecuados de cierre para el caso de que se dañen los refuerzos. En la medida de lo posible, se evitará instalar claraboyas que den a los espacios de máquinas;
- .5 en todas las ventanas de la caseta de gobierno que estén expuestas a la intemperie se utilizará cristal de seguridad endurecido o un material adecuado de transparencia permanente y resistencia equivalente. Los medios para asegurar las ventanas y la anchura de las superficies de apoyo serán adecuados, habida cuenta del material empleado en la ventana. Las aberturas que comuniquen a espacios situados bajo cubierta desde una caseta de gobierno cuyas ventanas no estén provistas de la protección indicada en 7.5.4.6 llevarán un dispositivo de cierre que las haga estancas a la intemperie;

- .6 se dispondrán tapas ciegas interiores o una cantidad suficiente de tapas ciegas exteriores cuando no haya otro método de impedir que el agua entre en el casco a través de una ventana o un portillo roto;
- .7 la autoridad competente podrá aceptar portillos y ventanas sin tapas ciegas en los mamparos laterales o popeles de las estructuras de cubierta situadas en la cubierta de trabajo o por encima de ella si a su juicio la seguridad del buque no va a sufrir menoscabo;
- .8 el número de aberturas practicadas en los costados del buque por debajo de la cubierta de trabajo deberá ser el mínimo compatible con las características de proyecto y la utilización correcta del buque, y tales aberturas irán provistas de medios de cierre de resistencia adecuada para asegurar la estanquidad y la integridad de la estructura circundante;
- .9 los tubos de descarga que atraviesen el forro exterior desde espacios situados por debajo de la cubierta de trabajo o desde espacios situados dentro de las construcciones de cubierta irán provistos de medios eficaces y accesibles que impidan la entrada de agua a bordo. Normalmente, cada una de las descargas llevará una válvula automática de retención dotada de un medio seguro de cierre accionable desde un lugar fácilmente accesible. No se exigirá esta válvula si la autoridad competente estima que no hay riesgo de que la entrada de agua en el buque por la abertura de que se trate dé lugar a una inundación peligrosa y que el grosor de la tubería es suficiente. El medio de accionamiento seguro de la válvula irá provisto de un indicador que señale si la válvula está abierta o cerrada. El extremo interior abierto de todo sistema de descarga quedará por encima de la máxima flotación de servicio a un ángulo de escora que sea satisfactorio a juicio de la autoridad competente;
- .10 las tomas de mar y descargas principales y auxiliares de los espacios de máquinas que sean esenciales para el funcionamiento de la maquinaria se controlarán in situ. Los mandos serán fácilmente accesibles e irán provistos de indicadores que señalen si las válvulas están abiertas o cerradas. Se instalarán dispositivos de aviso adecuados para indicar la entrada de agua en el espacio; y
- .11 los accesorios fijados al forro exterior y todas las válvulas serán de acero, bronce u otro material dúctil. Todas las tuberías entre el forro y las válvulas serán de acero, salvo en los buques que sean de un material distinto del acero, en cuyo caso podrán utilizarse otros materiales adecuados.

7.5.5 En los buques de carga a los que se aplique el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, las aberturas externas se ajustarán a lo dispuesto en la regla II-1/15-2 de dicho Convenio.

7.6 Otras aberturas de cubierta

7.6.1 Las demás aberturas practicadas en las cubiertas de francobordo y de superestructuras de los buques regidos por el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, cumplirán con lo dispuesto en la regla 18 de dicho Convenio.

7.6.2 En los buques pesqueros con cubierta de eslora igual o superior a 12 m, y cuando sea esencial para las faenas de pesca, podrán instalarse portillos a ras de cubierta de rosca, bayoneta o de un tipo equivalente y registros, a condición de que puedan cerrarse de manera estanca y estén fijados permanentemente a la estructura adyacente. Habida cuenta del tamaño y la disposición de las aberturas y la configuración de los dispositivos de cierre, podrán instalarse cierres de metal contra metal si son realmente estancos. Las aberturas que no sean escotillas, aberturas del espacio de máquinas, registros y portillos rasos en la cubierta de trabajo o de superestructuras irán protegidas por estructuras de cierre provistas de puertas estancas a la intemperie o medios equivalentes. Los tambuchos estarán situados lo más cerca posible de crujía³¹.

7.7 Ventiladores, tubos de aireación y dispositivos de sondeo

7.7.1 En los buques regidos por el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, los ventiladores cumplirán con lo dispuesto en la regla 19 y los tubos de aireación cumplirán con lo dispuesto en la regla 20 de dicho Convenio.

7.7.2 En los buques pesqueros regidos por el Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos, los ventiladores cumplirán con lo dispuesto en la regla II/9 y los tubos de aireación cumplirán con lo dispuesto en la regla II/10 de dicho Protocolo. Los dispositivos de sondeo cumplirán con lo dispuesto en la regla II/11 del Protocolo.

7.7.3 Los ventiladores y tubos de aireación de los buques pesqueros de eslora comprendida entre 12 m y 24 m cumplirán con lo siguiente:

- .1 los ventiladores tendrán manguerotes de construcción sólida y serán susceptibles de quedar cerrados de manera estanca a la intemperie con dispositivos fijados de modo permanente al ventilador o a la estructura adyacente. Los ventiladores se dispondrán lo más cerca posible de crujía y, si es practicable, se extenderán a través de la parte superior de cualquier construcción de cubierta o tambucho;
- .2 la altura de los manguerotes será la máxima posible. En la cubierta de trabajo, la altura sobre cubierta de los manguerotes que no sean de ventiladores del espacio de máquinas no será inferior a 760 mm, y en las cubiertas de superestructuras, no será inferior a 450 mm. Cuando tales ventiladores se encuentren a una altura que pueda entorpecer la utilización del buque, la altura de los manguerotes podrá reducirse a un valor que sea satisfactorio a juicio de la autoridad competente. La altura sobre cubierta de los ventiladores del espacio de máquinas será satisfactoria a juicio de la autoridad competente;
- .3 no será necesario instalar dispositivos de cierre en ventiladores cuyos manguerotes se eleven más de 2,5 m por encima de la cubierta de trabajo o más de 1,0 m por encima del techo de una caseta o de la cubierta de superestructuras;
- .4 si los tubos de aireación de los tanques u otros espacios situados bajo cubierta se elevan por encima de la cubierta de trabajo o de la de superestructuras, las partes expuestas de los tubos serán de construcción sólida y, en la medida de lo posible, estarán situadas cerca de crujía y protegidas contra posibles daños ocasionados

³¹ Véase la regla II/8 del Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos.

por el arte de pesca o el equipo de izada. Las aberturas de tales tubos irán protegidas por medios eficaces de cierre, fijados de modo permanente al mismo tubo o a la estructura adyacente; dichos medios de cierre podrán omitirse si la autoridad competente queda satisfecha de que están protegidos contra el agua acumulada en cubierta; y

- .5 cuando los tubos de aireación estén situados cerca del costado del buque, su altura sobre cubierta hasta el punto en que el agua pueda entrar en el buque será como mínimo de 760 mm en la cubierta de trabajo y de 450 mm en la cubierta de superestructuras. La autoridad competente podrá aceptar que se reduzca la altura de un tubo de aireación para impedir que se entorpezcan las faenas de pesca.

7.7.4 En los buques de suministro mar adentro, los tubos de aireación y ventiladores cumplirán con lo siguiente:

- .1 los tubos de aireación y los ventiladores se instalarán en lugares protegidos a fin de evitar que sufran daños durante las operaciones de carga y de reducir al mínimo la posibilidad de inundación. Los tubos de aireación situados en las cubiertas expuestas de carga y del castillo llevarán instalados dispositivos automáticos de cierre; y
- .2 se prestará la debida atención a la ubicación de los ventiladores del espacio de máquinas. Se instalarán con preferencia en un lugar por encima de la cubierta de superestructuras o por encima de un nivel equivalente si dicha cubierta no existe.

7.8 Portas de desagüe

7.8.1 Cuando las amuradas formen pozos en la parte expuesta de la cubierta de francobordo o de superestructuras, o en la cubierta de trabajo de los buques pesqueros, se dispondrán portas de desagüe a lo largo de la amurada para asegurar el desagüe de la cubierta de la manera más rápida y eficaz posible. El borde inferior de las portas de desagüe quedará tan cerca de la cubierta como sea practicable³².

7.8.2 En los buques regidos por el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, las portas de desagüe cumplirán con la regla 24 de dicho Convenio.

7.8.3 En los buques pesqueros con cubierta de eslora igual o superior a 12 m, las portas de desagüe cumplirán con lo siguiente³³:

7.8.3.1 El área mínima de las portas de desagüe (A), en metros cuadrados, a cada banda del buque y en cada uno de los pozos de la cubierta de trabajo se determinará en función de la longitud (l) y la altura de la amurada en el pozo, según se indica a continuación:

- .1 $A = K * l$

³² Véase la regla 24 5) del Convenio de Líneas de Carga, 1966 o de su Protocolo de 1988, en su forma enmendada, y la regla II/14 4) del Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos.

³³ Véase la regla II/14 del Protocolo de 1993 relativo al Convenio de Torremolinos.

donde:

$K = 0,07$ para buques de eslora igual o superior a 24 m;

$K = 0,035$ para buques de eslora igual a 12 m;
para esloras intermedias, el valor de K se obtendrá por interpolación lineal (no es necesario que l sea superior al 70% de la eslora del buque);

- .2 si la altura media de la amurada es superior a 1,2 m, el área prescrita se incrementará en $0,004 \text{ m}^2$ por metro de longitud del pozo y por cada 0,1 m de diferencia de altura; y
- .3 si la altura media de la amurada es inferior a 0,9 m, el área prescrita podrá reducirse en $0,004 \text{ m}^2$ por metro de longitud del pozo y por cada 0,1 m de diferencia de altura.

7.8.3.2 El área de las portas de desagüe calculada con arreglo a 7.8.3.1 se aumentará cuando la Administración o autoridad competente estime que el arrufo del buque no es suficiente para asegurar el desagüe rápido y eficaz de la cubierta.

7.8.3.3 A reserva de que lo apruebe la Administración o autoridad competente, el área mínima de las portas de desagüe de cada pozo de la cubierta de superestructura no será inferior a la mitad del área (A) indicada en 7.8.3.1, salvo cuando la cubierta de superestructura sea una cubierta de trabajo para faenas de pesca, en cuyo caso el área mínima a cada banda no será inferior al 75% del área (A).

7.8.3.4 Las portas de desagüe irán dispuestas a lo largo de las amuradas de tal modo que el desagüe de la cubierta sea lo más rápido y eficaz posible. El borde inferior de las portas de desagüe quedará tan cerca de la cubierta como sea practicable.

7.8.3.5 Los tablonces de encajonar el pescado en cubierta y los medios para estibar y utilizar los artes de pesca irán dispuestos de manera que no disminuyan la eficacia de las portas de desagüe ni se acumule agua en cubierta o se impida que corra libremente hacia las portas de desagüe. Los tablonces estarán contruidos de forma que queden asegurados en su lugar cuando se estén utilizando y no dificulten la descarga del agua embarcada en cubierta.

7.8.3.6 Las portas de desagüe de altura superior a 0,3 m llevarán varillas espaciadas entre sí a no más de 0,23 m ni a menos de 0,15 m, o irán provistas de algún otro medio adecuado de protección. Si las portas de desagüe llevan tapas, éstas serán de construcción aprobada. Cuando se considere necesario proveer dispositivos para asegurar las tapas de las portas de desagüe durante las faenas de pesca, dichos dispositivos serán satisfactorios a juicio de la autoridad competente y podrán accionarse con sencillez desde un lugar fácilmente accesible.

7.8.3.7 En los buques que vayan a faenar en zonas propensas a la formación de hielo, las tapas y los dispositivos protectores de las portas de desagüe deberán poder desmontarse fácilmente a fin de limitar la acumulación de hielo. El tamaño de las aberturas y los medios provistos para desmontar dichos dispositivos protectores serán satisfactorios a juicio de la autoridad competente.

7.8.3.8 Además, en los buques pesqueros de eslora comprendida entre 12 m y 24 m que tengan pozos o bañeras en la cubierta de trabajo o en la de superestructura y cuyos pisos queden por encima de la máxima flotación de servicio, se instalarán medios eficaces de desagüe por la borda provistos de válvulas de retención. Cuando los pisos de tales pozos o bañeras queden por debajo de la máxima flotación de servicio, se dispondrán medios de desagüe dirigidos a las sentinas.

7.8.4 En los buques de suministro mar adentro, la Administración prestará especial atención al desagüe adecuado de los puestos de estiba de tuberías, habida cuenta de las características de cada buque. No obstante, el área prevista para el desagüe de los puestos de estiba de tuberías excederá del área prescrita para las portas de desagüe practicadas en la amurada de la cubierta de carga y no llevará tapas.

7.9 Cuestiones diversas

7.9.1 Los buques dedicados a operaciones de remolque llevarán medios para soltar rápidamente el cable de remolque.

CAPÍTULO 8 – DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DESPLAZAMIENTO EN ROSCA

8.1 Ámbito de aplicación

8.1.1 Todo buque de pasaje, sean cuales fueren sus dimensiones, y todo buque de carga de eslora igual o superior a 24 m, tal como se define ésta en el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, o su Protocolo de 1988 en su forma enmendada, será sometido, ya terminada su construcción, a una prueba destinada a determinar los elementos de su estabilidad³⁴.

8.1.2 La Administración podrá autorizar que respecto de un determinado buque se prescinda de esta prueba de estabilidad prescrita en 8.1.1, siempre que se disponga de datos básicos proporcionados por la prueba de estabilidad realizada con un buque gemelo y que a juicio de la Administración sea posible, partiendo de estos datos básicos, obtener información de garantía acerca de la estabilidad del buque no sometido a prueba.

Para evitar la prueba de estabilidad, la desviación de la masa del buque en rosca no excederá de los siguientes valores:

para $L^{35} < 50$ m: un 2% de la masa del buque en rosca que se toma como modelo o de la masa indicada en la información sobre estabilidad;

para $L > 160$ m: un 1% de la masa del buque en rosca que se toma como modelo o de la masa indicada en la información sobre estabilidad;

para esloras intermedias: mediante interpolación lineal;

y la desviación de la posición longitudinal del centro de gravedad (LCG) del buque en rosca con respecto a L^{33} no deberá superar el 0.5% del LCG del buque modelo en rosca o lo indicado en la información sobre estabilidad, con independencia de la eslora del buque.

8.1.3 La Administración podrá asimismo autorizar que respecto de un determinado buque o de una clase de buques especialmente proyectados para el transporte de líquidos o de mineral a granel se prescinda de la prueba de estabilidad, si la referencia a datos existentes para buques análogos indica claramente que las proporciones y la disposición del buque harán que haya sobrada altura metacéntrica en todas las condiciones de carga probables.

8.1.4 Si un buque experimenta alteraciones que afecten a su estabilidad, el buque será sometido a una nueva prueba de estabilidad.

³⁴ Véase la regla II-1/5 del Convenio SOLAS 1974, en su forma enmendada.

³⁵ A los efectos de 8.1.2 y 8.1.5, la eslora (L) significa la eslora de compartimentado (L_s) según se define ésta en la regla II-1/2.1 del Convenio SOLAS 1974, enmendado. Para los buques a los que se aplica el Convenio y otros buques, la eslora (L) es la eslora del buque según se define ésta en 2.12 de la parte "Finalidad y definiciones" del presente Código.

8.1.5 En todos los buques de pasaje, a intervalos periódicos que no excedan de cinco años, se llevará a cabo un reconocimiento para determinar el peso en rosca y comprobar si se han producido cambios en el desplazamiento en rosca o en la posición longitudinal del centro de gravedad. Si al comparar los resultados con la información aprobada sobre estabilidad se encontrara o se previera una variación del desplazamiento en rosca que exceda del 2% o una variación de la posición longitudinal del centro de gravedad que exceda de 1% de L , se someterá el buque a una nueva prueba de estabilidad.

8.1.6 La prueba de estabilidad prescrita puede adaptarse a buques de eslora inferior a 24 m si se toman las debidas precauciones para garantizar la precisión del procedimiento de prueba.

8.2 Preparativos para la prueba de estabilidad

8.2.1 Notificación a la Administración

Se notificará por escrito la prueba de estabilidad a la Administración cuando ésta lo requiera o con bastante antelación a la realización de la prueba. Un representante de la Administración debe presenciar la prueba de estabilidad, cuyos resultados serán presentados a efectos de examen.

El astillero, el propietario o el ingeniero naval tienen la responsabilidad de hacer los preparativos, realizar la prueba de estabilidad y el reconocimiento del peso en rosca, registrar los datos y calcular los resultados. Si bien el cumplimiento de los procedimientos reseñados permitirá realizar la prueba de manera rápida y precisa, se reconoce que otros procedimientos pueden ser igualmente eficaces. No obstante, a fin de reducir al mínimo los retrasos, se recomienda presentar detalles de esas opciones a la Administración para que puedan examinarse antes de realizar la prueba de estabilidad.

8.2.1.1 Pormenores de la notificación

La notificación por escrito incluirá la información siguiente, según requiera la Administración:

- .1 identificación del buque con su nombre y el número del casco asignado por el astillero, si procede;
- .2 fecha, hora y lugar en que se va a realizar la prueba;
- .3 datos sobre los pesos de prueba:
 - .1 tipo;
 - .2 cantidad (número de unidades y masa de cada una);
 - .3 certificación;
 - .4 método de manipulación (es decir, rieles de deslizamiento o grúa);
 - .5 ángulo de escora máximo previsto a cada banda;
- .4 dispositivos de medida:
 - .1 péndulos: emplazamiento aproximado y longitud;

- .2 tubos en U: emplazamiento aproximado y distancia entre los brazos;
- .3 inclinómetros: emplazamiento y detalles de aprobaciones y calibraciones;
- .5 asiento aproximado;
- .6 condición de los tanques;
- .7 estimación de la masa que hay que deducir, añadir y cambiar de lugar para que el buque quede verdaderamente en rosca;
- .8 descripción detallada de todo programa de computador que se utilice para realizar los cálculos durante la prueba de estabilidad; y
- .9 nombre y número de teléfono de la persona responsable de la realización de la prueba de estabilidad.

8.2.2 Condición general del buque

8.2.2.1 En el momento de realizar la prueba de estabilidad, la terminación del buque debe estar lo más avanzada posible. La prueba se programará tratando de reducir al mínimo los retrasos en la entrega del buque o las interrupciones en sus compromisos operacionales.

8.2.2.2 La cantidad y el tipo de trabajo que quede por realizar (masa que haya que añadir) repercuten en las características del buque en rosca, por lo que se impone buen juicio en las decisiones. Cuando la masa o el centro de gravedad de un elemento por añadir no puedan determinarse con confianza, será conveniente realizar la prueba de estabilidad una vez que se haya añadido tal elemento.

8.2.2.3 Antes de realizar la prueba de estabilidad conviene reducir al mínimo los materiales provisionales, cajas de herramientas, andamios, arena, objetos desechables, etc., que pueda haber a bordo. También se debe prescindir de los tripulantes o del personal que no vayan a participar directamente en la prueba de estabilidad.

8.2.2.4 Las cubiertas deben estar secas. El agua acumulada en la cubierta puede desplazarse y estancarse de manera similar a los líquidos en los tanques. Antes de realizar la prueba se debe eliminar el agua de lluvia, la nieve o el hielo que puedan haberse acumulado en el buque.

8.2.2.5 Al planear la prueba se debe tener en cuenta la cantidad de líquidos prevista durante su realización. Preferiblemente, todos los tanques deben estar vacíos y limpios, o bien completamente llenos. El número de tanques parcialmente llenos debe quedar reducido al mínimo absoluto. La viscosidad y profundidad del fluido y la forma del tanque deben ser tales que permitan determinar con precisión el efecto de superficie libre.

8.2.2.6 El buque debe estar amarrado en una zona tranquila y abrigada que no se halle expuesta a la acción de fuerzas externas, tales como los remolinos ocasionados por las hélices de embarcaciones que naveguen en las inmediaciones o las descargas inesperadas de bombas situadas en tierra. También se deben tener en cuenta el estado de la marea y el asiento del buque durante la prueba. Antes de comenzar la prueba se debe medir y registrar la profundidad en

tantos puntos como sea necesario hasta asegurarse de que el buque no va a tocar el fondo, y se registrará con precisión el peso específico del agua. El buque ha de quedar amarrado de manera que pueda escorar sin restricciones. Se retirarán las rampas de acceso. Se reducirán al mínimo los cables eléctricos, mangueras, etc., conectados a tierra, manteniéndolos siempre flojos.

8.2.2.7 El buque debe estar lo más adrizado posible; con los pesos de prueba en su posición inicial puede aceptarse una escora de hasta medio grado. Si fuera viable, en los datos hidrostáticos deberán considerarse el asiento real y la inclinación de la quilla. Para evitar la introducción de errores excesivos debidos a variaciones considerables en el área del plano de flotación provocadas por la escora, se comprobarán previamente los datos hidrostáticos del asiento real y los máximos ángulos de escora previstos.

8.2.2.8 La masa total utilizada ha de ser suficiente para conseguir una inclinación a cada banda de un grado como mínimo y cuatro grados como máximo. No obstante, la Administración podrá aceptar un ángulo de inclinación inferior en el caso de grandes buques, a condición de que se cumplan las prescripciones que figuran en 8.2.2.9 relativas a la diferencia en altura del tubo en U o de deflexión del péndulo. Los pesos de prueba deben ser compactos y tener una forma que permita determinar con precisión la posición vertical de su centro de gravedad. Cada uno de los pesos irá marcado con su masa y número de identificación. Toda nueva certificación de los pesos de prueba se realizará antes de inclinar el buque. Durante la prueba de estabilidad se dispondrá de una grúa, u otros medios equivalentes, con suficiente capacidad y alcance para desplazar los pesos en la cubierta de manera rápida y segura. Podrá permitirse el trasiego de agua de lastre cuando sea imposible realizar la prueba de estabilidad utilizando pesos sólidos si la Administración lo acepta.

8.2.2.9 Se recomienda utilizar tres péndulos, y en todo caso dos como mínimo, para poder identificar las lecturas erróneas de uno cualquiera de ellos, así como colocarlos en un lugar protegido contra el viento. Se podrán sustituir uno o más péndulos por otros instrumentos de medida (tubos en U o inclinómetros) a discreción de la Administración. No procede utilizar otros instrumentos de medida para reducir los ángulos mínimos de inclinación recomendados en 8.2.2.8.

La posibilidad de utilizar un inclinómetro o un tubo en U se examinará para cada caso en particular. Sólo se recomienda utilizar inclinómetros u otros instrumentos de medida si se cuenta al menos con un péndulo.

8.2.2.10 Se deben facilitar medios eficaces de comunicación bidireccional entre el puesto central de control y el lugar en que se manejen los pesos, y entre dicho puesto y cada uno de los lugares donde se hallen los péndulos. Una persona, desde un puesto central de control, asumirá todas las funciones de dirección del personal que participe en la prueba.

8.3 Planos necesarios

En el momento de realizar la prueba de estabilidad, la persona encargada debe disponer de una copia de los siguientes planos:

- .1 plano de formas;
- .2 curvas hidrostáticas o datos hidrostáticos;

- .3 plano de disposición general de las cubiertas, bodegas, dobles fondos, etc.;
- .4 plano de capacidades en el que se indiquen la capacidad y las posiciones vertical y longitudinal de los centros de gravedad de los espacios de carga, tanques, etc. Cuando se utilice el peso del agua de lastre para conseguir la inclinación, se conocerán las posiciones transversal y vertical de los centros de gravedad de los tanques correspondientes para cada ángulo de inclinación;
- .5 tablas de sondas de los tanques;
- .6 emplazamiento de las escalas de calados; y
- .7 plano de varada en que se indiquen el perfil de la quilla y las correcciones de las escalas de calado (si los hubiere).

8.4 Procedimiento de prueba

8.4.1 Los procedimientos empleados para realizar la prueba de estabilidad y el reconocimiento del peso en rosca estarán en consonancia con las recomendaciones que figuran en el anexo 1 – Orientación detallada para realizar una prueba de estabilidad.

8.4.1.1 Se deben tomar lecturas del francobordo/calado para establecer la posición de la flotación, con el fin de determinar el desplazamiento del buque en el momento de realizar la prueba de estabilidad. Se recomienda tomar como mínimo cinco lecturas de francobordo en ambos costados, separadas entre sí aproximadamente por la misma distancia, o leer todas las escalas de calados (a proa, en los medios y a popa) en los dos costados del buque. Las lecturas de calado/francobordo se deben tomar inmediatamente antes o inmediatamente después de realizar la prueba de estabilidad.

8.4.1.2 En la prueba normalizada se ejecutan ocho movimientos de pesos. El movimiento N° 8, que es una comprobación del punto inicial, puede omitirse si después del movimiento N° 7 se consigue una línea recta en el gráfico. Si después de trazar la posición inicial y seis movimientos de pesos se obtiene una línea recta, la prueba de estabilidad habrá concluido y podrá omitirse la segunda comprobación de la posición inicial. En caso contrario, habrá que repetir los movimientos de pesos cuyo trazo no sea aceptable, o bien encontrar una explicación satisfactoria.

8.4.2 Se debe enviar a la Administración una copia de los datos relativos a la prueba, junto con los resultados obtenidos en la misma, en un modelo de informe aceptable, si se requiere.

8.4.3 Durante la prueba de estabilidad y en la preparación del informe correspondiente todos los cálculos podrán llevarse a cabo con la ayuda de un programa informático adecuado. Los resultados de dicho programa podrán utilizarse para presentar todos o parte de los datos y los cálculos incluidos en el informe de la prueba, siempre que tales resultados sean claros, concisos, bien documentados y coincidan en general con la forma y el contenido que la Administración prescriba.

8.5 Prueba de estabilidad para las unidades móviles de perforación mar adentro

8.5.1 Se exigirá realizar una prueba de estabilidad en la primera de las unidades de una serie que se ajuste al mismo proyecto, tan cerca del acabado de su construcción como resulte posible, a fin de determinar con precisión los datos relativos a la unidad en rosca (peso y posición del centro de gravedad).

8.5.2 Para las unidades sucesivas que se ajusten a un mismo proyecto, la Administración podrá aceptar los datos relativos a la unidad en rosca de la primera unidad de la serie en lugar de la prueba de estabilidad, siempre que la diferencia en el desplazamiento en rosca o en la posición del centro de gravedad debida a pequeñas variaciones en la maquinaria, armamento o equipo, confirmada por un reconocimiento para la determinación del peso muerto, sea inferior al 1% de los valores del desplazamiento en rosca y de las principales dimensiones horizontales, determinados para la primera unidad de la serie. Se tendrá especial cuidado al hacer los cálculos detallados de peso muerto y la comparación con la unidad original de una serie de unidades semisumergibles estabilizadas por columnas de las que, aun cuando respondan a un mismo proyecto, se estime improbable que tengan una similitud aceptable en peso o centro de gravedad que justifique la exención de la prueba de estabilidad.

8.5.3 Los resultados de la prueba de estabilidad, o los del reconocimiento para la determinación del peso muerto y de la prueba de estabilidad corregidos en consideración a las diferencias de peso, se consignarán en el manual de instrucciones.

8.5.4 En el manual de instrucciones o el cuaderno de alteraciones de los datos relativos a la unidad en rosca se consignarán todos los cambios de maquinaria, estructura, armamento y equipo que afecten a los mencionados datos, y tales cambios se tendrán en cuenta en las operaciones diarias.

8.5.5 En las unidades estabilizadas por columnas se efectuará un reconocimiento para la determinación del peso muerto a intervalos que no excedan de cinco años. Cuando dicho reconocimiento indique que en el desplazamiento en rosca calculado se ha producido un cambio superior al 1% del desplazamiento de servicio, se llevará a cabo una prueba de estabilidad.

8.5.6 La prueba de estabilidad o el reconocimiento del peso muerto se debería llevar a cabo en presencia de un funcionario de la Administración, de una persona con la necesaria autorización o del representante de una organización aprobada.

8.6 Prueba de estabilidad para los pontones

Normalmente no es necesario someter un pontón a la prueba de estabilidad, siempre que en los cálculos de estabilidad se tome un valor moderado de la altura del centro de gravedad (KG) en rosca. La altura KG puede suponerse al nivel de la cubierta principal, si bien se reconoce que cabe aceptar un valor inferior si éste va completamente documentado. El desplazamiento en rosca y la posición longitudinal del centro de gravedad se determinarán mediante cálculos basados en lecturas de calado y densidad.

ANEXO 1

ORIENTACIÓN DETALLADA PARA REALIZAR UNA PRUEBA DE ESTABILIDAD

1 INTRODUCCIÓN

El presente anexo complementa las normas para realizar una prueba de estabilidad que figuran en la parte B del capítulo 8 –Determinación de los parámetros de desplazamiento en rosca– del presente Código. También contiene importantes procedimientos detallados para llevar a cabo una prueba de estabilidad en la que puedan obtenerse resultados válidos con un máximo de precisión y un costo mínimo para los propietarios, astilleros y la Administración. Si se quiere tener la certeza de que la prueba se realiza correctamente y que la precisión de los resultados puede verificarse conforme se va ejecutando, es indispensable conocer a fondo los procedimientos correctos para llevar a cabo una prueba de estabilidad.

2 PREPARATIVOS PARA LA PRUEBA DE ESTABILIDAD

2.1 Superficie libre y contenido de los tanques

2.1.1 Si hay líquidos a bordo durante la prueba de estabilidad, ya sea en las sentinas o en los tanques, se correrán hacia la banda más baja del buque al escorar. Ese corrimiento de líquidos tenderá a exagerar la escora del buque. A menos que puedan calcularse con precisión el peso y la distancia exactos del líquido desplazado, la altura metacéntrica (GM) calculada en la prueba será errónea. Las superficies libres deberán reducirse al mínimo vaciando los tanques completamente y asegurándose de que todas las sentinas están agotadas, o bien llenando completamente los tanques hasta que el corrimiento de líquidos sea imposible. Este último método no es el óptimo, ya que es muy difícil eliminar las bolsas de aire que quedan entre los miembros estructurales de un tanque, además de que es necesario determinar con precisión el peso y el centro de gravedad del líquido en cada tanque lleno a fin de ajustar los valores correspondientes al buque en rosca. Cuando no haya más remedio que dejar los tanques parcialmente llenos, es conveniente que los costados de los tanques sean planos verticales paralelos y que su planta tenga forma regular (es decir, rectangular, trapezoidal, etc.) para que pueda determinarse con precisión el momento de superficie libre del líquido. Por ejemplo, el momento de superficie libre del líquido en un tanque con costados verticales paralelos puede calcularse fácilmente mediante la fórmula:

$$M_{fs} = l * b^3 * \rho_t / 12 \quad (\text{mt})$$

donde:

l = longitud del tanque (m)

b = anchura del tanque (m)

ρ_t = gravedad específica del líquido en el tanque (t/m^3)

$$\text{Ecuación por superficie libre} = \frac{\sum M_{fs}(1) + M_{fs}(2) + \dots + M_{fs}(x)}{\Delta} \quad (m)$$

donde:

M_{fs} = momento de superficie libre (mt)

Δ = desplazamiento (t)

La corrección por superficie libre es independiente de la altura y ubicación del tanque en el buque y de la dirección de la escora. El momento de superficie libre aumenta en función del cubo de la anchura del tanque. El factor predominante es pues la distancia que el líquido puede desplazarse. Esta es la razón por la que antes de comenzar la prueba de estabilidad es necesario eliminar todo el líquido, por poco que haya, de los tanques anchos o las sentinas. Las cantidades muy pequeñas de líquido en tanques o espacios vacíos en forma de V (por ejemplo, en una caja de cadenas a proa), donde el corrimiento potencial es insignificante, pueden ignorarse si la eliminación de dicho líquido presenta dificultades o puede ocasionar retrasos considerables.

Cuando se utilice el peso del agua de lastre para conseguir la inclinación, los movimientos reales transversales y verticales del líquido se calcularán teniendo en cuenta el cambio de escora del buque. La corrección por superficie libre definida en el presente párrafo no se aplicará a los tanques utilizados para la prueba.

2.1.2 Superficie libre y tanques parcialmente llenos: El número de tanques parcialmente llenos deberá limitarse normalmente a dos, uno a babor y otro a estribor, o a uno en crujía, elegidos entre los siguientes:

- .1 tanques de agua dulce de alimentación de reserva;
- .2 tanques de almacenamiento de fueloil/diesel;
- .3 tanques de servicio diario de fueloil/diesel;
- .4 tanques de aceite lubricante;
- .5 tanques de aguas sucias; o
- .6 tanques de agua potable.

A fin de evitar que los líquidos queden atrapados, los tanques parcialmente llenos deben tener normalmente una sección transversal regular (es decir, rectangular, trapezoidal, etc.) y contener del 20% al 80% de su capacidad si son tanques profundos o del 40% al 60% de su capacidad si son tanques de doble fondo. Con estos niveles se asegura que la velocidad de corrimiento del líquido permanezca constante durante la prueba de estabilidad en los distintos ángulos de escora. Si se altera el asiento al inclinar el buque, también habrá que tener en cuenta los líquidos que puedan quedar atrapados en dirección longitudinal. Se deben evitar los tanques parcialmente llenos de líquidos cuya viscosidad sea suficiente para impedir su libre movimiento cuando se inclina el buque (tal como el tanque de combustible a baja temperatura), ya que en ese caso el momento de superficie libre no puede calcularse con precisión. En estos tanques, no se aplicará la corrección por superficie libre a menos que se calienten para reducir la viscosidad del líquido. No se permitirá nunca que los tanques estén comunicados. Las interconexiones,

incluidas las que pasan a través de colectores, deberán estar cerradas. La igualdad de los niveles de líquido en una pareja de tanques parcialmente llenos puede ser una indicación de que las interconexiones están abiertas. Para comprobar si las interconexiones están cerradas puede emplearse un plano de tuberías de sentinas, lastre y fueloil.

2.1.3 Tanques llenos hasta los reboses: "Lleno hasta los reboses" significa completamente lleno, sin bolsas de aire ocasionadas por el asiento o por una ventilación inadecuada. No se aceptará una capacidad inferior al 100%, ni siquiera el 98% con que se considera lleno un tanque a efectos operacionales. Antes de efectuar el sondeo definitivo, es conveniente balancear el buque de una banda a otra para eliminar el aire atrapado en los tanques. Se deberá tener un cuidado especial en llenar hasta los reboses los tanques de fueloil con objeto de evitar la contaminación accidental. En la figura A1-2.1.3 se muestra un ejemplo de tanque aparentemente "lleno hasta los reboses", pero que en realidad contiene aire atrapado.

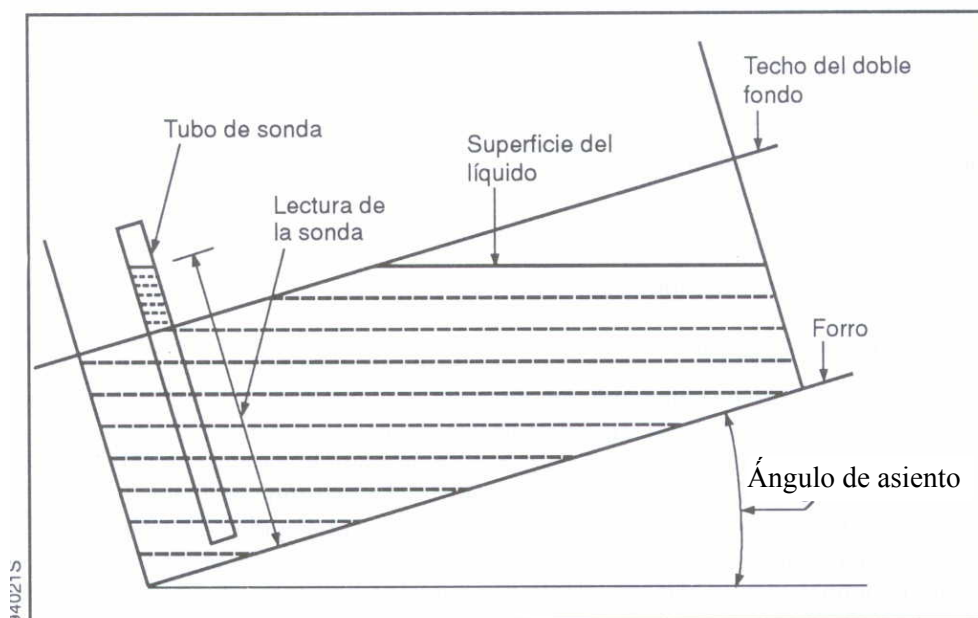


Figura A1-2.1.3

2.1.4 Tanques vacíos: Generalmente no es suficiente bombear los tanques hasta que se pierda la aspiración. Después de bombearlo, hay que entrar en el tanque para determinar si es necesario agotar el líquido con bombas portátiles o a mano. Pueden excluirse los tanques muy estrechos o en los que la astilla muerta es muy pronunciada, ya que el efecto de superficie libre en estos casos es despreciable. Como hay que inspeccionar todos los tanques vacíos, todos los registros deben estar abiertos y los tanques bien ventilados, habiéndose establecido que puede entrarse en ellos sin riesgos. Se dispondrá de un dispositivo de prueba seguro para comprobar que hay suficiente oxígeno y que el nivel de gases tóxicos es mínimo. Si es necesario, se debe disponer de un certificado expedido por un químico naval en que se atestigüe que puede entrarse sin riesgos en todos los tanques de fueloil y de productos químicos.

2.2 Medios de amarre

La disposición de los medios de amarre es sumamente importante y su elección depende de muchos factores. Entre los más importantes destacan la profundidad del agua y los efectos del viento y las corrientes. Siempre que sea posible, el buque debe estar amarrado en una zona

tranquila y abrigada que no se halle expuesta a la acción de fuerzas externas, tales como los remolinos ocasionados por las hélices de remolcadores que naveguen en las inmediaciones o las descargas inesperadas de bombas situadas en tierra. La profundidad del agua debe ser suficiente para asegurar que el casco queda totalmente libre del fondo. También se deben tener en cuenta el estado de la marea y el asiento del buque durante la prueba. Antes de comenzar la prueba se debe medir y registrar la profundidad en tantos puntos como sea necesario hasta asegurarse de que el buque no va a tocar el fondo. En caso de duda, la prueba se realizará durante la marea alta o se llevará el buque a aguas más profundas.

2.2.1 La disposición de los medios de amarre permitirá que el buque escore libremente el tiempo suficiente para obtener una lectura satisfactoria del ángulo de escora correspondiente a cada corrimiento del peso.

2.2.2 El buque se mantendrá en posición mediante amarras a proa y a popa, afirmadas a bitas o cornamusas en la cubierta. Si no es posible inmovilizar adecuadamente el buque utilizando los aparejos de a bordo, se fijarán cáncamos provisionales lo más cerca posible de crujía y de la línea de flotación. Cuando el buque sólo pueda amarrarse por una banda, conviene complementar los largos de proa y popa con dos esprines, a fin de mantener al buque bajo el necesario control, tal como se indica en la figura A1-2.2.2. La dirección de los esprines será tal que éstos sean lo más largos posible. Entre el buque y el muelle se instalarán flotadores de protección cilíndricos. Al tomar las lecturas, todas las amarras deben estar flojas y el buque separado del muelle y los flotadores.

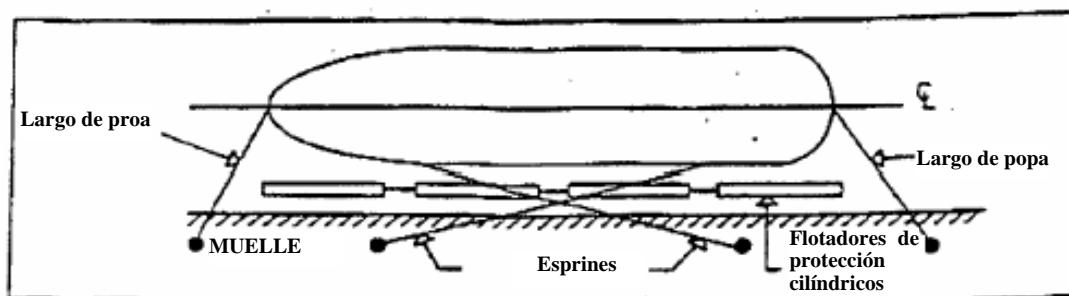


Figura A1-2.2.2

2.2.2.1 Si el buque queda separado del muelle por los efectos combinados del viento y la corriente, se verá sometido durante la prueba a un momento escorante superpuesto. En condiciones estables, esto no repercute en los resultados. La presencia de ráfagas de viento o de viento o corriente uniformemente variables hará que los momentos escorantes superpuestos cambien, en cuyo caso tal vez sean necesarios más puntos de prueba para que la prueba sea válida. Tal necesidad puede establecerse trazando las lecturas de los puntos de prueba conforme se van obteniendo.

2.2.2.2 Cuando el viento o la corriente empujen al buque contra las defensas, todas las amarras deben quedar flojas. Aunque los camellos cilíndricos permiten que el forro se deslice, también se experimentará un momento escorante superpuesto adicional debido a la presión ejercida por el buque contra los camellos. Convendría evitar esta situación si se puede, pero si no es posible, habría que tratar de separar el buque del muelle y los camellos, dejándolo a la deriva mientras se toman las lecturas.

2.2.2.3 Otra situación aceptable es cuando los efectos combinados del viento y la corriente son tales que puede controlarse el buque con una sola amarra por la proa o por la popa. En este caso, el punto de sujeción de la amarra deberá estar situado en el plano de crujía o cerca de éste. Con todas las amarras menos una flojas, el buque queda en libertad de ser arrastrado por el viento o la corriente mientras se toman las lecturas. En ocasiones, esto puede acarrear problemas, ya que si el viento o la corriente son variables, el trazado de las lecturas es susceptible de distorsión.

2.2.3 Los medios de amarre se someterán al examen de la autoridad encargada de su aprobación antes de la prueba.

2.2.4 Si para maniobrar los pesos de prueba se utiliza una grúa flotante, ésta no se deberá amarrar al buque.

2.3 Pesos de prueba

2.3.1 Los pesos que puedan absorber una cantidad importante de humedad, como los de hormigón poroso, se deberán utilizar únicamente si se pesan inmediatamente antes de realizar la prueba o si se cuenta con certificados de pesadas recientes. Cada uno de los pesos debe ir marcado con su peso y número de identificación. En buques pequeños podrán utilizarse bidones completamente llenos de agua. Los bidones estarán normalmente llenos y cerrados a fin de controlar el peso con precisión. En tal caso, el peso de los bidones se deberá verificar en presencia del representante de la Administración con ayuda de una báscula calibrada recientemente.

2.3.2 Se tomarán precauciones para no sobrecargar las cubiertas durante los movimientos de pesos. Si la resistencia de la cubierta es dudosa se realizará un análisis estructural para determinar si los elementos estructurales existentes pueden soportar el peso.

2.3.3 En general, los pesos de prueba deben colocarse en la cubierta superior, tan cerca del costado como sea posible. Los pesos deben estar a bordo y en su lugar antes de la hora prevista para comenzar la prueba de estabilidad.

2.3.4 Cuando se demuestre la imposibilidad de utilizar pesos sólidos para conseguir el movimiento de inclinación, podrá permitirse el movimiento del agua de lastre como método alternativo. Este permiso sólo se concederá para una prueba determinada, y será necesario que la Administración apruebe el procedimiento de prueba. He aquí los requisitos mínimos para su aceptación:

- .1 los tanques utilizados para la prueba serán de paredes verticales y carecerán de palmejares de gran tamaño o de otros miembros internos que puedan crear bolsas de aire. Se podrán aceptar otras formas de tanque a discreción de la Administración;
- .2 los tanques estarán alineados transversalmente para mantener el asiento del buque;
- .3 se medirá y registrará el peso específico del agua de lastre;
- .4 las tuberías que den a los tanques utilizados para la inclinación habrán de estar llenas. Si la disposición de las tuberías del buque no permite el trasiego interno, podrán utilizarse bombas y conductos o mangueras portátiles;

- .5 se obturarán los colectores utilizados para el trasiego con el fin de evitar "fugas" de líquidos durante la operación y se mantendrá un control continuo de las válvulas a lo largo de la prueba;
- .6 todos los tanques utilizados en la prueba se deben sondar a mano antes y después de cada operación de trasiego;
- .7 para cada movimiento se calcularán los centros vertical, longitudinal y transversal;
- .8 se proporcionarán tablas precisas de sondeo/altura del espacio vacío. Se debe determinar el ángulo de escora inicial del buque antes de la inclinación para obtener valores precisos en lo que respecta a los volúmenes y a las posiciones transversal y vertical del centro de gravedad de los tanques utilizados en la prueba para cada ángulo de escora. Para determinar el ángulo de escora inicial se utilizarán las marcas de calado a media eslora (a babor y estribor);
- .9 la cantidad que se ha corrido podrá verificarse mediante un indicador de caudal o un dispositivo semejante; y
- .10 se debe evaluar el tiempo necesario para conseguir la inclinación. Si el tiempo requerido para el trasiego de líquidos es excesivo, no se aceptará el uso de agua, ya que en un periodo de tiempo prolongado es posible que el viento cambie.

2.4 Péndulos

2.4.1 Los péndulos deben tener la longitud necesaria que permita medir una deflexión a cada lado de la vertical de 15 cm como mínimo, para lo que, generalmente, el péndulo habrá de medir por lo menos 3 m de longitud. Se recomienda utilizar péndulos con una longitud de 4 a 6 m. Normalmente, cuanto más largo sea el péndulo, mayor será la precisión de los resultados; no obstante, si en un buque posante se utilizan péndulos excesivamente largos, es posible que éstos no sean lo suficientemente estables, con lo que su precisión será dudosa. En los buques de gran tamaño con un GM alto, pueden ser necesarios péndulos de longitud mayor que la recomendada anteriormente a fin de obtener la deflexión mínima. En tales casos, la cubeta, representada en la figura A1-2.4.6, se llenará con aceite de alta viscosidad. Es conveniente que los péndulos sean de longitud diferente para evitar la posibilidad de que exista colusión entre las personas que toman las lecturas en los diferentes puestos.

2.4.2 En buques más pequeños donde no haya suficiente altura libre para colgar péndulos largos, la deflexión recomendada de 15 cm puede obtenerse aumentando la magnitud de los pesos de prueba para que la escora sea mayor. En la mayoría de los buques la inclinación normal es de entre 1 y 4 grados.

2.4.3 El péndulo debe ser de alambre de piano o de otro material monofilar. La conexión superior del péndulo permitirá la rotación sin restricciones alrededor del punto de giro. Puede utilizarse, por ejemplo, una arandela suspendida de un clavo a la que se sujeta el alambre del péndulo.

2.4.4 Se dispondrá una cubeta llena de líquido para amortiguar las oscilaciones del péndulo después de cada movimiento de pesos. La cubeta debe tener suficiente profundidad para evitar que la pesa del péndulo toque el fondo. El empleo de una plomada con aletas al final del alambre del péndulo puede ayudar también a amortiguar las oscilaciones en el líquido.

2.4.5 Los listones transversales deben ser de madera clara y suave, de 1 a 2 cm de grosor, y quedar sólidamente fijados en su lugar de manera que cualquier golpe involuntario no los desplace de su sitio. Cada uno de los listones se alineará de tal modo que quede cerca del alambre del péndulo, pero sin hacer contacto con él.

2.4.6 En la figura A1-2.4.6 se ilustra una configuración normal satisfactoria. Los péndulos podrán colocarse en cualquier lugar del buque, tanto en sentido longitudinal como transversal, y deberán estar instalados antes de la hora prevista para realizar la prueba.

2.4.7 Se recomienda utilizar los inclinómetros u otros instrumentos de medida junto con un péndulo como mínimo. La Administración podrá aprobar un medio distinto cuando considere que lo anterior no es factible.

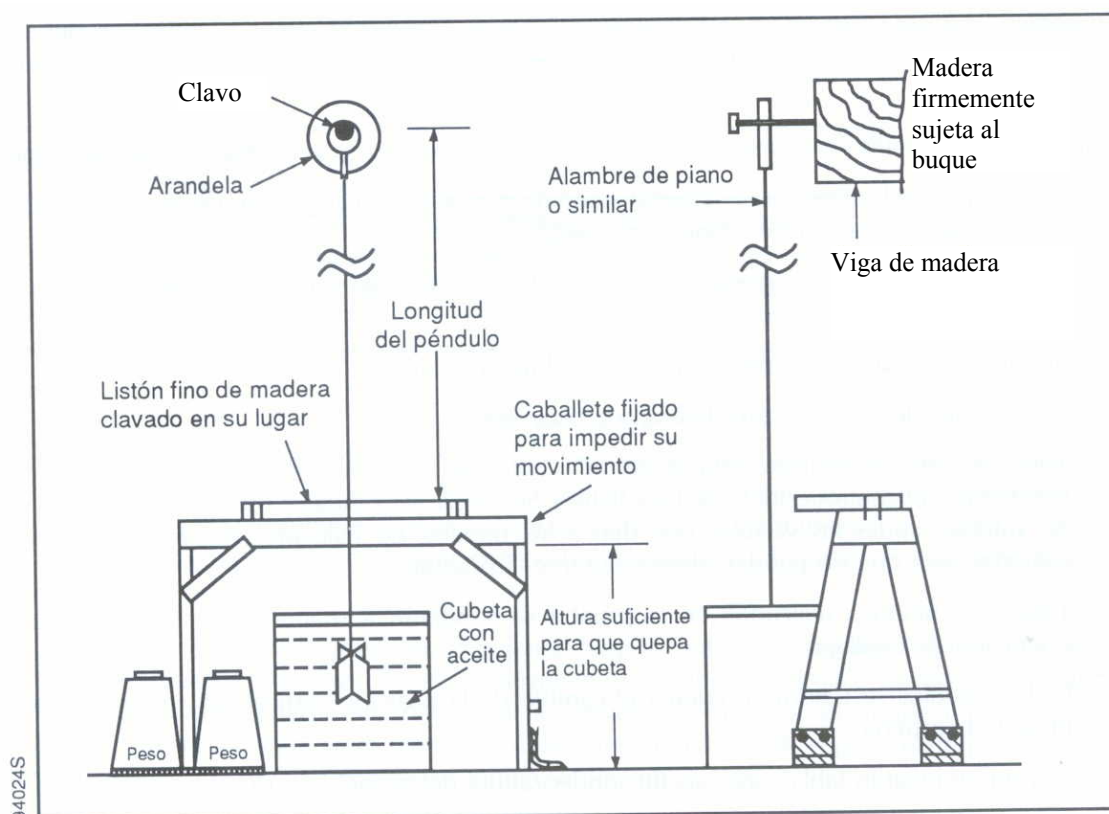


Figura A1-2.4.6

2.5 Tubos en U

2.5.1 Los brazos del dispositivo se colocarán y fijarán lo más afuera posible de la borda y en posición paralela al plano de crujía del buque. La distancia entre los brazos se medirá perpendicularmente al plano de crujía. En la medida de lo posible, los brazos estarán en posición vertical.

2.5.2 Se tomarán disposiciones para registrar todas las lecturas en ambos brazos. Con objeto de facilitar la lectura y la detección de bolsas de aire, se utilizará, en toda la longitud del dispositivo, tubo o manguera de plástico transparente. El tubo en U se someterá a una prueba de presión antes de realizar la prueba de estabilidad, a fin de comprobar que es estanco al agua.

2.5.3 La distancia horizontal entre los brazos del tubo será suficiente para obtener una diferencia de nivel de por lo menos 15 cm entre la posición del buque adrizado y la máxima inclinación a cada banda.

2.5.4 Normalmente, el líquido utilizado en el tubo será agua. También se podrán utilizar otros líquidos de baja viscosidad.

2.5.5 El tubo no debe contener bolsas de aire. Se tomarán disposiciones para que no haya obstrucciones que impidan la libre circulación del líquido en el tubo.

2.5.6 Cuando se utilice un tubo en U como dispositivo de medición, habrá que tener debidamente en cuenta las condiciones meteorológicas reinantes (véase 4.1.1.3):

- .1 si el tubo está expuesto directamente a la luz del sol, se tomarán disposiciones para evitar diferencias de temperatura a lo largo del mismo;
- .2 si se prevén temperaturas inferiores a 0°C, el líquido será una mezcla de agua y de aditivo anticongelante; y
- .3 si se prevén fuertes ráfagas de lluvia, se tomarán medidas para evitar que entre más agua en el tubo.

2.6 Inclinómetros

El uso de inclinómetros estará sujeto, como mínimo, a las siguientes recomendaciones:

- .1 la precisión será equivalente a la de un péndulo;
- .2 la sensibilidad del inclinómetro será tal que el ángulo de escora no constante del buque se pueda registrar durante toda la medición;
- .3 el periodo de registro será suficiente para medir con exactitud la inclinación. La capacidad de registro deberá ser, en general, suficiente para la totalidad de la prueba;
- .4 el instrumento podrá trazar o imprimir en papel los ángulos de inclinación registrados;
- .5 el instrumento tendrá un rendimiento lineal con respecto a la gama prevista de ángulos de inclinación;
- .6 el instrumento irá acompañado de las instrucciones del fabricante, en las que se incluirán los pormenores de la calibración, el modo de empleo, etc.; y
- .7 durante la prueba de estabilidad debe demostrarse de manera satisfactoria a juicio de la Administración el rendimiento prescrito.

3 EQUIPO NECESARIO

Además del equipo físico necesario, como son los pesos de prueba, los péndulos, un bote etc., es preciso que la persona encargada de la prueba de estabilidad disponga de lo siguiente:

- .1 reglas graduadas de precisión para medir las deflexiones de los péndulos (las reglas deben tener la graduación necesaria para conseguir la precisión deseada);
- .2 lápices afilados para marcar la deflexión de los péndulos;
- .3 tiza para marcar las diversas posiciones de los pesos de prueba;
- .4 una cinta métrica de longitud suficiente para medir el desplazamiento de los pesos y establecer la posición de otros elementos a bordo;
- .5 una cinta de sonda de longitud suficiente para sondar los tanques y tomar las lecturas de francobordo;
- .6 uno o más hidrómetros bien mantenidos para medir el peso específico del agua en que se halla flotando el buque, que abarque los valores de 0,999 a 1,030 (en determinados lugares tal vez sea necesario utilizar un hidrómetro para medir pesos específicos inferiores a 1,000);
- .7 los hidrómetros necesarios para medir el peso específico de otros líquidos a bordo;
- .8 papel cuadriculado para trazar los momentos escorantes en función de las tangentes;
- .9 una regla para trazar en el plano de formas la flotación que se haya determinado;
- .10 un cuaderno para registrar los datos;
- .11 un dispositivo a prueba de explosivos para comprobar la presencia de suficiente oxígeno y la ausencia de gases letales en tanques y otros espacios cerrados, tales como coferdanes y espacios perdidos;
- .12 un termómetro; y
- .13 tubo estabilizador de columna (si es necesario).

4 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

El orden en que se realicen la prueba de estabilidad, la lectura del francobordo/calado y el reconocimiento no afecta a los resultados. Si la persona encargada de realizar la prueba tiene confianza en que los resultados del reconocimiento van a corroborar que el buque se encuentra en un estado aceptable, y además existe la posibilidad de que el tiempo vaya a empeorar, se sugiere realizar primero la prueba de estabilidad y el reconocimiento a continuación. Si, por otra parte, esa persona no está segura de que el buque está suficientemente acabado para someterlo a la

prueba, se recomienda realizar primero el reconocimiento, dado que los resultados del mismo pueden invalidar el resto de la prueba, independientemente de las condiciones meteorológicas. Es sumamente importante que todos los pesos, el número de personas a bordo, etc., permanezcan constantes durante toda la prueba.

4.1 Revista inicial y reconocimiento

La persona responsable de la realización de la prueba de estabilidad debe subir a bordo del buque con bastante antelación a la hora prevista para la prueba, a fin de asegurarse de que el buque está debidamente preparado para ello. Si el buque de que se trate es de gran tamaño, es posible que la revista inicial tenga que realizarse el día anterior al de la prueba. A fin de garantizar la seguridad del personal que realice la revista y con el fin de mejorar la documentación de los pesos y deficiencias objeto del reconocimiento, la revista inicial la llevarán a cabo dos personas como mínimo. Se debe comprobar que todos los compartimientos están abiertos, limpios y secos, que los tanques están bien ventilados y desgasificados, que los objetos móviles o suspendidos están sujetos y su posición registrada, que los péndulos están instalados en su lugar, que los pesos se hallan a bordo y en su sitio, que se cuenta con una grúa u otro medio para mover los pesos y que se dispone de los planos y el equipo necesarios. Antes de comenzar la prueba de estabilidad, la persona que la realice deberá:

- .1 tomar en consideración las condiciones meteorológicas. Los efectos adversos combinados del viento, las corrientes y las olas pueden dificultar e incluso invalidar la prueba de estabilidad por las razones siguientes:
 - .1 imposibilidad de registrar con precisión los valores de francobordo y calado;
 - .2 oscilaciones excesivas o irregulares de los péndulos;
 - .3 variaciones de los momentos escorantes superpuestos que sean inevitables.

En algunos casos, y a no ser que puedan mejorarse bastante las condiciones llevando el buque a un lugar más abrigado, tal vez sea necesario retrasar o aplazar la prueba. Antes de comenzarla, habrá que retirar del buque el agua de lluvia, la nieve o el hielo que se hayan acumulado en cantidades considerables. Si el mal tiempo puede detectarse con suficiente antelación y el pronóstico meteorológico no indica que vayan a mejorar las condiciones, se informará de ello al representante de la Administración antes de que salga de su oficina con el fin de fijar otra fecha más conveniente;

- .2 realizar un reconocimiento general rápido del buque asegurándose de que el acabado de su construcción está lo suficientemente avanzado como para llevar a cabo la prueba, y verificar que todo el equipo se halla en su lugar. En todo procedimiento de prueba que haya que presentar a la Administración se incluirá una estimación de los elementos que quedan por instalar en el momento de realizar la prueba. Ello permitirá al representante de la Administración notificar al astillero/ingeniero naval si, en su opinión, el buque no va a estar lo suficientemente terminado para someterlo a la prueba y, por consiguiente, hay que aplazarla. Si la condición del buque no queda exactamente reflejada en el

procedimiento de prueba y en el momento de realizarla el representante de la Administración considera que el estado del buque no permite llevarla a cabo con precisión, dicho representante podrá negarse a aceptar tal prueba y exigir que se realice en fecha posterior;

- .3 entrar en todos los tanques vacíos tras comprobar que están bien ventilados y desgasificados, asegurándose de que están secos y limpios. Verificar que los tanques que se suponen llenos hasta los reboses están efectivamente llenos y sin bolsas de aire. La cantidad prevista de líquidos durante la prueba debe ser incluida en el procedimiento que hay que presentar a la Administración;
- .4 efectuar un reconocimiento completo del buque para determinar todos los elementos que hay que añadir, retirar o cambiar de lugar para que el buque quede en rosca. Cada elemento debe quedar claramente señalado por su peso y por las posiciones vertical y longitudinal de su centro de gravedad. Si fuese necesario, también se registrará la coordenada transversal. Los pesos de prueba, péndulos, equipo provisional y madera de estiba, así como las personas que haya a bordo durante la prueba de estabilidad, se cuentan entre los pesos que hay que retirar para obtener la condición de buque en rosca. La persona encargada de calcular las características del buque en rosca a partir de los datos obtenidos durante la prueba y el reconocimiento y/o la persona que revise la prueba de estabilidad tal vez no estén presentes durante la prueba misma y, por tanto, han de poder determinar la situación exacta de los elementos a partir de los datos registrados y de los planos del buque. Todo tanque que contenga líquido debe ser sondado con precisión y las lecturas quedarán registradas;
- .5 se reconoce que habrá que estimar el peso de algunos elementos que haya a bordo o que vayan a ser añadidos. Si ello es necesario y para mayor seguridad, convendrá estimar dichos pesos por exceso o por defecto, según sea el caso, como se indica a continuación:
 - .1 al estimar los pesos que vayan a añadirse:
 - .1.1 estimar por exceso los elementos que vayan a colocarse en un lugar alto del buque; y
 - .1.2 estimar por defecto los elementos que vayan a colocarse en un lugar bajo del buque;
 - .2 al estimar los pesos que vayan a retirarse:
 - .2.1 estimar por defecto los elementos que vayan a retirarse de un lugar alto del buque; y
 - .2.2 estimar por exceso los elementos que vayan a retirarse de un lugar bajo del buque;
 - .3 al estimar los pesos que vayan a cambiarse de lugar:

- .3.1 estimar por exceso los elementos que vayan a desplazarse hacia un lugar más alto del buque; y
- .3.2 estimar por defecto los elementos que vayan desplazarse hacia un lugar más bajo del buque.

4.2 Lecturas de francobordo/calado

4.2.1 Las lecturas de francobordo/calado se toman para establecer la posición de la flotación y determinar a su vez el desplazamiento del buque en el momento de realizar la prueba de estabilidad. Se recomienda tomar por lo menos cinco lecturas de francobordo en cada banda del buque, aproximadamente a intervalos iguales, o bien tomar la lectura de todas las marcas de calado (a proa, en los medios y a popa) en cada banda del buque. Hay que tomar las lecturas de las marcas de calado para facilitar la determinación de la flotación definida por las lecturas de francobordo o para verificar la posición vertical de las marcas de calado en los buques en que no se haya confirmado la escala de calados. Conviene marcar claramente la posición en que se haya tomado cada una de las lecturas de francobordo. También se debe determinar con exactitud y registrar la posición longitudinal de esos puntos a lo largo del buque, ya que el puntal de trazado en cada uno de ellos hay que obtenerlo del plano de formas. En todas las lecturas de francobordo se adjuntará una anotación que aclare si en la medición se ha incluido la amurada, en la que conste la altura de ésta.

4.2.2 Las lecturas de calado y francobordo se deben tomar inmediatamente antes o inmediatamente después de realizar la prueba de estabilidad. Mientras se toman dichas lecturas, los pesos de prueba habrán de estar en su lugar a bordo, y todo el personal que vaya a permanecer a bordo durante la prueba, concretamente las personas encargadas de tomar las lecturas de los péndulos, se hallarán en el lugar designado. Esto reviste especial importancia en los buques pequeños. Si se toman las lecturas después de la prueba, se mantendrá al buque en las mismas condiciones que durante la prueba. En buques pequeños tal vez sea necesario contrarrestar los efectos de escora y asiento ocasionados por las personas encargadas de medir el francobordo. De ser posible, las lecturas se tomarán desde un bote.

4.2.3 Se dispondrá de un bote para tomar las lecturas de francobordo y las marcas de calados. Dicho bote tendrá un francobordo bajo que permita tomar las lecturas con precisión.

4.2.4 En ese momento se debe determinar el peso específico del agua en que flota el buque. Conviene tomar las muestras a suficiente profundidad para asegurarse de que son representativas del agua en que flota el buque y no simplemente del agua de la superficie, que podría estar mezclada con agua dulce procedente de descargas o de la lluvia. En la muestra de agua se colocará un hidrómetro que lea y registre el peso específico. En buques de gran tamaño se recomienda tomar muestras de agua a proa, en los medios y a popa, y calcular la media de las lecturas. Si el buque es pequeño, una sola muestra tomada en los medios es suficiente. Se tomará la temperatura del agua y, si es necesario, se corregirá el valor medido del peso específico cuando exista desviación del valor normal. No es preciso corregir el peso específico del agua si éste se determina en el lugar donde se realiza la prueba. La corrección es necesaria si el peso específico se mide cuando la temperatura de la muestra es diferente a la del agua en el momento de realizar la prueba (por ejemplo, si el peso específico se determina en la oficina).

4.2.5 La lectura de una determinada marca de calado puede sustituirse por una lectura de francobordo dada en la misma posición longitudinal, si se ha verificado que la altura y posición de la marca son precisas mediante un reconocimiento de la quilla estando el buque en dique.

4.2.6 A fin de mejorar la precisión de las lecturas de francobordo/calado pueden utilizarse dispositivos, tal como un tubo estabilizador de columna, que permitan amortiguar el movimiento de las olas.

4.2.7 Las dimensiones que figuran en el plano de formas de un buque son generalmente de trazado. En el caso del puntal, la distancia se mide desde el interior del forro del fondo hasta el interior de las chapas de cubierta. Al trazar la flotación del buque en el plano de formas habrá que convertir las lecturas de francobordo en calados de trazado. De igual modo, antes de trazar las lecturas de las marcas de calado habrá que convertir los valores tomados fuera de forros (hasta la cara inferior de la quilla) en valores de trazado (hasta la cara superior de la quilla). Habrá que resolver toda discrepancia entre las lecturas de francobordo y las de calado.

4.2.8 El calado medio (la media de las lecturas de babor y estribor) se calcula para cada uno de los puntos en que se toman lecturas de francobordo/calado, trazándolo seguidamente en el plano de formas o en el perfil exterior del buque para comprobar que todas las lecturas son coherentes y que con ellas puede definirse la flotación correcta. El trazo resultante habrá de dar una línea recta o bien una línea de flotación con quebranto o con arrufo. De no haber coherencia entre las lecturas obtenidas, tomarán de nuevo las medidas de francobordo/calado.

4.3 Prueba de estabilidad

4.3.1 Antes de proceder a mover los pesos, se deben efectuar las siguientes operaciones:

- .1 se comprobarán los medios de amarre para cerciorarse de que el buque flota libremente. (Esta operación se realizará inmediatamente antes de tomar cada una de las lecturas de los péndulos);
- .2 se medirán y registrarán las longitudes de los péndulos. Éstos deberán estar alineados de tal manera que cuando el buque escore, el alambre quede tan cerca como sea posible del listón transversal para poder tomar las lecturas con precisión, pero sin tocarlo. La figura A1-2.4.6 ilustra una disposición normal satisfactoria;
- .3 la posición inicial de los pesos se marcará en la cubierta, por ejemplo, trazando su contorno con tiza;
- .4 se comprobará que los medios de comunicación son adecuados; y
- .5 se verificará que todo el personal está en su lugar.

4.3.2 En el transcurso de la prueba se deben ir trazando las lecturas para asegurar que se obtienen datos aceptables. Generalmente, la abscisa del gráfico es el momento escorante $W(x)$ (peso multiplicado por distancia x) y la ordenada es la tangente del ángulo de escora (deflexión del péndulo dividida por su longitud). La línea resultante no tiene que pasar necesariamente por el origen o por ningún otro punto en particular, ya que ningún punto es más significativo que

cualquier otro. Para trazar la línea recta se realiza a menudo un análisis de regresión lineal. Los movimientos de pesos que se indican en la figura A1-4.3.2-1 ofrecen una buena dispersión de puntos en el gráfico resultante.

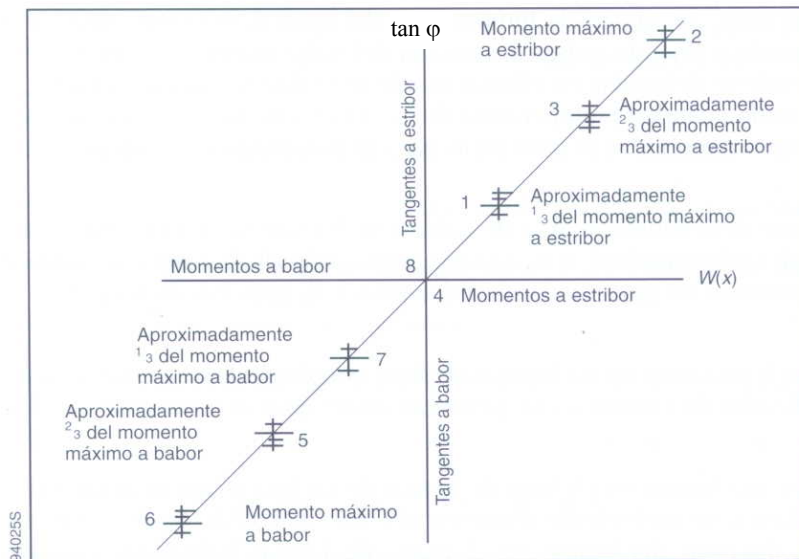


Figura A1-4.3.2-1

El trazado de todas las lecturas de cada uno de los péndulos durante la prueba de estabilidad facilita la detección de mediciones erróneas. Dado que $(W)(x)/\tan \varphi$ debe ser constante, la línea trazada debe ser recta. Si ése no es el caso, es muy posible que el buque esté sometido a otros momentos durante la prueba. Dichos momentos deben ser identificados y hay que corregir la causa y repetir los movimientos hasta lograr una línea recta. Las figuras A1-4.3.2-2 a A1-4.3.2-5 ilustran ejemplos de cómo detectar algunos de dichos momentos durante la prueba y ofrecen la solución recomendada en cada caso. Por sencillez, en los gráficos sólo se muestra el promedio de las lecturas.

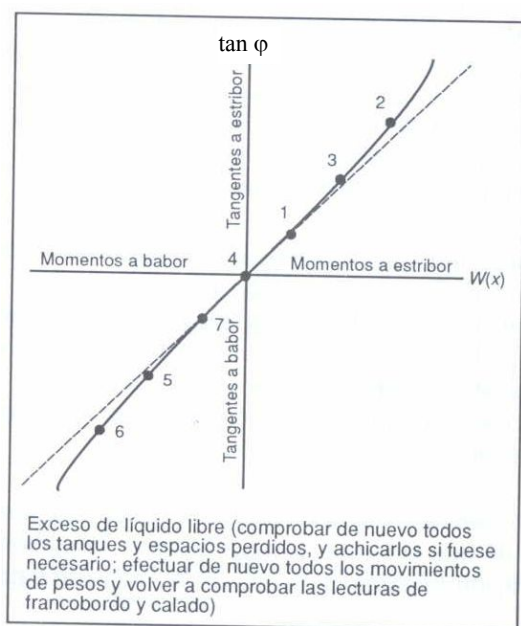


Figura A1-4.3.2-2

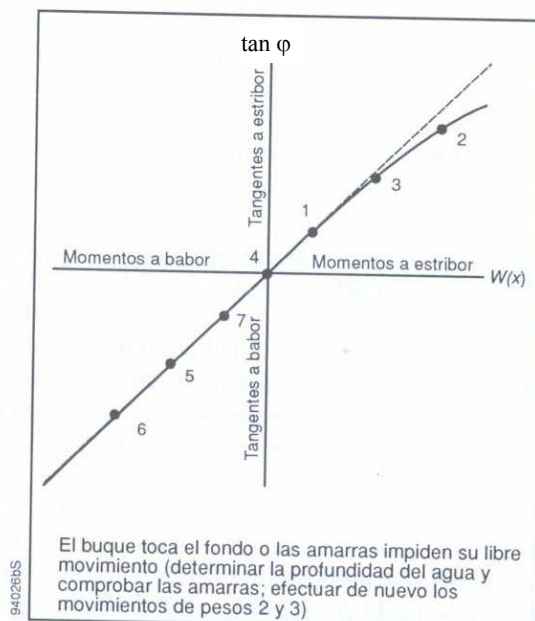


Figura A1-4.3.2-3

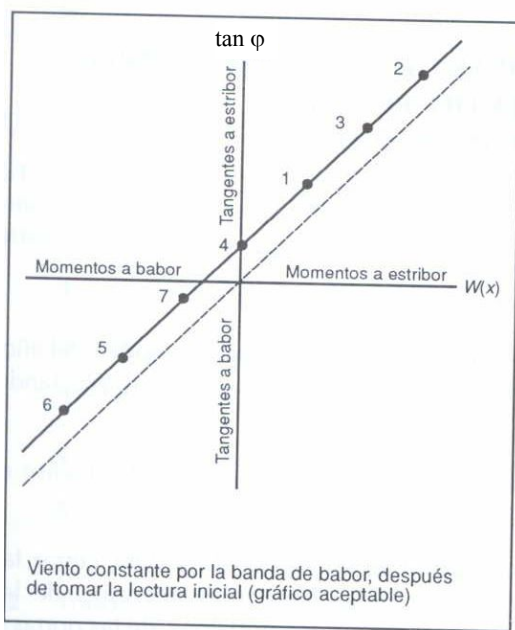


Figura A1-4.3.2-4

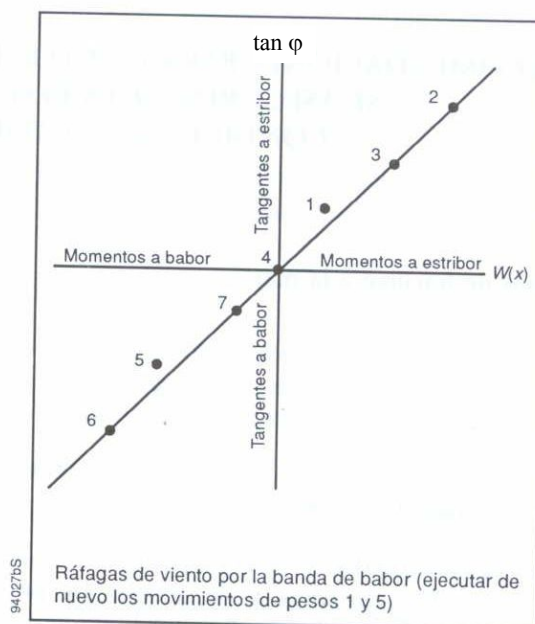


Figura A1-4.3.2-5

4.3.3 Una vez que todo el equipo y las personas estén en su lugar, se obtendrá la posición inicial y se realizará el resto de la prueba cuanto antes, manteniendo la precisión y siguiendo los procedimientos debidos, a fin de reducir al mínimo la posibilidad de que cambien las condiciones meteorológicas durante la prueba.

4.3.4 Antes de tomar las lecturas de los péndulos, cada una de las personas encargadas de tomarlas informará al puesto de control cuando el péndulo se haya estabilizado. Seguidamente, desde el puesto de control se dará el aviso de "preparados" y a continuación la orden de "marcar". Tras recibir esta orden, se marcará el listón de cada uno de los péndulos en el punto en que quede el alambre. Si el alambre continuara oscilando ligeramente, se marcará el punto medio de las oscilaciones. Si algunas de las personas encargadas de los péndulos estima que una de las lecturas no es fiable, informará de ello al puesto de control y se repetirán las lecturas en ese punto en todos los péndulos. Del mismo modo, si en el puesto de control se pone en duda la precisión de una lectura, se tomarán de nuevo las lecturas en todos los péndulos. En el listón, junto a la marca, se anotará el número que corresponda al movimiento de pesos, como por ejemplo, cero para la posición inicial y de uno a siete para el resto de los movimientos.

4.3.5 Cada movimiento de pesos se efectuará en la misma dirección, transversalmente por lo general, con objeto de que no cambie el asiento del buque. Después de cada movimiento de pesos se medirá la distancia que se ha desplazado el peso (de centro a centro) y se calculará el momento escorante multiplicando dicha distancia por la magnitud del peso desplazado. La tangente en cada péndulo se calcula dividiendo la deflexión por la longitud del péndulo. Las tangentes obtenidas se trazarán en el gráfico. Si concuerdan en general los valores de la tangente de φ de todos los péndulos, puede trazarse la media de las lecturas de los péndulos en lugar de trazar cada una de ellas.

4.3.6 En la prueba conviene utilizar hojas de datos sobre estabilidad, con objeto de no olvidar ninguno y de que se registren de manera clara, concisa y con un formato coherente. Antes de que el buque se haga a la mar, la persona que lleve a cabo la prueba y el representante de la Administración firmarán cada una de las hojas de datos para indicar que están de acuerdo con los datos registrados.

ANEXO 2

RECOMENDACIONES PARA QUE LOS PATRONES DE BUQUES PESQUEROS SE ASEGUREN DE LA RESISTENCIA DEL BUQUE EN CONDICIONES DE FORMACIÓN DE HIELO

1 Antes de hacerse a la mar

1.1 En primer lugar, el patrón, como en el caso de toda travesía emprendida en cualquier época del año, debe asegurarse de que el buque está generalmente en buenas condiciones de navegabilidad, prestando especial atención a las condiciones básicas siguientes:

- .1 la carga del buque se ajusta a los límites prescritos para la estación de que se trate (véase el párrafo 1.2.1 *infra*)
- .2 la estanquidad a la intemperie y el buen funcionamiento de los dispositivos para cerrar las escotillas de carga y de acceso, las puertas exteriores y todas las demás aberturas de las cubiertas y superestructuras del buque, así como la estanquidad de los portillos y de las portas o aberturas similares en las partes de los costados situadas por debajo de la cubierta de francobordo;
- .3 el estado de las portas de desagüe e imbornales y el buen funcionamiento de sus dispositivos de cierre;
- .4 los dispositivos salvavidas y de emergencia y su buen funcionamiento;
- .5 el buen funcionamiento de todo el equipo de comunicaciones externas e internas; y
- .6 el estado y el buen funcionamiento de los sistemas de bombeo de lastre y de sentina.

1.2 Además, por lo que respecta especialmente a la posible acumulación de hielo, el patrón debe:

- .1 tomar en consideración la condición de carga más crítica basándose en los documentos de estabilidad aprobados, teniendo debidamente en cuenta el consumo de combustible y agua, la distribución de pertrechos, carga y artes de pesca, y aplicando un margen por la posible acumulación de hielo;
- .2 ser consciente del peligro que representa la estiba de pertrechos y artes de pesca en la cubierta de intemperie, debido a la gran superficie para la acumulación de hielo y al elevado centro de gravedad;
- .3 cerciorarse de que a bordo del buque se dispone de un juego completo de ropa de abrigo para todos los tripulantes, así como de un juego completo de herramientas de mano y otros medios para combatir la acumulación de hielo; en la sección 4 del presente anexo figura una lista típica de herramientas para buques pequeños;

- .4 asegurarse de que la tripulación está familiarizada con el emplazamiento de los medios para combatir la acumulación de hielo y con la utilización de los mismos, y de que se realizan ejercicios para que los miembros de la tripulación conozcan sus cometidos respectivos y tengan los conocimientos prácticos necesarios para garantizar la capacidad de resistencia del buque en condiciones de acumulación de hielo;
- .5 familiarizarse con las condiciones meteorológicas reinantes en la región de los caladeros y en las zonas por las que haya de navegar para llegar a su destino; estudiar los mapas sinópticos de dicha región y los pronósticos meteorológicos; tomar conocimiento de las posibles corrientes cálidas en las proximidades de los caladeros, del relieve del litoral más próximo, de la existencia de bahías abrigadas y de la situación de los campos de hielo y sus bordes; y
- .6 familiarizarse con el horario de las estaciones de radio que transmitan partes meteorológicos y avisos sobre la posibilidad de engelamiento en la zona de los caladeros de que se trate.

2 En el mar

2.1 Durante la travesía y cuando el buque esté en el caladero, el patrón debe mantenerse informado de todos los partes meteorológicos a corto y largo plazo y tomar medidas para que se efectúen y registren sistemáticamente las siguientes observaciones meteorológicas:

- .1 temperatura del aire y de la superficie del mar;
- .2 dirección y velocidad del viento;
- .3 dirección y altura de las olas y estado de la mar;
- .4 presión atmosférica y humedad del aire; y
- .5 frecuencia de los golpes de mar por minuto e intensidad de la acumulación de hielo por hora en las diversas partes del buque.

2.2 Todos los datos observados se deben anotar en el diario de navegación del buque. El patrón comparará los partes meteorológicos y las cartas de engelamiento con las condiciones meteorológicas reales, y estimará la probabilidad de formación de hielo y su intensidad.

2.3 Cuando surja el peligro de engelamiento, habrá que tomar inmediatamente las siguientes medidas:

- .1 se tendrán listos todos los medios para combatir la formación de hielo;
- .2 se interrumpirán todas las faenas de pesca, se cobrarán todas las artes de pesca y se estibarán en espacios bajo cubierta. Si esto no es posible, las artes se sujetarán en su lugar correspondiente para condiciones de temporal. Es particularmente peligroso dejar el arte de pesca suspendido, ya que su superficie expuesta a la formación de hielo es grande y el punto de suspensión suele ser elevado;

- .3 los barriles y recipientes que contengan pescado, los embalajes, todos los aparejos y suministros que haya en cubierta, así como los aparatos portátiles, se colocarán en espacios cerrados que se hallen lo más bajo posible y se trincarán firmemente;
- .4 toda la carga en bodegas y otros compartimientos se colocará lo más bajo posible y se trincará firmemente;
- .5 se arriarán y sujetarán las plumas de carga;
- .6 la maquinaria de cubierta, carreteles de estachas y botes se cubrirán con encerados;
- .7 se sujetarán los andariveles en cubierta;
- .8 las portas de desagüe que lleven cierres se pondrán en condiciones de funcionamiento y se retirarán todos los objetos que haya cerca de los imbornales y las portas de desagüe que impidan el drenaje de la cubierta;
- .9 se cerrarán firmemente todas las escotillas de carga y de tambuchos, tapas de registro, puertas exteriores estancas a la intemperie en superestructuras y casetas, así como los portillos, a fin de asegurar que el buque queda completamente estanco a la intemperie; el acceso a la cubierta de intemperie desde los compartimientos interiores se permitirá únicamente a través de la cubierta de superestructuras;
- .10 se comprobará si la cantidad de agua de lastre y su ubicación a bordo cumple con las recomendaciones de la publicación "Orientación sobre estabilidad para los patrones"; si hay suficiente francobordo, se llenarán de agua de mar todos los tanques vacíos del fondo que lleven tuberías de lastre;
- .11 se tendrá listo para uso inmediato todo el equipo de lucha contra incendios, de emergencia y de salvamento;
- .12 se comprobará la eficacia de todos los sistemas de drenaje;
- .13 se comprobarán el alumbrado de cubierta y los proyectores orientables;
- .14 se verificará que cada tripulante cuenta con ropa de abrigo; y
- .15 se establecerán radiocomunicaciones fiables en ambos sentidos con las estaciones de tierra y con otros buques; las llamadas por radio se preverán a horas fijas.

2.4 El patrón debe tratar de alejar su buque de la zona peligrosa, teniendo presente que los bordes de sotavento de los campos de hielo, las zonas de corrientes cálidas y las zonas costeras abrigadas constituyen un buen refugio para el buque cuando se produce la formación de hielo.

2.5 En los caladeros, los buques pesqueros pequeños se deberán mantener próximos entre sí y cerca de los buques más grandes.

2.6 Conviene recordar que la entrada de un buque en un campo de hielo entraña un cierto peligro para el casco, especialmente si hay mucha mar de fondo. Por consiguiente, el buque debe entrar en el campo de hielo perpendicularmente al borde de éste, a poca velocidad y sin inercia. Es menos peligroso entrar en un campo de hielo con la proa al viento. Si un buque ha de entrar en un campo de hielo con el viento por la popa, se debe tener en cuenta que el borde del campo es más denso a barlovento. Es importante entrar en el campo de hielo por donde los bandejones sean más pequeños.

3 Durante la formación de hielo

3.1 Cuando pese a todas las medidas tomadas el buque no pueda salir de la zona peligrosa, se deben emplear todos los medios disponibles para quitar el hielo mientras duren las condiciones de formación de hielo.

3.2 Según el tipo de buque, podrán emplearse todos o la mayoría de los medios siguientes para combatir la formación de hielo:

- .1 quitar el hielo con agua fría a presión;
- .2 quitar el hielo con agua caliente y vapor; y
- .3 romper el hielo con barras, hachas, piquetas, rasquetas o mazas y tirarlo por la borda con palas.

3.3 Cuando empiece a formarse el hielo, el patrón debe tener en cuenta las recomendaciones que se relacionan a continuación, asegurándose de que se cumplen rigurosamente:

- .1 notificar inmediatamente al armador que se está formando hielo y mantener con él radiocomunicaciones continuas;
- .2 establecer radiocomunicaciones con los buques más cercanos, asegurándose de que se mantienen;
- .3 no permitir que se acumule hielo en el buque y tomar inmediatamente medidas para desprender de las estructuras las capas de hielo, por finas que sean, y de la cubierta superior el hielo pastoso;
- .4 comprobar continuamente la estabilidad del buque midiendo el periodo de balance durante la formación de hielo. Si el periodo de balance aumenta sensiblemente, tomar inmediatamente todas las medidas posibles para aumentar la estabilidad del buque;
- .5 asegurarse de que cada tripulante que se halle trabajando en la cubierta de intemperie viste ropa de abrigo y lleva un cabo de seguridad sujeto al andarivel;
- .6 tener presente que la tripulación dedicada a quitar el hielo corre riesgo de congelación. Por este motivo es necesario disponer el relevo periódico de los miembros de la tripulación que trabajan en cubierta;

- .7 mantener libres de hielo, en primer lugar, las siguientes estructuras y equipo del buque:
 - .7.1 antenas;
 - .7.2 luces de navegación y de situación;
 - .7.3 portas de desagüe e imbornales;
 - .7.4 embarcaciones de salvamento;
 - .7.5 estays, obenques, palos y jarcia;
 - .7.6 puertas de superestructuras y casetas; y
 - .7.7 molinetes y escobenes;
- .8 desprender el hielo de las grandes superficies del buque, comenzando por las estructuras superiores (como el puente, casetas, etc.), ya que incluso una pequeña cantidad de hielo sobre las mismas ocasiona un grave empeoramiento de la estabilidad del buque;
- .9 cuando la distribución del hielo no es simétrica y el buque adopta una escora permanente, el hielo debe quitarse primero de la banda más baja. Habrá que tener en cuenta que al intentar corregir la escora del buque bombeando combustible o agua de un tanque a otro se puede reducir la estabilidad durante el proceso, cuando ambos tanques están parcialmente llenos;
- .10 si se forma una cantidad considerable de hielo en la proa y se altera el asiento, es preciso quitar el hielo rápidamente. Podrá redistribuirse el agua de lastre a fin de reducir el asiento;
- .11 retirar el hielo de las portas de desagüe y los imbornales cuanto antes a fin de permitir el drenaje del agua que haya en cubierta;
- .12 comprobar con regularidad si se ha acumulado agua dentro del casco;
- .13 evitar la navegación con mar de popa ya que ello puede menoscabar gravemente la estabilidad del buque;
- .14 anotar en el diario de navegación del buque la duración, naturaleza e intensidad de la formación de hielo, la cantidad de hielo en el buque, las medidas tomadas para combatir la formación de hielo y su eficacia; y

- .15 si a pesar de todas las medidas tomadas para garantizar la resistencia del buque en condiciones de formación de hielo, la tripulación se ve obligada a abandonar el buque y subir a las embarcaciones de salvamento (botes y balsas salvavidas) habrá que hacer todo lo posible, con objeto de proteger al personal, para que toda la tripulación cuente con ropa de abrigo o sacos especiales, así como con un número suficiente de cabos de salvamento y de achicadores que permitan eliminar rápidamente el agua que entre en las embarcaciones de salvamento.

4 Lista de equipo y herramientas de mano

Lista típica de equipo y herramientas de mano necesarios para combatir la formación de hielo:

- .1 barras o palancas;
- .2 hachas de mango largo;
- .3 piquetas;
- .4 rasquetas metálicas;
- .5 palas metálicas;
- .6 mazos de madera;
- .7 andariveles tendidos de proa a popa a cada banda de la cubierta de intemperie, provistos de rascas a las que puedan sujetarse las vinateras.

Se deben proveer cinturones de seguridad con mosquetones que puedan sujetarse a las vinateras para el 50% de la tripulación por lo menos (con un mínimo de cinco juegos).

Notas:

- 1 El número de herramientas de mano y de dispositivos salvavidas puede aumentarse a discreción del armador.
- 2 Se deben llevar a bordo mangueras fácilmente accesibles que puedan servir para eliminar el hielo.

ANEXO 3

PROYECTO DE ENMIENDAS AL PROTOCOLO DE LÍNEAS DE CARGA 1988

ANEXO B

**ANEXOS DEL CONVENIO MODIFICADOS POR EL PROTOCOLO
DE 1988 RELATIVO AL MISMO**

ANEXO I

REGLAS PARA DETERMINAR LAS LÍNEAS DE CARGA

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

Regla 1 – Resistencia y estabilidad sin avería de los buques

1 El párrafo 3) se sustituye por el siguiente:

"3) Cumplimiento

- a) Los buques construidos antes de [la fecha está por decidir] se ajustarán a una norma de estabilidad sin avería aceptable para la Administración; y
- b) los buques construidos el [la fecha está por decidir], o posteriormente, cumplirán como mínimo lo prescrito en la parte A del Código de Estabilidad sin Avería 2008."

Regla 3 – Definiciones de los términos usados en los anexos

2 Se añade el siguiente nuevo párrafo 16) a continuación del actual párrafo 15):

"16) *Código de Estabilidad sin Avería 2008*. El Código internacional de estabilidad sin avería, 2008, que comprende una introducción, una parte A (cuyas disposiciones tienen carácter obligatorio) y una parte B (cuyas disposiciones tienen carácter de recomendación), adoptado mediante la resolución MSC...(...), a condición de que:

- .1 las enmiendas a la introducción y la parte A del Código se hayan adoptado, hayan entrado en vigor y hayan surtido efecto de conformidad con lo dispuesto en el artículo VI del Protocolo de Líneas de Carga 1988, que trata el procedimiento de enmienda aplicable al anexo B del Protocolo; y
- .2 las enmiendas a la parte B del Código hayan sido adoptadas por el Comité de Seguridad Marítima de conformidad con lo dispuesto en su Reglamento interior."

CAPÍTULO II
CONDICIONES DE ASIGNACIÓN DEL FRANCOBORDO

Regla 10 – Información que deberá suministrarse al capitán

3 El párrafo 2) actual de la regla 10 se sustituye por el siguiente:

"2) La información será aprobada por la Administración o una organización reconocida y se facilitará al capitán. Se llevará a bordo en todo momento información relativa a la estabilidad e información sobre la carga también relacionada con la resistencia del buque cuando ello se requiera en virtud de lo estipulado en el párrafo 1), con los justificantes de que esa información ha sido aprobada."

ANEXO 4**PROYECTO DE ENMIENDAS AL CONVENIO SOLAS 1974****CAPÍTULO II-1****CONSTRUCCIÓN – ESTRUCTURA, COMPARTIMENTADO Y ESTABILIDAD,
INSTALACIONES DE MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS****PARTE A
GENERALIDADES****Regla 2 – Definiciones**

Se añade el siguiente nuevo párrafo 27 a continuación del actual párrafo 26:

"27 *Código de Estabilidad sin Avería 2008*: el Código internacional de estabilidad sin avería, 2008, que comprende una introducción, una parte A (cuyas disposiciones tienen carácter obligatorio) y una parte B (cuyas disposiciones tienen carácter de recomendación), adoptado mediante la resolución MSC...(...), a condición de que:

- .1 las enmiendas a la introducción y a la parte A del Código se hayan adoptado, hayan entrado en vigor y hayan surtido efecto de conformidad con lo dispuesto en el artículo VIII del presente Convenio, que contempla el procedimiento para las enmiendas no referidas al capítulo I; y
- .2 las enmiendas a la parte B del Código hayan sido adoptadas por el Comité de Seguridad Marítima de conformidad con lo dispuesto en su Reglamento interior."

**PARTE B-1
ESTABILIDAD****Regla 5 – Información sobre estabilidad sin avería**

- 2 En el título de la regla 5 se suprime la expresión "Información sobre".
- 3 A continuación del párrafo 1 actual se añade la siguiente frase:

"Además de cualquier otra prescripción aplicable de las presentes reglas, los buques de eslora igual o superior a 24 m construidos el [fecha por determinar], o posteriormente, deberán cumplir, como mínimo, las prescripciones de la parte A del Código de Estabilidad sin Avería 2008."

Regla 5-1 – Información sobre estabilidad que se facilitará al capitán

4 El párrafo 2.1 se sustituye por el siguiente:

"1 unas curvas o tablas de valores de la altura metacéntrica mínima de servicio (GM) en función del calado que garantice el cumplimiento de las prescripciones de estabilidad sin avería, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la parte A del Código de Estabilidad sin Avería 2008 y las prescripciones correspondientes sobre estabilidad con avería, o las curvas o tablas correspondientes de valores de la altura máxima admisible del centro de gravedad (KG) en función del calado, o el equivalente de una de esas dos curvas."

5 El párrafo 2.3 se sustituye por el siguiente:

".3 todos los demás datos y ayudas necesarios para mantener, con arreglo a las disposiciones pertinentes de la parte A del Código de Estabilidad sin Avería 2008, la estabilidad sin avería y después de avería prescritas."

ANEXO 5**PROYECTO DE CIRCULAR MSC****NOTAS EXPLICATIVAS DEL CÓDIGO INTERNACIONAL
DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA, 2008**

1 El Comité de Seguridad Marítima, en su [85º periodo de sesiones (... a ... de mayo de 2008)], adoptó, mediante la resolución MSC.[...(85)], el Código internacional de estabilidad sin avería, 2008 (Código de Estabilidad sin Avería 2008). Al adoptar el Código de Estabilidad sin Avería 2008, el Comité reconoció la necesidad de elaborar las Notas explicativas oportunas para garantizar su interpretación y aplicación uniformes.

2 A tal efecto, el Comité de Seguridad Marítima, en su [85º periodos de sesiones (... a ... de 2008)], aprobó las Notas explicativas del Código de Estabilidad sin Avería 2008 que figuran en el anexo y que el Subcomité de Estabilidad y Líneas de Carga y de Seguridad de Pesqueros había elaborado en su 50º periodo de sesiones.

3 Las Notas explicativas tiene por objeto facilitar a las Administraciones y al sector del transporte marítimo orientaciones específicas para contribuir a la interpretación y aplicación uniformes de las prescripciones del Código de Estabilidad sin Avería 2008.

4 Se invita a los Gobiernos Miembros a que utilicen las Notas explicativas al aplicar las prescripciones sobre estabilidad sin avería del Código adoptadas mediante la resolución MSC.[...(85)] y las señalen a la atención de todas las partes interesadas.

ANEXO

NOTAS EXPLICATIVAS DEL CÓDIGO INTERNACIONAL
DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA, 2008

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 – CUESTIONES GENERALES	3
1.1 Introducción	3
1.2 Finalidad	3
CAPÍTULO 2 – TERMINOLOGÍA	3
CAPÍTULO 3 – ORIGEN DE LOS CRITERIOS DE ESTABILIDAD ACTUALES ...	5
3.1 Cuestiones generales	5
3.2 Fundamentos de los criterios relativos a las propiedades de la curva de brazos adrizantes (parte A del Código de Estabilidad sin Avería 2008)	6
3.3 Fundamentos de la fórmula aproximada para calcular la altura metacéntrica mínima GM_0 de los buques pesqueros pequeños (parte B, 2.1.5.1 del Código de Estabilidad sin Avería 2008)	18
3.4 Referencias sobre los párrafos 3.1 a 3.3	20
3.5 Fundamentos del criterio de viento y balance intensos (criterio meteorológico)	22
3.6 Referencias sobre el párrafo 3.5	32
CAPÍTULO 4 – ORIENTACIÓN PARA LA APLICACIÓN DEL CÓDIGO DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA	33
4.1 Criterios relativos a las propiedades de la curva de brazos adrizantes	33

NOTAS EXPLICATIVAS DEL CÓDIGO INTERNACIONAL DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA, 2008

CAPÍTULO 1 – CUESTIONES GENERALES

1.1 Introducción

Los criterios de estabilidad sin avería, enunciados con carácter obligatorio en la parte A y recomendados en la parte B del Código de Estabilidad sin Avería 2008, son reglas de carácter descriptivo que se elaboraron a partir de las estadísticas sobre la explotación de los buques y el criterio meteorológico a mediados del siglo XX. Con el fin de facilitar la comprensión y aplicación correctas de dichos criterios, en el capítulo 3 se exponen su origen y evolución.

1.2 Finalidad

La finalidad de la parte C del presente Código es facilitar a sus usuarios información sobre la historia, los antecedentes y el método de elaboración de los criterios sobre estabilidad actuales que se incluyen en la parte A del Código.

CAPÍTULO 2 – TERMINOLOGÍA

Se observará que aunque las abreviaturas enumeradas a continuación son bastante habituales, éstas no coinciden con las de la circular MSC/Circ.920, MODELO DE MANUAL DE CARGA Y ESTABILIDAD (sección 2.2, cuadro 1), que se basan en normas ISO (ISO 7462 e ISO 7463).

Deberá prestarse especial atención al peso asimétrico y a la distribución de la flotabilidad.

Término en el Código de Estabilidad sin Avería 2008	Término utilizado en MSC/Circ.920	Explicación
LCG	XG	Posición longitudinal del centro de gravedad (m desde la perpendicular de popa) Distancia longitudinal desde un punto de referencia al centro de gravedad; el punto de referencia suele encontrarse en la perpendicular de popa (proa + / popa -).
TCG	YG	Posición transversal del centro de gravedad (m desde el eje longitudinal) Distancia transversal desde un punto de referencia al centro de gravedad; el punto de referencia se encuentra en el plano central (babor + / estribor -).
VCG	KG	Posición vertical del centro de gravedad (m por encima de la línea base) Distancia vertical desde un punto de referencia al centro de gravedad; el punto de referencia se encuentra en la línea base (hacia arriba + / hacia abajo -).
LCB	XB	Posición longitudinal del centro de carena (m desde la perpendicular de popa) Distancia longitudinal desde un punto de referencia al centro de carena; el punto de referencia suele encontrarse en la perpendicular de popa (proa + / popa -).
TCB	--	Posición transversal del centro de carena (m desde el eje longitudinal) Distancia transversal desde un punto de referencia al centro de carena; el punto de referencia se encuentra en el plano central (babor + / estribor -).
VCB	--	Posición vertical del centro de carena (m por encima de la línea base) Distancia vertical desde un punto de referencia al centro de carena; el punto de referencia se encuentra en la línea base (hacia arriba + / hacia abajo -).
LCF	XF	Posición longitudinal del centro de flotación (m desde la perpendicular de popa) Distancia longitudinal desde un punto de referencia al centro de flotación; el punto de referencia suele encontrarse en la perpendicular de popa (proa + / popa -).
TCF	--	Posición transversal del centro de flotación (m desde el eje longitudinal) Distancia transversal desde un punto de referencia al centro de flotación; el punto de referencia se encuentra en el plano central (babor + / estribor -).

Es de importancia capital definir con claridad en todos los casos los puntos/planos de referencia y los signos de las direcciones positiva y negativa en el sistema de coordenadas del buque.

CAPÍTULO 3 – ORIGEN DE LOS CRITERIOS DE ESTABILIDAD ACTUALES

3.1 Cuestiones generales

3.1.1 El Comité de Seguridad Marítima pidió al Subcomité de Estabilidad y Líneas de Carga y de Seguridad de Pesqueros (SLF) que elaborara una serie de prescripciones sobre estabilidad sin avería que abarcasen a todos los tipos de buques, a fin de incorporarlas en el Convenio SOLAS, 1974. En el SLF 33, el Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería examinó esta propuesta y apuntó que la incorporación en el Convenio de una amplia gama de criterios de estabilidad que abarcaran distintos tipos de buques, planteaba un problema de procedimiento y reconoció que no podían elaborarse a corto plazo. El Grupo sugirió que se examinara en su lugar la posibilidad de elaborar un código global que incluyera las prescripciones sobre estabilidad existentes en aquel momento en todas las recomendaciones y códigos de la OMI para distintos tipos de buques. Posteriormente se podrían añadir criterios para otros tipos de buques a medida que se fuera examinando cada tipo de buque y se elaborasen los respectivos criterios. También propuso el Grupo que el Convenio SOLAS incluyera una norma básica de estabilidad y se remitiera al Código para los tipos de buque distintos, o bien se limitara a hacer referencia al Código. La propuesta de Código podría dividirse en dos partes, la parte A, que contendría las prescripciones obligatorias, y la parte B, que contendría las prescripciones con carácter recomendatorio. Se concedió prioridad a la elaboración del Código propuesto [OMI 1988].

3.1.2 Al examinar la propuesta del Grupo de trabajo el SLF 33 acordó que convendría elaborar un código de estabilidad para todos los tipos de buques previstos en los instrumentos de la OMI (Código de Estabilidad sin Avería), de manera que las prescripciones sobre estabilidad generalmente aceptadas y especiales para todos los tipos de buques quedasen recogidas en una única publicación que facilite la consulta. Se pensó que esto era importante, porque las prescripciones sobre estabilidad se encontraban dispersas en varios documentos, lo cual dificultaba su uso por parte de los proyectistas y las autoridades. [OMI 1988a]. El Subcomité hizo hincapié en que el Código debía incluir instrucciones sobre los procedimientos operacionales, así como características técnicas de proyecto. El Comité de Seguridad Marítima aprobó estas medidas en su 57º periodo de sesiones.

3.1.3 Polonia se encargó de cotejar las prescripciones sobre estabilidad previstas en los distintos instrumentos de la OMI y elaborar el primer proyecto de Código, después de lo cual se presentó a la OMI el correspondiente documento [OMI 1990]. Este documento constituyó la base para la elaboración del Código, que incluiría los siguientes grupos de prescripciones propuestos por Polonia [Kobylnski 1989], a saber:

- .1 construcción de los buques;
- .2 características físicas de los buques;
- .3 la información disponible a bordo y ayudas a la navegación; y
- .4 aspectos operacionales.

3.1.4 El SLF 35 adoptó finalmente este modelo y decidió que el Código tuviese carácter recomendatorio. El Subcomité SLF 37 acordó el proyecto definitivo del Código, que sería adoptado más tarde mediante la resolución A.749(18) [OMI 1993]. Posteriormente fue enmendado en 1998 mediante la resolución MSC.75(69). El Código se consideró un documento "vivo" sometido a constante revisión en el que se incorporarían todas las nuevas prescripciones que la OMI elaborara posteriormente.

3.1.5 El Código de Estabilidad sin Avería 2008 sustituyó en el momento de su adopción las resoluciones: A.167(ES.IV), A.168(ES.IV), y A.562(14). En el Código se hace referencia a otras prescripciones obligatorias sobre estabilidad incluidas en el Convenio SOLAS.

3.2 Fundamentos de los criterios relativos a las propiedades de la curva de brazos adrizantes (parte A del Código de Estabilidad sin Avería 2008)

3.2.1 *Introducción*

3.2.1.1 Los criterios de estabilidad estadística se incluyeron en un principio en las resoluciones A.167(ES.IV) y A.168(ES.IV). Dichos criterios se elaboraron a partir de las deliberaciones habidas en varios periodos de sesiones del Subcomité de Compartimentado y Estabilidad, precursor del Subcomité SLF, y en el Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería. Se acordó en general que los criterios deberían establecerse a partir del análisis estadístico de los parámetros de estabilidad de los buques que sufrían siniestros y de los de funcionamiento seguro.*

3.2.1.2 El Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería acordó un programa de trabajo que incluía los puntos siguientes:

- .1 cotejo, análisis y evaluación de los reglamentos nacionales o recomendaciones sobre estabilidad existentes;
- .2 evaluación de los parámetros de estabilidad que podrían utilizarse como criterios de estabilidad;
- .3 recopilación de las características de estabilidad de los buques que registran siniestros o escoras peligrosas en circunstancias que sugieren una estabilidad insuficiente;
- .4 recopilación de las características de estabilidad de los buques de funcionamiento seguro;
- .5 análisis comparativo de los parámetros de estabilidad de los buques que registran siniestros y de los buques de funcionamiento seguro;
- .6 estimación de valores críticos para los parámetros de estabilidad seleccionados; y
- .7 comprobación de los criterios formulados en un determinado número de buques actuales.

3.2.1.3 El análisis de las prescripciones nacionales sobre estabilidad existentes (párrafo 3.2.1.2.1) [OMI 1964] reveló una congruencia notable en cuanto a la aplicabilidad de determinados parámetros como criterios de estabilidad. Asimismo, se indicó que en numerosos países se registraba la tendencia a adoptar el criterio meteorológico. Sin embargo, el Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería no examinó el criterio meteorológico en aquel momento.

*

En los artículos de Nadeinski y Jens [1968] y Thompson y Tope [1970], se da cuenta del examen detallado de la labor de los órganos de la OMI mencionados y del método utilizado en la elaboración de las normas de estabilidad.

3.2.1.4 En lo que respecta al párrafo 3.2.1.2.2 del programa, el Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería destacó un grupo de parámetros que caracterizan la curva de brazos adrizantes con el buque parado en aguas tranquilas ($V=0$). Se siguió dicho procedimiento a pesar de los cambios que experimenta la curva de estabilidad estática cuando el buque navega en mar encrespada. Sin embargo, se decidió que la única solución práctica sería la utilización de la curva de brazos adrizantes "estipulada", que podría caracterizarse mediante el conjunto de parámetros que figura a continuación:

- .1 estabilidad inicial: GM_0 ,
- .2 brazos adrizantes a los ángulos: GZ_{10} , GZ_{20} , GZ_{30} , GZ_{40} , GZ_{ϕ} , GZ_m ,
- .3 ángulos: ϕ_m , ϕ_v , ϕ_f , ϕ_{fd} ,
- .4 brazos de estabilidad dinámica: e_{20} , e_{30} , e_{40} , ... e_{ϕ}

3.2.1.5 Sea como fuere, el número de parámetros de estabilidad que podrían utilizarse como criterios de estabilidad debería ser limitado. Por consiguiente, al analizar los parámetros utilizados en diversas prescripciones nacionales sobre estabilidad, el Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería concluyó que era preciso examinar más a fondo los ocho parámetros siguientes: GM_0 , GZ_{20} , GZ_{30} , GZ_m , ϕ_m , ϕ_v , ϕ_{fd} , e .

3.2.1.6 Durante la labor apuntada en el párrafo 3.2.1.2.3 del programa, se creó y distribuyó entre los países miembros de la OMI un modelo especial de expediente de siniestro [OMI 1963]. Se pidió que el modelo se cumplimentara con esmero, incluyendo todos los detalles posibles del siniestro. Se recopilaron un total de 68 expedientes de siniestro de buques de pasaje y buques de carga y 38 expedientes de siniestro de buques pesqueros [OMI 1966, 1966a]. Posteriormente, algunos países presentaron más expedientes de siniestro, de modo que, en el segundo análisis, efectuado en 1985, se dispuso de datos sobre 93 buques de pasaje y buques de carga y 73 buques pesqueros [OMI 1985]. A partir de los datos presentados se elaboraron cuadros con los pormenores de los siniestros.

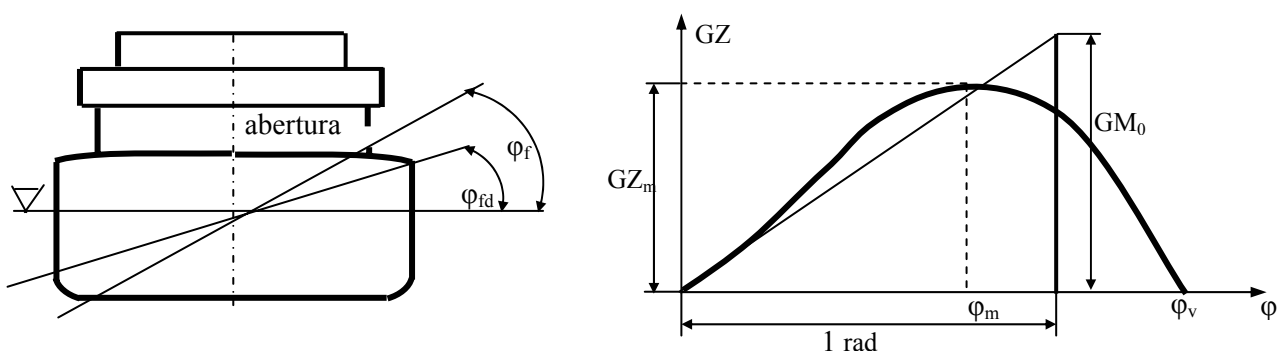


Figura 1 – Explicación de los brazos adrizantes y los ángulos de escora

3.2.1.7 En el marco del párrafo 3.2.1.2.4 del programa se recopilaron datos sobre las características de estabilidad de 62 buques de pasaje y buques de carga y de 48 buques pesqueros de funcionamiento seguro, y se elaboró una instrucción especial con especificaciones detalladas acerca del modo en que debería presentarse la información sobre estabilidad. También se elaboraron cuadros con parámetros de estabilidad para estos buques.

3.2.1.8 El párrafo 3.2.1.2.5 del programa contemplaba el análisis de los datos recopilados, y los resultados fueron presentados a la OMI en varios documentos, separando los relativos a los buques de pasaje y buques de carga de los correspondientes a los buques pesqueros [OMI 1965; 1966; 1966a; 1966b].

3.2.1.9 Después de que se adoptaran las resoluciones A.167(ES.IV) y A.168(ES.IV) de la OMI y de que se recopilaran más datos sobre siniestros sufridos por pérdida de estabilidad sin avería, se decidió repetir el análisis para determinar si el uso de otros datos podría modificar las conclusiones extraídas en el primer análisis. El segundo análisis confirmó, en general, los resultados obtenidos en el primero [OMI 1985]. A continuación se hace referencia a los resultados del segundo análisis, efectuado a partir de la base de datos más amplia.

3.2.1.10 El análisis constó de dos partes. En la primera se evaluaron detalles de los siniestros, lo cual permitió extraer conclusiones cualitativas sobre las circunstancias de siniestros posteriores y, por consiguiente, especificar las precauciones generales sobre seguridad. En la segunda parte se compararon los parámetros de estabilidad de buques siniestrados y los de buques de funcionamiento seguro. En el análisis se adoptaron dos métodos: el primero era idéntico al de Rahola [Rahola 1939], mientras que el segundo era un análisis de discriminación. En el párrafo 3.2.2.2 se exponen los resultados del análisis de los datos sobre siniestros sufridos por pérdida de estabilidad sin avería y de la primera parte del análisis de los parámetros de estabilidad. En el párrafo 3.2.2.2 se indican los resultados del análisis de discriminación.

3.2.2 *Resultados del análisis de los expedientes de siniestros sufridos por pérdida de estabilidad sin avería y de los parámetros de estabilidad*

3.2.2.1 Análisis de los detalles pertinentes de los siniestros

3.2.2.1.2 En las figuras 2 a 7 se evalúan los detalles pertinentes de los siniestros.

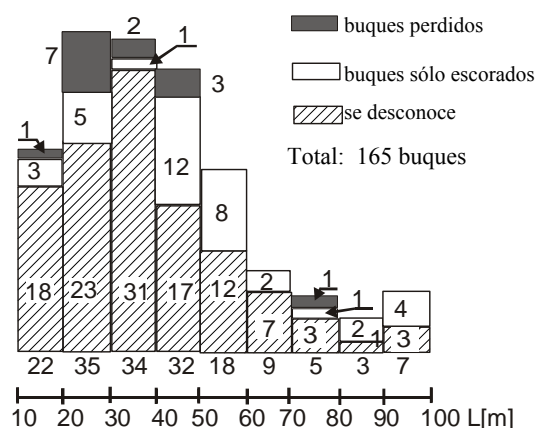


Figura 2 – Distribución de los buques que sufrieron zozobra, según su eslora, a partir de los datos recopilados por la OMI [1985]

3.2.2.1.2 Los buques afectados en los 166 siniestros notificados se desglosan de la siguiente manera: 80 buques de carga, un buque de carga y pasaje, un granelero, cuatro buques de suministro mar adentro, siete buques para fines especiales y 73 buques pesqueros. La figura 2 muestra la distribución de los buques según su eslora, y en ella puede verse que la mayoría de los siniestros se produjeron en buques de eslora inferior a 60 m.

3.2.2.1.3 Los buques transportaban cargas muy variadas, por lo que no pudieron extraerse conclusiones definitivas. No obstante, cabe señalar que en 35 de los 80 buques de carga notificados había carga sobre cubierta.

3.2.2.1.4 La figura 3 muestra los resultados del análisis de los lugares del siniestro. En ella puede verse que la mayoría de los siniestros (el 72% del total) ocurrieron en zonas de aguas restringidas, estuarios y a lo largo del litoral. Algo lógico, dado que la mayoría de los buques perdidos tenían menos de 60 m de eslora. El análisis de las estaciones en las que se produjeron los siniestros (fig. 4) permite concluir que el otoño es la más peligrosa (41% del total de siniestros).

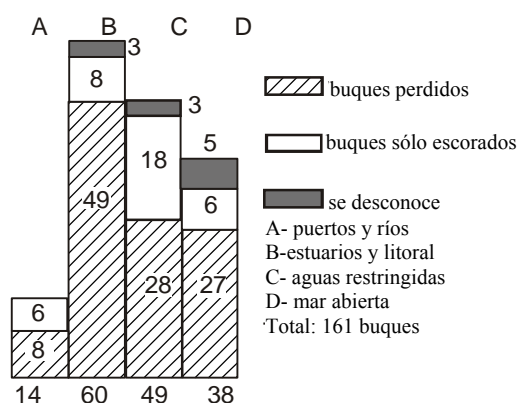


Figura 3 – Lugar del siniestro [OMI 1985]

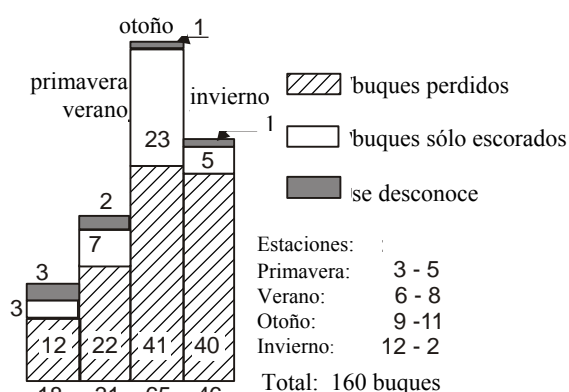


Figura 4 – Estación del siniestro [OMI 1985]

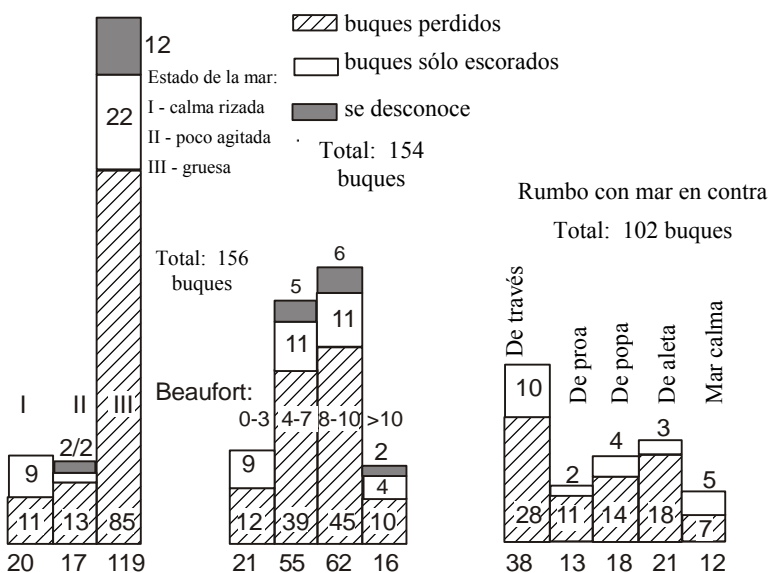


Figura 5 – Estado de la mar y del viento durante el siniestro [OMI 1985]

3.2.2.1.5 La figura 5 muestra los resultados del análisis de las condiciones meteorológicas. Aproximadamente el 75% de todos los siniestros se produjeron con mar gruesa y vientos de fuerza 4 a 10 en la escala de Beaufort. Los buques navegaban en su mayoría con mar de través y, en menor número, con mar de aleta y de popa.

3.2.2.1.6 También se analizó el tipo de siniestro (figura 6). Se comprobó que la zozobra repentina o gradual constituía el siniestro más habitual. Los buques sobrevivieron al siniestro y sólo experimentaron escora en el 30% de los casos, aproximadamente.

3.2.2.1.7 La figura 7 muestra los resultados del análisis de la edad de los buques. Dicho análisis no permitió extraer conclusiones definitivas.

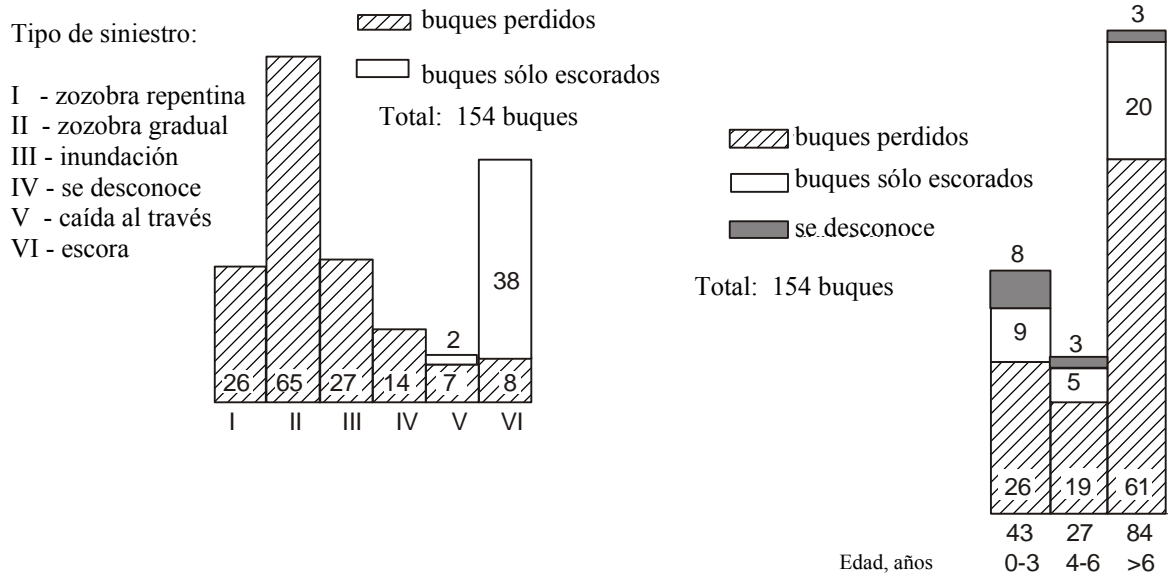


Figura 6 – Tipo de siniestro [OMI 1985] Figura 7 – Edad del buque en el momento del siniestro [OMI 1985]

3.2.2.1.8 Las figuras 8 a 14 muestran las distribuciones de los parámetros de estabilidad de acuerdo con las condiciones del buque en el momento de la pérdida.

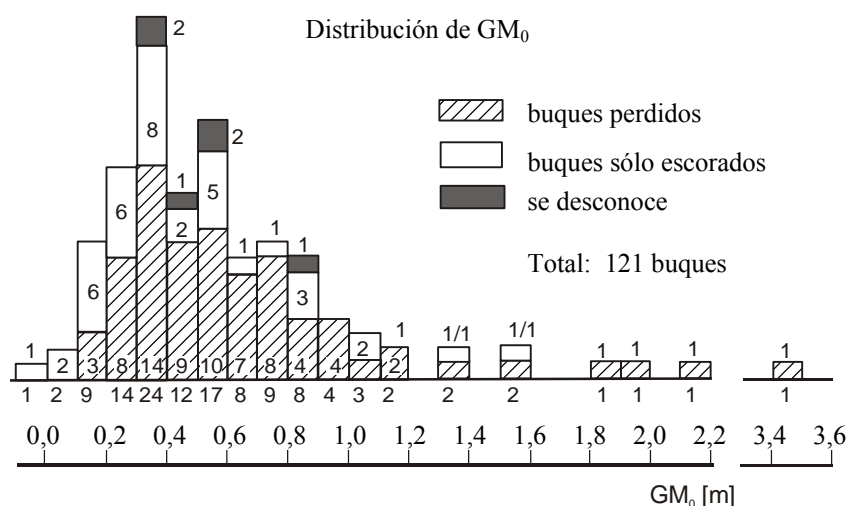


Figura 8 – Condición en el momento del siniestro. Distribución de GM₀ [OMI 1985]

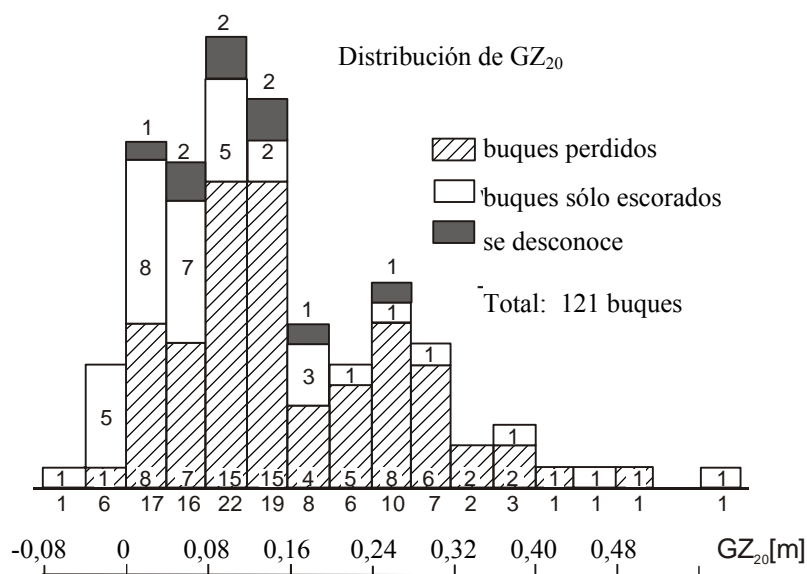


Figura 9 – Condición en el momento del siniestro. Distribución de GZ_{20} [OMI 1985]

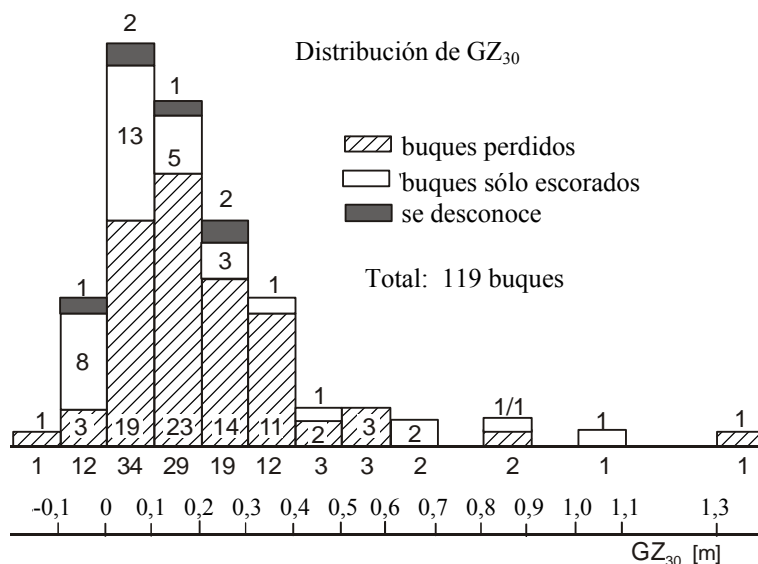


Figura 10 – Condición en el momento del siniestro. Distribución de GZ_{30} [OMI 1985]

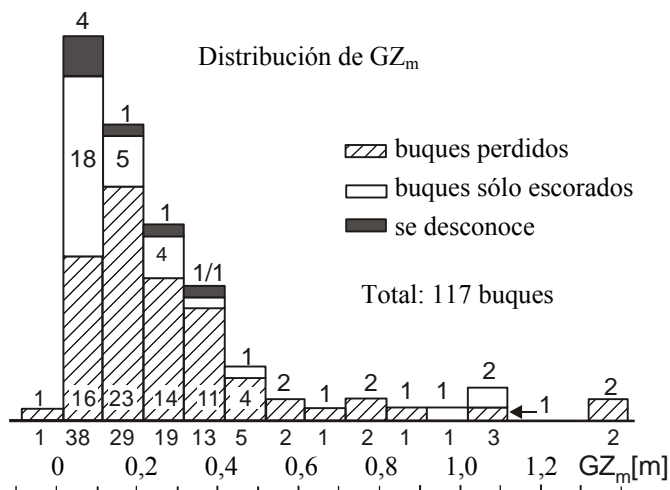


Figura 11 – Condición en el momento del siniestro. Distribución de GZ_m [OMI 1985]

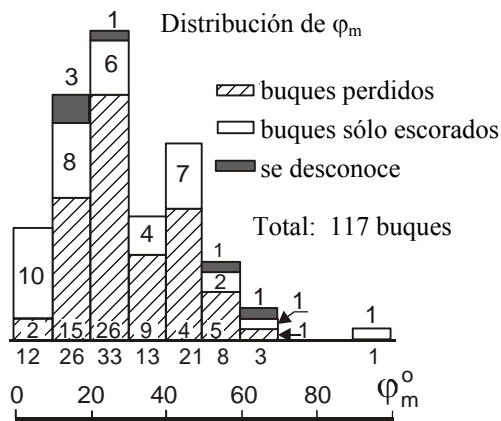


Figura 12 – Condición en el momento del siniestro. Distribución de φ_m [OMI 1985]

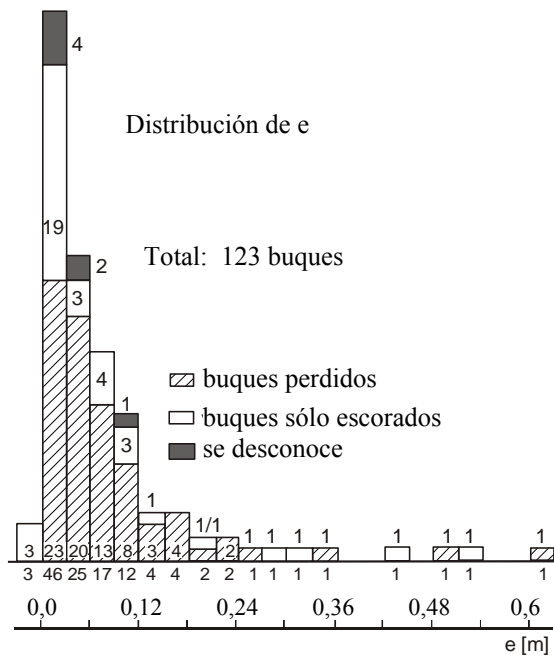


Figura 13 – Condición en el momento del siniestro. Distribución de e [OMI 1985]

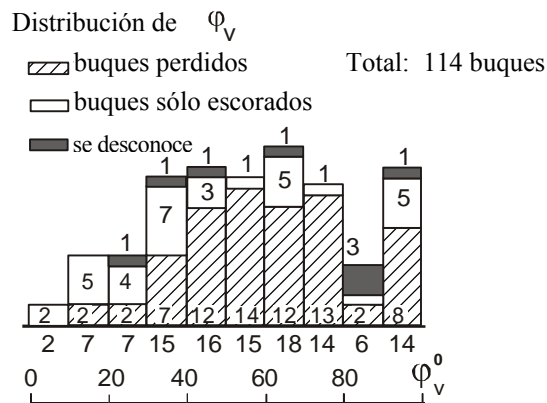


Figura 14 – Condición en el momento del siniestro. Distribución de φ_v [OMI 1985]

3.2.2.2 Análisis de los parámetros de estabilidad mediante el método Rahola

3.2.2.2.1 Los parámetros de estabilidad según las condiciones de los siniestros se analizaron mediante representaciones gráficas similares a las de Rahola y basándose en la comparación con los parámetros de buques de funcionamiento seguro.

3.2.2.2.2 Los parámetros seleccionados para el análisis fueron GM_0 , GZ_{20} , GZ_{30} , GZ_{40} , GZ_m , e_{40} y ϕ_m . A partir de los datos disponibles se elaboraron histogramas en los que se introdujeron los valores respectivos de los parámetros de estabilidad de acuerdo con las condiciones de los siniestros, empezando por el valor mayor a la izquierda de la línea vertical (ordenada) y concluyendo con el valor más bajo, mientras que los valores correspondientes al mismo parámetro para buques seguros se colocaron a la derecha, empezando por el valor más pequeño y terminando con el más alto. Por consiguiente, en la ordenada, el valor mayor del parámetro para la condición de siniestro se encontrará próximo al valor más bajo del parámetro para el caso seguro. La figura 15 muestra como ejemplo un diagrama de los brazos adrizantes de todos los buques analizados. En el análisis original [OMI 1966, 1966a, 1985] se elaboraron diagramas por separado para los buques de carga y los buques pesqueros, si bien dichos diagramas no se reproducen en el presente documento.

3.2.2.2.3 En el diagrama (figura 15) los valores correspondientes a la condición de siniestro aparecen sombreados y sólo se dejan en blanco los que requieren un examen especial debido a circunstancias excepcionales. Se sombrearon las zonas que quedan por encima de los escalones a la derecha de la ordenada para distinguir más fácilmente entre los casos seguros y no seguros. Las líneas límite o las curvas imaginarias del brazo correspondiente a la estabilidad estática se trazaron de igual manera que en el diagrama de Rahola. En el cuadro 1 se muestran los porcentajes de los buques en condición de llegada y los parámetros de estabilidad respectivos que se sitúan por debajo de las líneas límite. Los porcentajes inferiores denotan en general una discriminación mejor entre las condiciones seguras y no seguras.

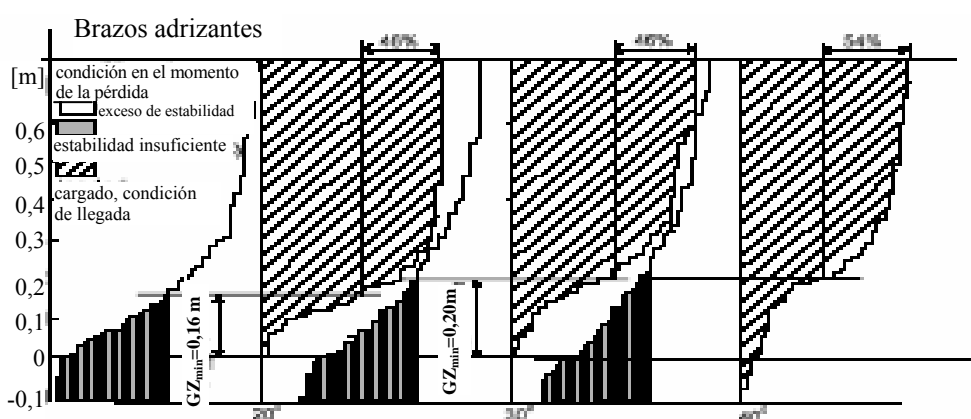


Figura 15 – Diagrama de los brazos adrizantes de distintos buques (únicamente de carga) en el momento del siniestro [OMI 1966, 1985]

Cuadro 1 – Porcentajes de los buques que se encuentran por debajo de la línea límite

Parámetro de estabilidad	Porcentajes		
	todos los buques	buques de carga	buques pesqueros
GZ_{20}	39	54	26
GZ_{30}	48	54	42
GZ_{40}	48	46	48
e	55	56	53

3.2.2.2.4 El tipo de análisis descrito *supra* no es totalmente riguroso; se basa en parte en la intuición y permite una evaluación arbitraria. No obstante, en cuanto a su aplicación práctica, ofreció resultados aceptables y se tomó como base para los criterios de estabilidad de la OMI.

3.2.2.3 *Análisis de discriminación*

3.2.2.3.1 El método del análisis de discriminación puede aplicarse cuando, como en el presente caso, se dispone de dos conjuntos de datos (uno sobre buques que han zozobrado y otro sobre buques considerados seguros) y han de obtenerse los valores críticos de los parámetros para los dos conjuntos.

3.2.2.3.2 La aplicación del análisis de discriminación para calcular los valores críticos de los parámetros de estabilidad se incluyó en un informe conjunto [OMI 1966, 1966a] y constituyó, junto con el método Rahola descrito anteriormente, la base para la elaboración de los criterios de estabilidad de la OMI.

3.2.2.3.3 En dicho estudio, el análisis de discriminación se aplicó de modo independiente a nueve parámetros de estabilidad. Se representaron las funciones de distribución a partir de los datos procedentes de los expedientes de siniestros sufridos por pérdida de estabilidad sin avería (grupo 1) y de los cálculos de estabilidad sin avería para buques considerados de funcionamiento seguro (grupo 2), trazándose la función de distribución F_1 para el grupo 1 y la función $(1 - F_2)$ para el grupo 2. En el eje de abscisas figuraban los valores del parámetro de estabilidad respectivo, mientras que en el de ordenadas se incluyeron los porcentajes, con respecto al total, de los buques cuyo parámetro respectivo era, de acuerdo con las estimaciones, inferior al valor real de los buques del grupo 1 y superior al valor real de los buques del grupo 2, considerados seguros.

3.2.2.3.4 El punto de intersección de ambas curvas en el diagrama permite obtener el valor crítico del parámetro en cuestión. Dicho valor divide a los parámetros de los grupos 1 y 2. Idealmente las dos funciones de distribución no deberían cortarse, en cuyo caso el valor crítico del parámetro respectivo sería el punto entre las dos curvas (véase la figura 16).

3.2.2.3.5 En realidad, las dos curvas siempre se cortan y se toma el punto de intersección como el valor crítico del parámetro. En dicho punto coinciden el porcentaje de buques siniestrados con un valor del parámetro respectivo superior al valor crítico y el porcentaje de buques seguros con un valor del parámetro inferior a dicho valor crítico.

3.2.2.3.6 El conjunto de diagramas se elaboró de esta manera para diversos parámetros de estabilidad, a partir de las estadísticas de la OMI sobre buques de carga y de pasaje y sobre buques pesqueros. Uno de los diagramas se reproduce en la figura 17. De acuerdo con él, la probabilidad de zozobra de un buque con un parámetro considerado superior al valor crítico coincide con la probabilidad de supervivencia de un buque cuyo parámetro sea inferior a dicho valor crítico.

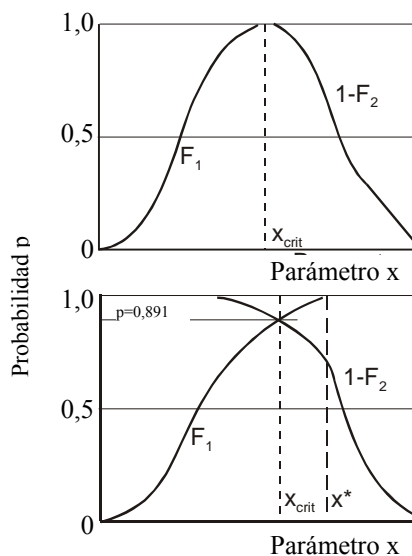


Figura 16 – Estimación del parámetro crítico

3.2.2.3.7 A fin de que la probabilidad de supervivencia sea mayor, el valor del parámetro deberá aumentar, por ejemplo, hasta x^* (figura 16), para el cual la probabilidad de supervivencia (basada en la población estudiada) sería igual al 100%. Sin embargo, esto supondría que el criterio es excesivamente riguroso, algo no viable en la práctica porque los valores poco reales de los parámetros obtenidos a partir de la intersección de curvas podrían explicarse de dos formas. Es posible que los buques del grupo 2 cuyo parámetro en cuestión cumple $x < x_{crit}$ no sean seguros, pero que tuvieran la fortuna de no encontrar condiciones ambientales excesivamente rigurosas que podrían haber causado su zozobra. Asimismo, cabría concluir que el examen de un único parámetro de estabilidad no basta para evaluar la estabilidad del buque.

3.2.2.3.8 Esta última consideración se tradujo en el intento de utilizar la base de datos de la OMI para un análisis de discriminación en el que se estudió un conjunto de parámetros de estabilidad [Krappinger y Sharma 1974]. No obstante, los resultados de dicho análisis estuvieron disponibles después de que el Subcomité adoptara los criterios de las resoluciones A.167(ES.IV) y A.168(ES.IV) y no fueron tenidos en cuenta.

3.2.2.3.9 Como puede deducirse de la figura 17, es difícil estimar con precisión los valores críticos de los parámetros respectivos, dado que dichos valores son muy sensibles a la forma de las curvas en las proximidades del punto de intersección, en especial si el grupo de buques es reducido.

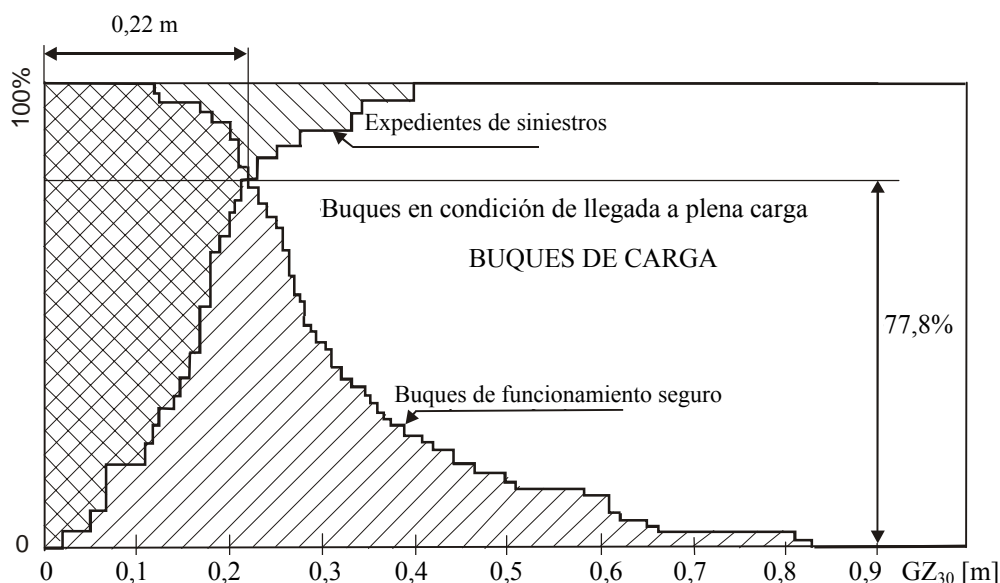


Figura 17 – Análisis de discriminación para el parámetro GZ_{30} [OMI 1965]

3.2.2.4 Adopción de los criterios definitivos y comprobación de los criterios en un número determinado de buques

3.2.2.4.1 Los criterios definitivos se evaluaron a partir de los diagramas presentados en las figuras 15 y 17. El conjunto principal de diagramas incluía curvas de brazos adrizantes (figura 15) pero también se añadieron diagramas con la distribución de los brazos correspondientes a la estabilidad dinámica. Los diagramas se elaboraron conjuntamente para los buques de carga y de pasaje y para los buques pesqueros, con la salvedad de los buques que transportan cubiertas de madera. También se representó por separado un conjunto de diagramas para buques de carga y buques pesqueros. Tal como se indica en la figura 17, se elaboraron diagramas por separado con respecto a para cada parámetro de estabilidad para los buques de carga y de pasaje y para los buques pesqueros.

3.2.2.4.2 Tras las deliberaciones en el Grupo de trabajo sobre estabilidad sin avería y el Subcomité SLF, los criterios de estabilidad finalizaron y adoptaron tal como figuran en las resoluciones A.167(ES.IV) y A.168(ES.IV).

3.2.2.4.3 En el análisis original también se incluyó el ángulo de estabilidad nula, si bien este parámetro no se mantuvo en la propuesta final debido a la amplia dispersión de sus valores.

3.2.2.4.4 Dado que cada criterio o sistema de criterios debe comprobarse en una muestra de la población de buques existentes, era necesario encontrar la referencia común para los resultados de la comparación obtenidos al aplicar los distintos criterios. La referencia más oportuna para la comparación resultó ser KG_{crit} , el máximo valor de KG admisible que cumple el criterio o sistema de criterios, y cuanto mayor sea KG_{crit} , menos riguroso será el criterio.

3.2.2.4.5 Por ejemplo, los criterios relativos a las curvas del brazo adrizante, pueden expresarse con la siguiente ecuación:

$$GZ = KZ - KG \sin \varphi \quad (1)$$

y

$$KG = \frac{KZ(\Delta, \varphi) - GZ}{\sin \varphi} \quad (2)$$

3.2.2.4.6 Si se introducen valores de los criterios respectivos para GZ y φ , se obtendrán valores de KG_{crit} para el desplazamiento correspondiente. A continuación puede trazarse la curva $KG_{crit} = f(\Delta)$. También puede obtenerse KG_{crit} gráficamente, tal como indica la figura 18. Es asimismo posible calcular valores de KG_{crit} para los criterios dinámicos, pero el método es más complicado.

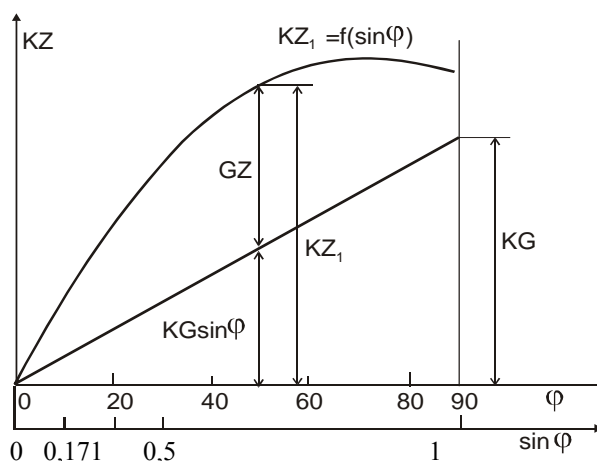


Figura 18 – Estimación gráfica de KG_{crit}

3.2.2.4.7 La figura 19 muestra los resultados de los cálculos de KG_{crit} para un buque pesquero ([OMI 1966]). En la figura se representan las curvas $KG_{crit} = f(\Delta)$ para 11 criterios distintos. Al disponer de dichas curvas para cada criterio individual, la curva KG crítica para un sistema de criterios puede representarse de modo sencillo trazando la envolvente.

3.2.2.4.8 Las curvas para KG_{crit} que se incluyen en la figura 19 también permiten extraer conclusiones sobre la exigencia relativa de diversos criterios o sistemas de criterios y destacar el que sea determinante. Si se dispone además de los valores reales de KG para el buque en cuestión, podrá evaluarse si el buque cumple los criterios y cuál de éstos se traduce en la condición más cercana a la real. Si se supone que los buques en servicio son seguros desde el punto de vista de la estabilidad, puede deducirse cuál es el criterio o sistema de criterios que mejor se ajusta sin una reserva excesiva de estabilidad.

3.2.2.4.9 Teniendo en cuenta que:

$$k = \frac{KG_{real}}{KG_{critica}}$$

se ha establecido un histograma de la distribución de k para el grupo de buques analizados (figura 20).

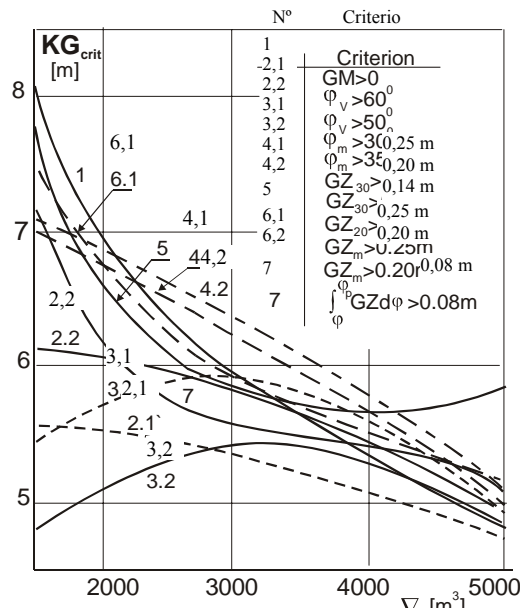


Figura 19 – Diagrama de las curvas KG_{crit} para diversos criterios

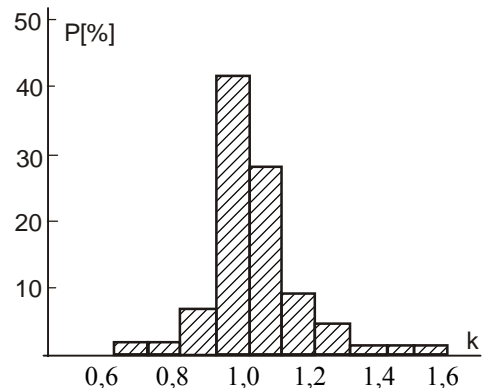


Figura 20 – Distribución del coeficiente k para un grupo de buques analizados [Sevastianov 1968]

3.3 Fundamentos de la fórmula aproximada para calcular la altura metacéntrica mínima GM_0 de los buques pesqueros pequeños (parte B, 2.1.5.1 del Código de Estabilidad sin Avería 2008)

3.3.1 La fórmula aproximada para calcular la altura metacéntrica mínima de los buques pesqueros pequeños se elaboró con el método del análisis de regresión. En 1967, el Panel de expertos en estabilidad de los buques pesqueros de la OMI recomendó elaborar una norma apropiada de estabilidad para los buques pesqueros pequeños de eslora inferior a 30 m. El motivo aducido fue la falta frecuente de planos y datos sobre estabilidad para los buques pesqueros pequeños, lo cual impide la aplicación de los criterios recogidos en la resolución A.168(ES.IV). Se propuso la posibilidad de elaborar una norma de estabilidad para esos buques en forma de una fórmula de cálculo de GM_{crit} que pueda compararse con la GM_0 real, calculada a partir de la prueba de balance. El valor de GM_{crit} debería ajustarse al criterio de la resolución A.168(ES.IV).

3.3.2 Con el fin de elaborar la fórmula oportuna, se pidió a los miembros del Panel que presentaran datos sobre estabilidad para el mayor número posible de buques pesqueros pequeños e información sobre las fórmulas aproximadas de GM_{crit} utilizadas en sus países, caso de que las hubiera. Las fórmulas se compararon en una etapa posterior con las fórmulas obtenidas a partir del análisis de regresión. El examen de todas las fórmulas aproximadas reveló una dispersión bastante amplia de los valores de GM_{crit} , lo cual era previsible, ya que es obvio que las fórmulas no tienen en cuenta todos los parámetros del casco del buque que son importantes desde el punto de vista de la estabilidad. Por consiguiente, la OMI no adoptó ninguna de las fórmulas y se decidió elaborar una nueva basada en el análisis de regresión de un número mayor de datos para buques pesqueros pequeños.

3.3.3 Las fórmulas deberían facilitar resultados lo más parecidos posible a los obtenidos con los criterios de la OMI que figuran en la resolución A.168(ES IV). Dada la imposibilidad de tener en cuenta todos los criterios, se decidió que $GZ_{30} = 0,20$ m fuera el criterio representativo que debe cumplirse.

3.3.4 Se han recopilado y analizado datos sobre estabilidad para 119 buques de eslora comprendida entre 15 y 29 m [OMI 1968a].

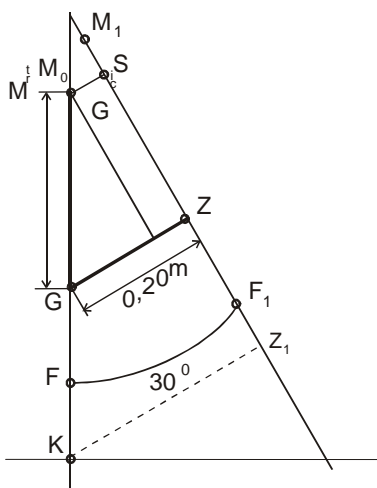


Figura 21 – Relación entre GM_{crit} y $GZ = 0,20$ m

3.3.5 Dado que la condición para GM_{crit} es $GZ_{30} = 0,2$ m, se cumplirá lo siguiente (fig. 21):

$$GZ_{30} = GM_0 \sin 30^0 + MS_{30} \quad (3)$$

por tanto:

$$GM_{crit} = 0,40 - 2B \left(\frac{MS_{30}}{B} \right) \quad (4)$$

3.3.6 Dado que MS_{30}/B sólo depende de parámetros geométricos del casco, podría utilizarse no sólo para evaluar GM_{crit} , sino también para comparar formas distintas del casco desde el punto de vista de la estabilidad.

3.3.7 Suponiendo que, en general, $\frac{MS_{30}}{B} = f \left\{ \frac{f}{B}, \frac{B}{D}, \frac{l_{sup}}{L} \right\}$, se probaron expresiones polinómicas de distinto tipo con coeficientes evaluados mediante el análisis de regresión. En la estimación de GM_{crit} , la evaluación de los errores de las expresiones con respecto a la GM_{crit} real de los buques analizados demostró, como estaba previsto, que la GM_{crit} calculada era inferior a la real para aproximadamente el 50% de los buques y mayor para el otro 50% (figura 22a), con una distribución de errores considerada aceptable. A fin de mejorar la seguridad, se estimó conveniente aumentar los valores calculados de GM_{crit} en una determinada magnitud, C_{GM} , con objeto de llegar a una situación en la que aproximadamente el 85% de los buques se encuentre en el lado seguro (figura 22b). El C_{GM} adicional fue evaluado mediante iteración, y se determinó que el valor correcto es $C_{GM} = 0,1250$.

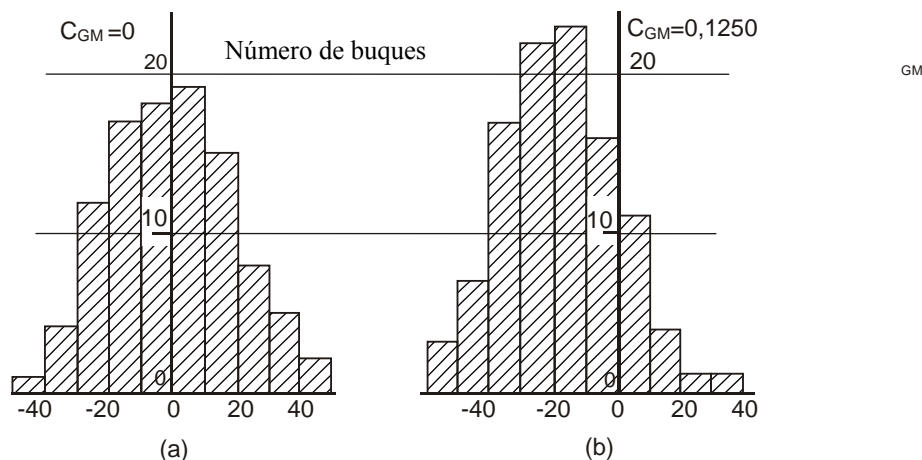


Figura 22 – Distribución de los errores en la estimación de GM_{crit} para los buques pesqueros pequeños

3.3.8 La fórmula (4) se modificó del siguiente modo:

$$GM_{crit} = 0,40 + C_{GM} - 2B \left(\frac{MS_{30}}{B} \right) \quad (5)$$

3.3.9 La fórmula que se incluyó finalmente en la resolución A.207(VII) de la OMI era:

$$GM_{crit} = 0,40 + C_{GM} - 2B \left[a_0 + a_1 \left(\frac{f}{B} \right) + a_2 \left(\frac{f}{B} \right)^2 + a_3 \left(\frac{B}{T} \right) + a_4 \left(\frac{l_{sup}}{L} \right) \right] \quad (6)$$

donde:

$$\begin{aligned} C_{GM} &= 0,1250 & a_2 &= -0,8340 \\ a_0 &= -0,0745 & a_3 &= 0,0137 \\ a_1 &= 0,3704 & a_4 &= 0,0321 \end{aligned}$$

3.4 Referencias sobre los párrafos 3.1 a 3.3

- OMI, (1963). "Intact stability casualty record", documento IS II/12.
 OMI, (1964). "Report on the national requirements for intact stability of ships", documento IS III/3.
 OMI, (1965). "Analysis of intact stability casualty records", documentos IS IV/11 y IS IV/14.
 OMI, (1966). "Analysis of intact stability casualty records of cargo and passenger vessels", documento IS VI/3.
 OMI, (1966a). "Analysis of intact stability record of fishing vessels", documento PFV IV/2.
 OMI, (1966b). "Analysis of intact stability casualty records of fishing vessels", documento PFV IV/2/Add.1.
 OMI, (1967). "Analysis of the application of various stability criteria of fishing vessels. Part II", documento PFV VI/24.
 OMI, (1968). "Analysis of simplified formulae for judgement of stability of fishing vessels", documento PFV VI/8.

- OMI, (1968a). "*Simplified stability criteria for decked fishing vessels under 30 m in length*", documentos PFV VIII/12 y PFV IX/4/1.
- OMI, (1968b). "Recomendaciones sobre estabilidad al estado intacto para buques de pasaje y de carga de menos de 100 m de eslora", resolución A.167(ES.IV).
- OMI, (1968c). "Recomendación sobre estabilidad al estado intacto de buques pesqueros", resolución A.168(ES.IV).
- OMI, (1977a). "*Intact stability criteria*", documento STAB XX (oficioso).
- OMI, (1985). "Análisis de expedientes de siniestros relacionados con la estabilidad al estado intacto", documentos SLF 30/4/4 y SLF/38.
- OMI, (1988). "Estabilidad sin avería. Informe del Grupo especial de trabajo", documento SLF 33/WP.8.
- OMI, (1988a). "Informe del Comité de Seguridad Marítima", documento SLF 33/12.
- OMI, (1990). "Proyecto de código de estabilidad sin avería para todos los tipos de buques regidos por los instrumentos de la OMI", documento SLF 34/3/7.
- OMI, (1993). "Código de estabilidad sin avería para todos los tipos de buques regidos por los instrumentos de la OMI", resolución A.749(18).
- Jens, J., Kobylinski, L. (1982). "*IMO activities in respect of international requirements for the stability of ships*". Segunda Conferencia internacional sobre estabilidad de los buques y vehículos oceánicos, STAB'82, Tokio.
- Kobylinski, L. (1989): "*Code of stability for all types of ships based on system approach*" Conferencia internacional PRADS 89, Varna, Bulgaria.
- Kobylinski, L.K., Kastner, S. (2003): "*Stability and Safety of Ships. Vol I: Regulation and Operation*". Elsevier Ocean Engineering Book Series, Vol.9, Elsevier.
- Krappinger, O. and Sharma, S.D. (1974). "*Sicherheit in der Schiffstechnik*", Transactions STG, Vol. 68.
- Nadeinski, V.P. and Jens, J.E.L. (1968). "*Stability of fishing vessels*" Transactions RINA.
- Plaza, F., Petrov, A.A. (1986): "*Further IMO activities in the development of international requirements for the stability of ships*". Tercera Conferencia internacional sobre estabilidad de los buques y vehículos oceánicos, STAB'86, Gdańsk.
- Plaza, F., Semenov, V.Y. (1990): "*Latest work of the International Maritime Organization related to stability of ships*", Cuarta Conferencia internacional sobre estabilidad de los buques y vehículos oceánicos, STAB'90, Nápoles.
- Rahola, J. (1935). "*The judging of the stability of ships*", Transactions INA.
- Rahola, J. (1939). "*The judging of the stability of ships and the determination of the minimum amount of stability*", Ph.D. Thesis, Helsinki.
- Thompson, G. and Tope, J.E. (1970). "*International considerations of intact stability standards*", Transactions RINA, Vol. 112, pp. 43-67.

3.5 Fundamentos del criterio de viento y balance intensos (criterio meteorológico)

3.5.1 Introducción

3.5.1.1 El criterio de viento y balance intensos (criterio meteorológico) es una de las disposiciones de carácter general del Código de Estabilidad sin Avería 2008. El objetivo original de la elaboración de este criterio era evitar la zozobra de los buques que pierden completamente la propulsión y el gobierno con vientos severos y olas de gran tamaño, situación conocida como buque apagado. En el caso de los buques que no tienen velocidad de avance, se da por entendido que están en una condición de viento y olas irregulares de través. En consecuencia, los aspectos operacionales de la estabilidad se consideran independientemente de este criterio, y se tratan en la "Orientación que sirva de guía al capitán para evitar situaciones peligrosas con mar de popa o de aleta" (MSC/Circ.707), situaciones en las cuales, al realizar determinadas operaciones, los buques están expuestos a un mayor riesgo de zozobra que con mar de través.

3.5.1.2 El criterio meteorológico hizo su primera aparición en los instrumentos de la OMI en el Documento adjunto 3 del Acta final del Convenio internacional de Torremolinos para la seguridad de los buques pesqueros, 1977. Durante las deliberaciones sobre la elaboración del Convenio de Torremolinos, se señaló la limitación del criterio de la curva GZ haciendo referencia a la resolución A.168(ES.IV); éste se basa en experiencias realizadas exclusivamente con buques pesqueros en zonas marítimas limitadas, y no es posible extender su aplicabilidad a otros tipos de buque ni a otras condiciones meteorológicas. Por ello, en vez de adoptar el criterio de la curva GZ, el Convenio de Torremolinos adoptó el criterio de viento y balance intensos, y se incluyeron directrices para el cálculo. Esta nueva disposición se basa en la norma japonesa de estabilidad para los buques de pasaje (Tsuchiya, 1975; Watanabe y otros, 1956).

3.5.1.3 Entonces el criterio de la curva GZ para los buques de pasaje y de carga, resolución A.167(ES.IV), suscitó críticas similares en la OCMI. Se consideró que, como mucho, la resolución A.167(ES.IV) sería aplicable a los buques de eslora igual o inferior a 100 m debido a la limitación de datos estadísticos disponibles de la fuente. Por consiguiente, en la resolución A.562(14), adoptada en 1985, también se adoptó un criterio meteorológico para los buques de pasaje y de carga y para los buques pesqueros de eslora igual o superior a 45 m. Este nuevo criterio refleja en gran parte la norma de estabilidad japonesa para los buques de pasaje, pero utiliza la fórmula de cálculo de la URSS para el ángulo de balance. En cuanto a los buques pesqueros más pequeños, en 1991 se adoptó la resolución A.685(17) de la OMI. En esta resolución se introdujo el gradiente de velocidad del viento al aproximarse a la superficie del mar, en consonancia con la norma de la URSS. Al adoptarse en 1993, el Código de Estabilidad sin Avería mediante la resolución A.749(18), éste revocó todas las disposiciones indicadas anteriormente.

3.5.2 Método del equilibrio de energía

3.5.2.1 El principio básico del criterio meteorológico es el equilibrio de energía entre la escora producida por el viento de través y los momentos adrizantes teniendo en cuenta el movimiento de balance. Pierrottet (1935) es uno de los pioneros en el estudio de este método de equilibrio de energía. Como se muestra en la figura 23, la energía necesaria para la recuperación es superior a la que resulta del momento escorante provocado por el viento. Como no se tiene en cuenta el movimiento de balance, se supone que los buques quedan expuestos súbitamente a un momento escorante provocado por el viento estando completamente adrizados. Este concepto fue utilizado en las prescripciones provisionales de estabilidad de la URSS y, posteriormente, por Polonia, Rumania, la RDA y China (Kobylnski y Kastner, 2003).

3.5.2.2 En el Japón, el método de equilibrio de energía se amplió para incluir el movimiento de balance y para distinguir entre los vientos constantes y los vientos con ráfagas (véase la figura 24) y posteriormente se adoptó como principio básico de la norma nacional del Japón (Watanabe y otros, 1956). La regla del registro naviero de la URSS (1961) también utiliza el supuesto de un ángulo inicial de balance a barlovento (véase la figura 24). El criterio meteorológico actual de la OMI, que figura en el capítulo 2.3 de la parte A del Código de Estabilidad sin Avería, aplica el método de equilibrio de energía adoptado en el Japón casi sin modificarlo. Se asume que un buque con un ángulo de escora constante debido a un viento de fuerza constante con oleaje de través, experimenta un movimiento de balance resonante. Entonces, en el peor de los casos, al balancearse hacia barlovento, se da por supuesto que el buque está expuesto a vientos con ráfagas. En el caso del balance de resonancia, el momento de amortiguación de balance se cancela con el momento de excitación de la ola. En consecuencia, el equilibrio entre la energía de recuperación y la energía de la escora provocada por el viento pueden validarse alrededor de la condición de buque totalmente adrizado. Por otra parte, como en la última fase de zozobra no existe ningún mecanismo de resonancia cerca del ángulo de la estabilidad que se va perdiendo, podría considerarse que el efecto del momento de excitación de la ola es reducido (Belenky, 1993).

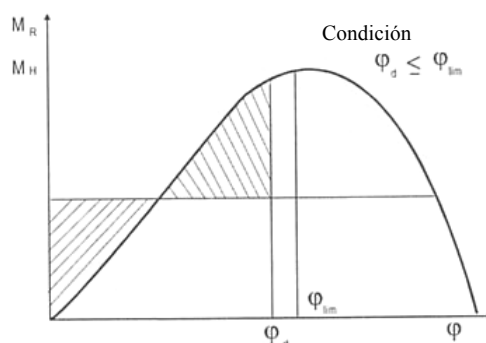


Figura 23 – Método de equilibrio de energía utilizado por Pierrottet (1935)

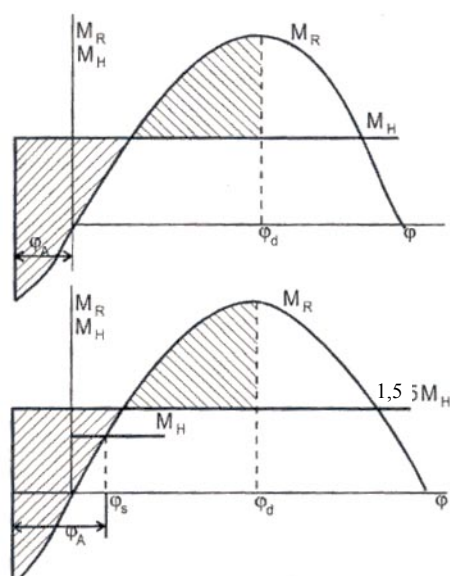


Figura 24 – Métodos de equilibrio de energía según la norma de la URSS (figura superior) y la del Japón (Kobylnski y Kastner, 2003)

3.5.3 Momento de escora provocado por el viento

3.5.3.1 En la norma del Japón, el momento de escora constante (M_w) se obtiene aplicando la fórmula siguiente:

$$M_w = \frac{1}{2} \rho C_D A H_0 (H / H_0) V_w^2 \quad (1)$$

donde:

- ρ = densidad del aire; 1,5
- C_D = coeficiente de resistencia al avance;
- A = superficie lateral expuesta al viento por encima de la superficie del agua;
- H = brazo adrizante;
- H_0 = distancia vertical desde el centro de la superficie lateral expuesta al viento hasta un punto situado a la mitad del calado medio; y
- V_w = velocidad del viento;

3.5.3.2 Los valores de C_D obtenidos mediante experimentos realizados con buques de pasaje y transbordadores de trenes oscila entre 0,95 y 1,28. Por otra parte, mediante pruebas con túneles aerodinámicos para un buque de pasaje de cabotaje (Okada, 1952), se demostró que H/H_0 tiene un valor de alrededor de 1,2. Teniendo en cuenta estos datos, se dio por supuesto un valor medio de $C_D(H/H_0)$ de 1,22. La OMI también ha adoptado estas fórmulas y coeficientes.

3.5.3.3 Para representar vientos variables, se deberá determinar la intensidad de las ráfagas. En la figura 25 puede verse el coeficiente de ráfagas medido en varias condiciones tormentosas (Watanabe y otros, 1955). Aquí el máximo es de 1,7 y la media es equivalente a $\sqrt{1,5} (\approx 1,23)$. Sin embargo, estos valores se midieron durante cerca de dos horas, mientras que la zozobra podía ocurrir dentro de la mitad del periodo natural de balance, es decir de 3 a 8 segundos. Además, dado este lapso tan breve, la fuerza de reacción podría actuar en el centro de masa del buque. En consecuencia, en lugar de utilizarse el valor máximo, se adopta el valor medio de la figura 25, lo que resulta en un coeficiente de brazo adrizante de 1,5 para las ráfagas, como se estipula en el Código de Estabilidad sin Avería 2008.

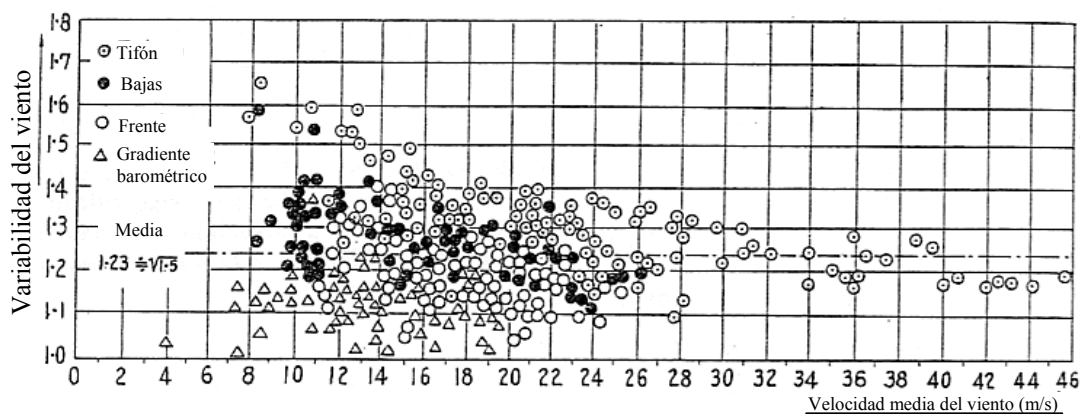


Figura 25 – Medición de la variabilidad del viento marino (Watanabe y otros, 1956)

3.5.4 *Ángulo de balance en las olas (método del Japón)*

Los movimientos que pueden experimentar los buques suelen ser oscilaciones longitudinales, transversales, verticales, balance, cabeceo y guiñada. Sin embargo, con mar de través, los movimientos predominantes son las oscilaciones transversales y verticales y el balance. Por otra parte, las oscilaciones verticales tienen un efecto despreciable en el balance, y la combinación de las oscilaciones verticales y el balance puede ser anulada por el momento de difracción del balance (Tasai y Takagi, 1969). Por ello, si se estima el momento de excitación de la ola sin tener en cuenta la difracción de las olas, el movimiento de balance puede representarse en un modelo independiente de otros tipos de movimiento. En consecuencia, si se tiene en cuenta el efecto amortiguador del balance no lineal, es posible obtener la amplitud del balance de resonancia de las olas de través regulares (ϕ , en grados) aplicando la fórmula siguiente:

$$\phi = \sqrt{\frac{\pi r \Theta}{2N(\phi)}} \quad (2)$$

donde:

Θ (= 180s)	=	pendiente máxima de la ola (en grados);
s	=	peralte de la ola;
r	=	coeficiente de pendiente efectiva de la ola; y
N	=	coeficiente de amortiguación de balance de Bertin, que es una función de la amplitud del balance.

3.5.4.1 *Peralte de la ola*

Basándose en observaciones realizadas en el mar, Sverdrup y Munk (1947) encontraron una relación entre la edad de la ola y su peralte (véase la figura 26). La edad de la ola se define como la relación existente entre la celeridad de la ola (u) y la velocidad del viento (v); la altura de la ola (H_w) es la altura significativa de la ola. Si utilizamos la relación de dispersión de las olas ($u = \frac{gT}{2\pi}$), este diagrama puede trasponerse a uno con el periodo de la ola (T) (véase la figura 27).

Por otra parte, como el buque experimenta un movimiento de balance en resonancia, es razonable suponer que el periodo de la ola es equivalente al periodo natural de balance del buque. Cabe señalar que el peralte de la ola obtenido depende del periodo de balance y de la velocidad del viento. Asimismo, debido al posible espectro de olas marinas, las regiones del peralte máximo y mínimo difieren de los datos originales.

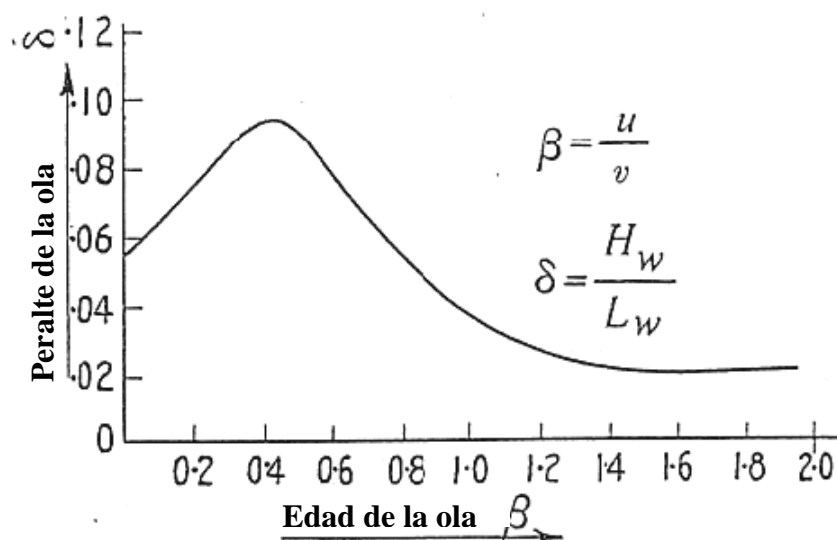


Figura 26 – Relación entre la edad de la ola y su peralte (Sverdrup y Munk, 1947)

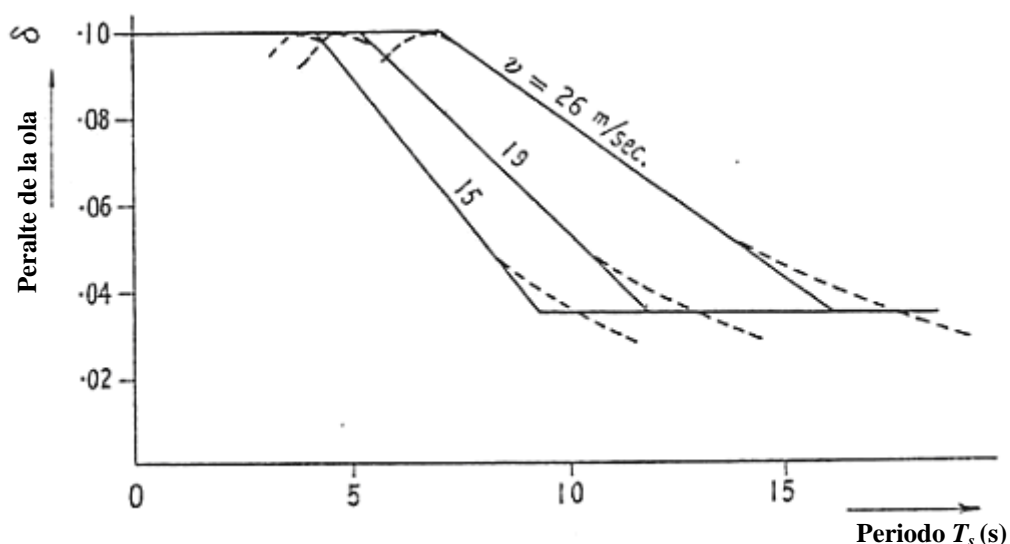


Figura 27 – Relación entre el periodo de balance y el peralte de la ola según el criterio del Japón (Yamagata, 1959)

3.5.4.2 Coeficientes hidrodinámicos

Para utilizar la ecuación (2), es necesario estimar los valores de r y de N . Como debemos estimar el momento de excitación de la ola sin tener en cuenta la difracción de la ola debida al buque, éste puede obtenerse integrando la presión del agua estacionaria ejercida sobre el casco en aguas calmas. Watanabe (1938) aplicó este método a varios buques y obtuvo una fórmula empírica cuyas variables son longitud de onda, altura del centro de gravedad (VCG), altura metacéntrica (GM), manga, calado, coeficiente de bloque y coeficiente de área de la flotación. En aras de la simplicidad, para 60 buques existentes sólo se utilizan como variables la VCG y el calado (véase la figura 28). Este procedimiento se utilizó para obtener la fórmula de r empleada en el criterio meteorológico de la OMI.

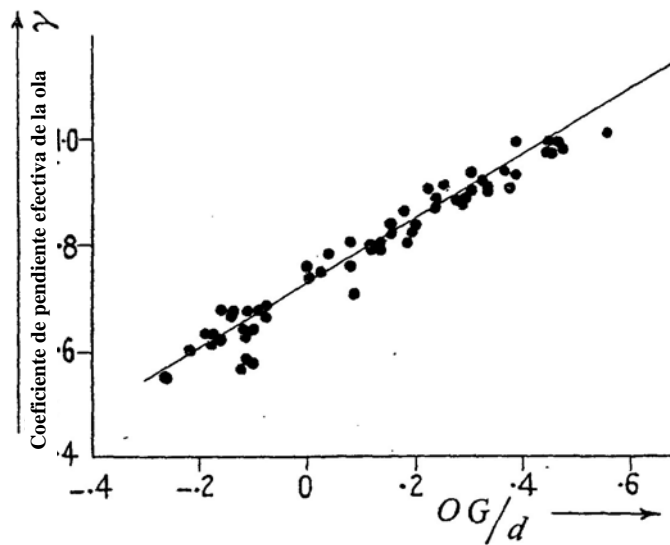


Figura 28 – Coeficiente de pendiente efectiva de la ola (los valores medidos se señalan con puntos; la línea es la estimación). (Yamagata, 1959)

Para estimar el coeficiente N existen varias fórmulas empíricas. Sin embargo, según las normas de estabilidad del Japón, para los buques que tengan quillas de balance con un ángulo de balance de 20° se recomienda utilizar el valor $N=0,02$. En la figura 29 puede verse una confirmación de este valor (Matora, 1957).

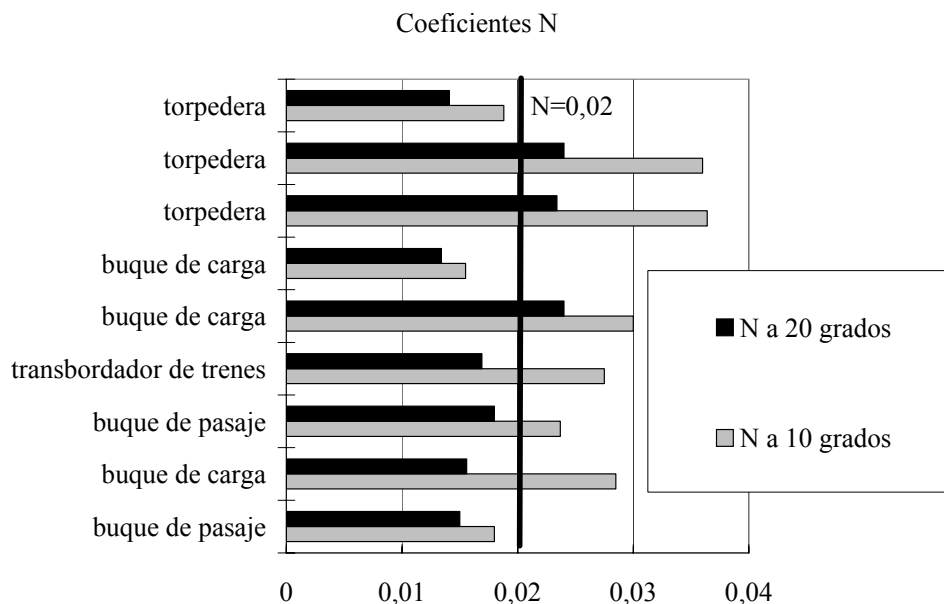


Figura 29 – Ejemplo de coeficientes N medidos en experimentos con modelo

3.5.4.3 *Periodo natural de balance*

Para calcular el peralte de la ola, es necesario estimar el periodo natural de balance para un buque dado. En la norma del Japón, el valor medido en el buque se corrige con la fórmula empírica de Kato (Kato, 1956). Sin embargo, en el Subcomité STAB se consideró que este procedimiento consumía demasiado tiempo y se pidió a Japón que elaborara una fórmula empírica simple y actualizada para el periodo de balance. Morita elaboró estadísticamente la

fórmula actual, que se basa en datos medidos de 71 buques a escala normal en 1982. Como puede verse en la figura 30, todos los datos de la muestra se encuentran comprendidos en un intervalo de error de $\pm 7,5\%$ con respecto a la fórmula de Morita. De hecho, la desviación típica del error respecto de la fórmula es del 1,9%. Por otra parte, el análisis de sensibilidad de C con la GM prescrita indicaba que un error en la estimación de C de hasta el 20% tiene como resultado un error del cálculo de la GM prescrita de tan sólo 0,04 m. En consecuencia, la OMI concluyó que esta fórmula puede utilizarse para el criterio meteorológico.

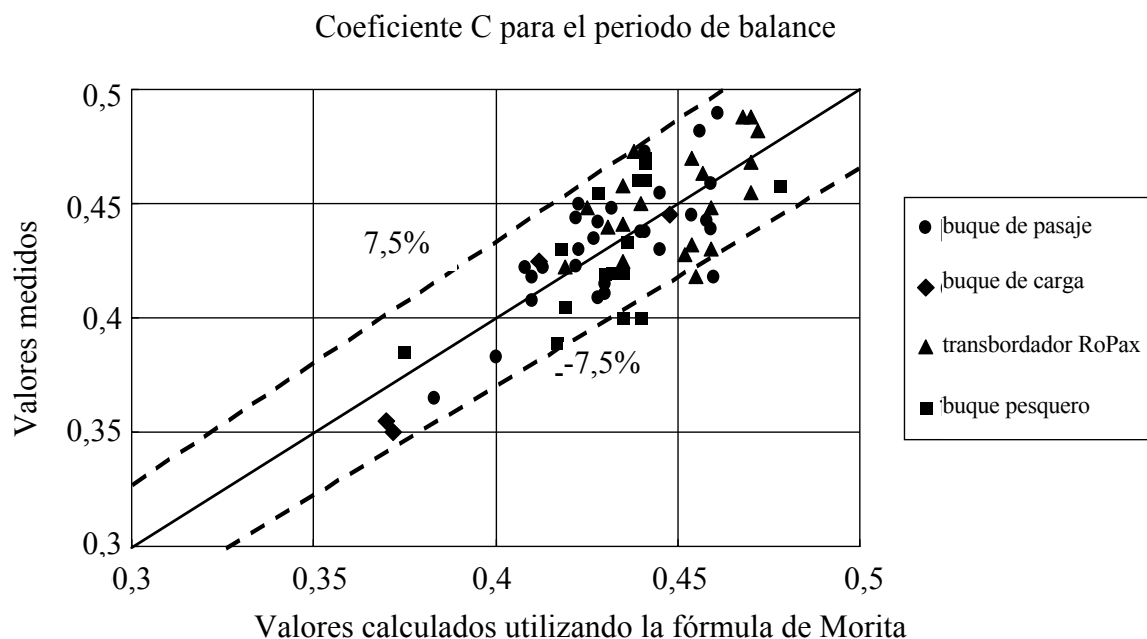


Figura 30 – Precisión de estimación para la fórmula empírica del periodo de balance

3.5.4.4 Aleatoriedad de la ola

Si bien el peralte de la ola obtenido con el diagrama de Sverdrup-Munk se define en función de la altura significativa de las olas irregulares, la amplitud del balance de resonancia que se obtiene con la ecuación (2) viene formulada para olas regulares. A fin de salvar la distancia entre las dos, se comparó la amplitud del balance con olas irregulares de la misma altura significativa y periodo medio que las olas regulares, con la amplitud del balance de resonancia de las olas regulares. Como se muestra en la figura 31, si tomamos la amplitud máxima de entre 20 y 50 ciclos de balance, se obtiene un factor de reducción de 0,7.

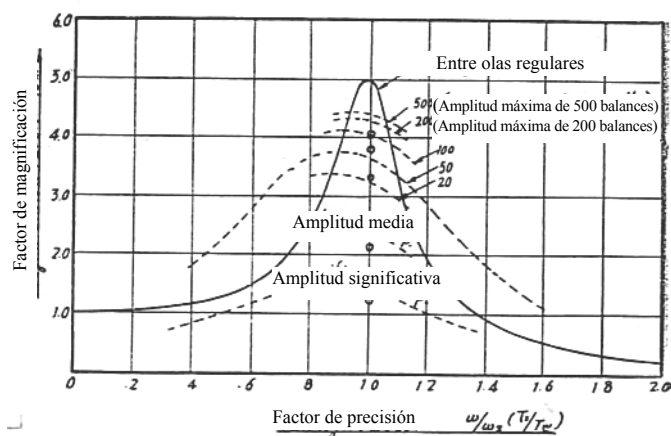


Figura 31 – Comparación de amplitud del balance con olas regulares e irregulares (Watanabe y otros, 1956)

3.5.4.5 Velocidad de viento de fuerza constante

Como se explicó *supra*, el criterio meteorológico del Japón introdujo supuestos probabilistas para determinar las ráfagas y el balance con olas irregulares, lo cual se traduce en un nivel final de seguridad probabilista poco claro. El posible error de estimación correspondiente al coeficiente del brazo escorante provocado por el viento, el coeficiente de amortiguación del balance, el coeficiente de la pendiente efectiva de la ola, el periodo natural de balance y el peralte de la ola añadieron incertidumbre al nivel necesario de seguridad. Por ello, el Japón llevó a cabo cálculos de prueba correspondientes a 50 buques, de los cuales 13 eran buques de altura (véase la figura 32). Utilizando estos resultados calculados, se determinó la velocidad del viento de fuerza constante para distinguir los buques que tienen una estabilidad inadecuada de otros buques. En otras palabras, en el caso de los buques con estabilidad inadecuada, el equilibrio de energía no deberá obtenerse utilizando el procedimiento mencionado *supra*. Como resultado, la velocidad del viento correspondiente a los buques de altura se determinó en 26 m/s. En este ejemplo se clasifican como insuficientemente seguros una torpedera hundida (0-12-I), un destructor hundido (0-13) y tres buques de pasaje de estabilidad inadecuada (0-3, 7 y 9), y se consideran seguros 2 buques de carga, 3 buques de pasaje y 3 buques de pasaje de gran tamaño. Cabe señalar que la velocidad del viento de 26 m/s solamente se calculó a partir de estadísticas de siniestros correspondientes a buques y no se obtuvo directamente de las estadísticas reales del viento. La OMI también adoptó el valor crítico de velocidad del viento de 26 m/s. Si sustituimos $V_w = 26$ m/s en la ecuación (1), se obtiene la presión ejercida por el viento según el Código de Estabilidad sin Avería actual.

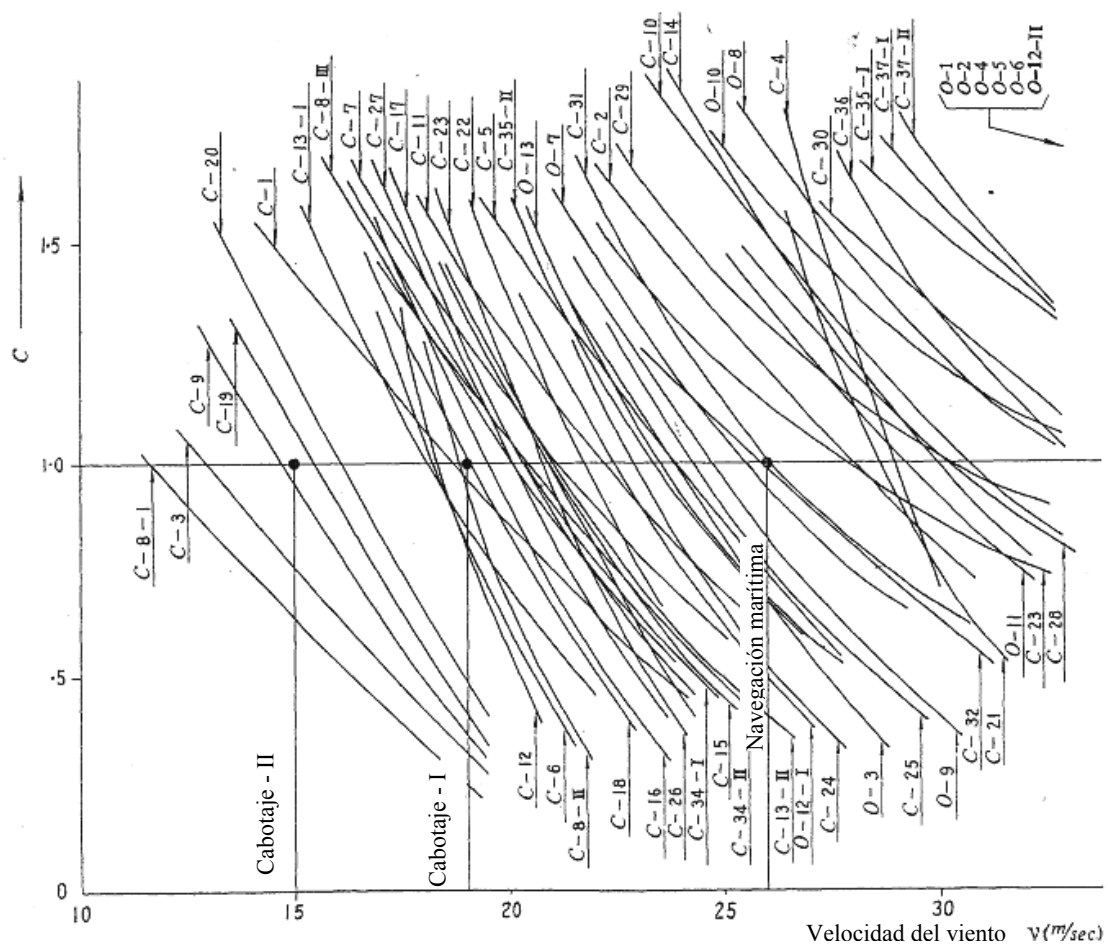


Figura 32 – Resultados de los cálculos de prueba para determinar la velocidad del viento de fuerza constante; relación entre la velocidad del viento y el factor b/a para distintos buques de la muestra (Watanabe y otros, 1956)

3.5.4.6 Balance con olas (método de la URSS)

Según la norma de estabilidad de la URSS (URSS, 1961), la amplitud máxima de balance para 50 ciclos se estima del modo siguiente:

$$\phi_R = kX_1X_2\phi_A \tag{3}$$

donde k es una función de la superficie de la quilla de balance, X_1 es una función de B/d , X_2 es una función del coeficiente de bloque, y ϕ_A es la amplitud de balance del buque normal (véase la figura 33). Esta fórmula se elaboró mediante cálculos sistemáticos para una serie de buques utilizando la función de transferencia y el espectro de las olas (Kobylinski y Kastner, 2003).

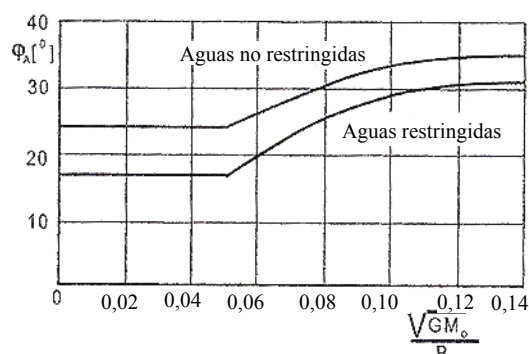


Figura 33 – Amplitud media del balance según el criterio de la URSS (URSS, 1961)

Como se mencionó previamente, la OMI decidió utilizar parte de esta fórmula de balance de la URSS junto con el criterio del Japón. Ello se debe a que, a diferencia de la fórmula del Japón, la fórmula de la URSS depende de las formas de los cascos para estimar la amortiguación del balance. La fórmula propuesta es la siguiente:

$$\phi_1(\text{grados}) = C_{JR} k X_1 X_2 \sqrt{rs} \quad (4)$$

C_{JR} es un factor de precisión para mantener el nivel de seguridad del nuevo criterio al mismo nivel que la norma nacional del Japón. Para determinar este factor, los participantes de los Estados Miembros de un grupo de trabajo del Subcomité STAB llevaron a cabo cálculos de pruebas de las fórmulas del Japón y de fórmulas nuevas para muchos buques. Por ejemplo, el Japón (1982) llevó a cabo cálculos de prueba para 58 de los 8 825 buques de pabellón japonés de más de 100 toneladas de arqueo bruto existentes en 1980. Entre estos se encontraban 11 buques de carga, 10 petroleros, 2 quimiqueros, 5 gaseros, 4 portacontenedores, 4 buques para el transporte de automóviles, 5 remolcadores y 17 buques de pasaje o RoPax. Como resultado, la OMI concluyó que C_{JR} debería tener un valor de 109.

3.6 Referencias sobre el párrafo 3.5

- Belenky, V.L. (1993) *Capsizing Probability Computation Method*, *Journal of Ship Research*, 37(3): 200-207.
- Japan (1982) *Weather Criteria, Results on Japanese Ships*, SLF/7.
- Kato, H. (1956) *On a Method for Calculating an Approximate Value of the Rolling Period of Ships*, *Journal of Society of Naval Architects of Japan*, Vol. 89.
- Kobylnski, L.K. y S. Kastner (2003) *Stability and Safety of Ships*, Elsevier (Oxford, Reino Unido), Vol. 1.
- Motora, S. (1957) *Ship Dynamics*, Kyoritsu Publications (Tokio).
- Okada, S. (1952) *On the Heeling Moment due to Wind Pressure on Small Vessels*, *Journal of Society of Naval Architects of Japan*, Vol. 92: 75-81.
- Pierrottet, E. (1935) *A Standard of Stability for Ships*, *Transaction of the Institution of Naval Architects*, p. 208.
- Sverdrup, H.U. y W.H. Munk (1947) *Wind, Sea and Swell, Theory of Relations for Forecasting*, *Hydrographic Office Publication No. 601*.
- Tasai, F. y M. Takagi (1969) *Theory and Calculation Method for Response in Regular Waves*, *Seakeeping Symposium, Society of Naval Architects of Japan*, p.40.
- Tsuchiya, T. (1975) *An Approach for Treating the Stability of Fishing Boats*, *Actas de la International Conference on Stability of Ships and Ocean Vehicles, University of Strathclyde*, 5.3:1-9.
- USSR (1961) *Standards of Stability of Sea-Going Vessels and Coasters*, *Register of Shipping of the USSR, Mosrskoi Transport*, Moscú. También disponible en IMCO STAB/77, USSR (1979)
- Watanabe, Y. (1938) *Some Contributions to the Theory of Rolling*, *Transaction of the Institution of Naval Architects*, 80:408-432.
- Watanabe, Y. et al. (1955) *Report of the Ocean Wind about Japan on the Naval-Architectural Point of View*, *Journal of Society of Naval Architects of Japan*, Vol. 96: 37-42.
- Watanabe, Y. et al. (1956) *A Proposed Standard of Stability for Passenger Ships (Part III: Ocean-going and Coasting Ships)*, *Journal of Society of Naval Architects of Japan*, Vol. 99: 29-46.
- Yamagata, M. (1959) *Standard of Stability Adopted in Japan*, *Transaction of the Institution of Naval Architects*, 101:417-443.

CAPÍTULO 4 – ORIENTACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL CÓDIGO DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA

4.1 Criterios relativos a las propiedades de la curva de brazos adrizantes

En el caso de determinados buques, es posible que la prescripción incluida en el párrafo 2.2.3 de la parte A del Código no resulte viable. Dichos buques suelen ser de manga ancha y poco calado, con un cociente $B/D \geq 2,5$. Para ellos, las Administraciones pueden aplicar los criterios alternativos siguientes:

- .1 el brazo adrizante máximo (GZ) se dará a un ángulo de escora no inferior a 15° ; y
- .2 el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no será inferior a $0,070 \text{ m.rad}$ hasta un ángulo de 15° , si el brazo adrizante máximo (GZ) se da a un ángulo igual a 15° , o de $0,055 \text{ m.rad}$ hasta un ángulo de 30° si el brazo adrizante máximo (GZ) se da a un ángulo igual o superior a 30° . Cuando el brazo adrizante máximo (GZ) se dé a un ángulo comprendido entre 15° y 30° , el área correspondiente bajo la curva de brazos adrizantes será igual a:

$$0,055 + 0,001 (30^\circ - \varphi_{\max}) \text{ m.rad}^*$$

* φ_{\max} es el ángulo de escora, expresado en grados, en el que la curva de brazos adrizantes alcanza su valor máximo.

ANEXO 6

JUSTIFICACIÓN PARA AMPLIAR EL ÁMBITO DEL PUNTO DEL PROGRAMA DE TRABAJO SOBRE LA SEGURIDAD DE LOS BUQUES PESQUEROS PEQUEÑOS

1 Alcance de la propuesta

Preparar directrices prácticas para ayudar a las autoridades competentes que opten por introducir disposiciones conexas sobre seguridad (el Código de seguridad para pescadores y buques pequeños, 2005, parte B, las Directrices de aplicación voluntaria para el proyecto, la construcción y el equipo de buques pequeños, 2005, y las Recomendaciones de seguridad para buques pequeños con cubierta de eslora inferior a 12 m y buques pequeños sin cubierta) en su legislación nacional y/o códigos de prácticas de seguridad, u otras medidas, en consulta con todos los interesados de la industria. Al elaborar las directrices, deberá garantizarse su coherencia con otros instrumentos y orientaciones internacionales conexas.

2 Necesidad

Se considera necesario ampliar el ámbito del punto del programa de trabajo para permitir al Subcomité:

- .1 garantizar que los avances tecnológicos actuales relacionados con las cuestiones de seguridad de los buques pesqueros pueden ser utilizados por los Estados Miembros que requieran orientaciones a este respecto;
- .2 proporcionar orientaciones específicas a las autoridades competentes sobre todas las medidas relacionadas con la seguridad y la salud. Estas directrices deberían promover la coordinación entre los servicios de inspección, las Administraciones marítimas y pesqueras y otros departamentos gubernamentales; y
- .3 garantizar que la autoridad competente consulte y mantenga plenamente informados a todos los interesados de la industria, durante las fases de elaboración e implantación, con respecto a la nueva legislación de seguridad de los buques pesqueros y/o la elaboración de códigos de prácticas de seguridad u otras medidas.

3 Análisis de las cuestiones pertinentes teniendo en cuenta tanto los gastos que entrañan para el sector naviero como la carga legislativa administrativa que suponen a escala mundial

Dado que las directrices previstas están destinadas a ayudar a las Administraciones y no tienen carácter obligatorio, no entrañarán gastos para la industria pesquera ni carga legislativa o administrativa alguna.

4 Ventajas

Las lesiones y pérdidas de vidas humanas entre los pescadores se reducirán mediante la implantación efectiva a nivel nacional de disposiciones y recomendaciones de seguridad internacionalmente acordadas. Además, las directrices disminuirán significativamente el coste de la investigación y el tiempo empleado por las autoridades competentes en preparación para la implantación efectiva de tales disposiciones y recomendaciones.

5 Orden de prioridad y plazo de ultimación previsto

Se prevé que se necesitarían tres periodos de sesiones para abordar esta cuestión. Debería examinarse en el SLF 51, fijando hasta 2010 el plazo previsto de ultimación.

6 Descripción específica de las medidas necesarias

Elaborar directrices para ayudar a las autoridades competentes en la implantación de las Recomendaciones de seguridad, parte B del Código de seguridad para pescadores y buques pesqueros y las Directrices de aplicación voluntaria

7 Observaciones sobre los criterios de aceptación general

- .1 ¿se ajusta el tema de la propuesta a los objetivos de la OMI? Sí
- .2 ¿está el punto propuesto relacionado con el ámbito del Plan estratégico de la Organización y se ajusta al Plan de acción de alto nivel? Dirección estratégica (3.2.1.2) y Plan de acción de alto nivel (5.2.1)
- .3 ¿existen normas del sector suficientes? No
- .4 ¿se justifican las medidas propuestas por las ventajas que ofrecen? Sí

8 Determinación de los órganos auxiliares que son imprescindibles para ultimar la labor

La labor debería llevarla a cabo el Subcomité SLF, en colaboración con otros subcomités pertinentes.

ANEXO 7**PROYECTO DE RESOLUCIÓN MSC****RECOMENDACIÓN SOBRE UN MÉTODO UNIFORME PARA EVALUAR LOS MEDIOS DE INUNDACIÓN COMPENSATORIA**

EL COMITÉ DE SEGURIDAD MARÍTIMA,

RECORDANDO el artículo 28 b) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité,

RECORDANDO TAMBIÉN la resolución A.266(VIII): Recomendación de un método uniforme para dar cumplimiento a las disposiciones relativas al adrizado en buques de pasaje, adoptada por la octava Asamblea,

TOMANDO NOTA de que esta Recomendación no incluye disposiciones aplicables a los medios de inundación compensatoria distintos de tuberías (es decir, tiempos de inundación compensatoria a través de conductos) ni una disposición que garantice la ventilación adecuada para lograr que la inundación compensatoria sea eficaz (es decir, que tenga en cuenta el efecto limitativo de la contrapresión de aire durante la inundación compensatoria),

TOMANDO NOTA ADEMÁS de las prescripciones sobre compartimentado y estabilidad de los buques de pasaje y de carga del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS adoptadas mediante la resolución MSC.216(82),

RECONOCIENDO que es necesario establecer un método para evaluar los medios de inundación compensatoria en los buques sujetos a las prescripciones sobre compartimentado y estabilidad de los buques de pasaje y de carga del capítulo II-1 del Convenio SOLAS, con el objeto de lograr la utilización uniforme de los medios de inundación compensatoria y equilibrado,

HABIENDO EXAMINADO las recomendaciones del Subcomité de Estabilidad y Líneas de Carga y de Seguridad de Pesqueros en su 50º periodo de sesiones,

1. ADOPTA la Recomendación sobre un método uniforme para evaluar los medios de inundación compensatoria en buques de pasaje, que figura en el anexo de la presente resolución;
2. INVITA a los Gobiernos a que se aseguren de que la Recomendación que figura en el anexo se aplique para el cálculo de la inundación compensatoria y que la pongan en conocimiento de todas las partes interesadas.

ANEXO

RECOMENDACIÓN SOBRE UN MÉTODO UNIFORME PARA EVALUAR
LOS MEDIOS DE INUNDACIÓN COMPENSATORIA

Índice	Página
1 Definiciones	3
2 Fórmulas	4
3 Criterios aplicables a las tuberías de ventilación	5
4 Alternativas	5
Apéndice 1 Ejemplo de la utilización de los ángulos de escora y las cargas de agua en distintas etapas de la inundación compensatoria.....	6
Apéndice 2 Coeficientes de fricción en los medios de inundación compensatoria	7
Apéndice 3 Ejemplo basado en los datos de un buque de pasaje.....	10

1 Definiciones

$\sum k$: Suma de los coeficientes de fricción de los medios de inundación compensatoria considerados.

S (m^2): Sección transversal de la tubería o el conducto de inundación compensatoria. Si la sección transversal no es circular:

$$S_{equiv.} = \frac{\pi \cdot D_{equiv.}^2}{4}$$

donde:

$$D_{equiv} = \frac{4 \cdot A}{p}$$

A = sección transversal [real]

p = perímetro [real] de la sección transversal

θ_0 ($^\circ$): Ángulo antes de iniciarse la inundación compensatoria. Se parte del supuesto de que los medios de inundación compensatoria están plenamente inundados pero no hay agua en el compartimiento de equilibrado situado en el costado opuesto al de la avería (véase el apéndice 1).

θ_f ($^\circ$): Ángulo de escora en la posición de equilibrio final ($\theta_f \leq \theta$).

θ ($^\circ$): Cualquier ángulo de escora que se observe en un determinado momento entre el comienzo de la inundación compensatoria y la posición de equilibrio final.

W_f (m^3): Volumen de agua que se utiliza para llevar el buque desde el comienzo de la inundación compensatoria θ_0 hasta la posición de equilibrio final θ_f .

W_θ (m^3): Volumen de agua que se utiliza para llevar el buque desde cualquier ángulo de escora θ hasta la posición de equilibrio final θ_f .

H_0 (m): Carga de agua antes de comenzar la inundación compensatoria, la hipótesis es la misma que en el caso de θ_0 .

H_θ (m): Carga de agua para cualquier ángulo de escora θ .

h_f (m): Carga de agua final después de la inundación compensatoria. ($h_f = 0$, cuando el nivel dentro del compartimiento de equilibrado es igual al nivel exterior del mar).

2 Fórmulas

2.1 Tiempo necesario desde el inicio de la inundación compensatoria θ_0 hasta la posición de equilibrio final θ_f :

$$T_f = \frac{2W_f}{S \cdot F} \cdot \frac{\left(1 - \sqrt{\frac{h_f}{H_0}}\right)}{\sqrt{2gH_0}} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{h_f}{H_0}\right)}$$

2.2 Tiempo necesario para llevar el buque desde cualquier ángulo de escora θ hasta la posición de equilibrio final θ_f :

$$T_\theta = \frac{2W_\theta}{S \cdot F} \cdot \frac{\left(1 - \sqrt{\frac{h_f}{H_\theta}}\right)}{\sqrt{2gH_\theta}} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{h_f}{H_\theta}\right)}$$

2.3 Tiempo necesario desde el comienzo de la inundación compensatoria θ_0 hasta que se logra cualquier ángulo de escora θ .

$$T = T_f - T_\theta$$

2.4 Factor adimensional de reducción de la velocidad a través de un medio de equilibrado, en función de los codos, válvulas, etc. del sistema de inundación compensatoria:

$$F = \frac{1}{\sqrt{\sum k}}$$

donde:

F no debe suponerse superior a 1.

Los valores de k pueden obtenerse del apéndice 2 o de otras fuentes fiables.

2.5 Inundación compensatoria a través de medios sucesivos de diferente sección transversal:

Si el mismo caudal pasa por medios de inundación sucesivos de sección transversal S_1 , S_2 , $S_3 \dots$ que tienen coeficientes de fricción k_1 , k_2 , $k_3 \dots$, el coeficiente k total para S_1 es:

$$\Sigma k = k_1 + k_2 \cdot S_1^2 / S_2^2 + k_3 \cdot S_1^2 / S_3^2 \dots$$

2.6 Si por distintos medios de inundación circulan distintos volúmenes, se debe multiplicar cada coeficiente k por el cuadrado del coeficiente del volumen que pasa por el medio de inundación sobre el volumen que pasa por la sección de referencia (que se utilizará para el cálculo del tiempo):

$$\Sigma k = k_1 + k_2 \cdot S_1^2 / S_2^2 \cdot W_2^2 / W_1^2 + k_3 \cdot S_1^2 / S_3^2 \cdot W_3^2 / W_1^2 \dots$$

2.7 En el caso de la inundación compensatoria a través de medios en paralelo que conducen al mismo espacio, para el cálculo del tiempo de equilibrado se deberá suponer lo siguiente:

$$S \cdot F = S_1 \cdot F_1 + S_2 \cdot F_2 + \dots$$

siendo:

$$F = 1 / \sqrt{\Sigma k} \text{ para cada medio de sección transversal } S_i$$

3 Criterios aplicables a las tuberías de ventilación

3.1 En los medios en los cuales la sección transversal total de las tuberías de aire es del 10% o más de la sección de inundación compensatoria, para los cálculos de inundación compensatoria se podrá suponer que los efectos limitativos de la contrapresión de aire son despreciables. Debe tomarse como valor mínimo la sección de las tuberías de aire o la sección transversal neta de todos los dispositivos de cierre automático, si este valor es inferior.

3.2 En los medios en los cuales la sección transversal total de las tuberías de aire es de menos del 10% de la sección transversal de la inundación compensatoria, se deberá tener en cuenta el efecto limitativo de la contrapresión de aire en los cálculos de la inundación compensatoria. A tal fin se podrá utilizar el siguiente método:

El coeficiente k utilizado para el cálculo del tiempo de inundación compensatoria debe tener en cuenta la disminución de la altura del nivel de agua en la tubería de ventilación. Ello puede hacerse utilizando un coeficiente equivalente k_e , que se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$k_e = k_w + k_a \cdot (\rho_a / \rho_w) \cdot (S_w / S_a)^2$$

siendo:

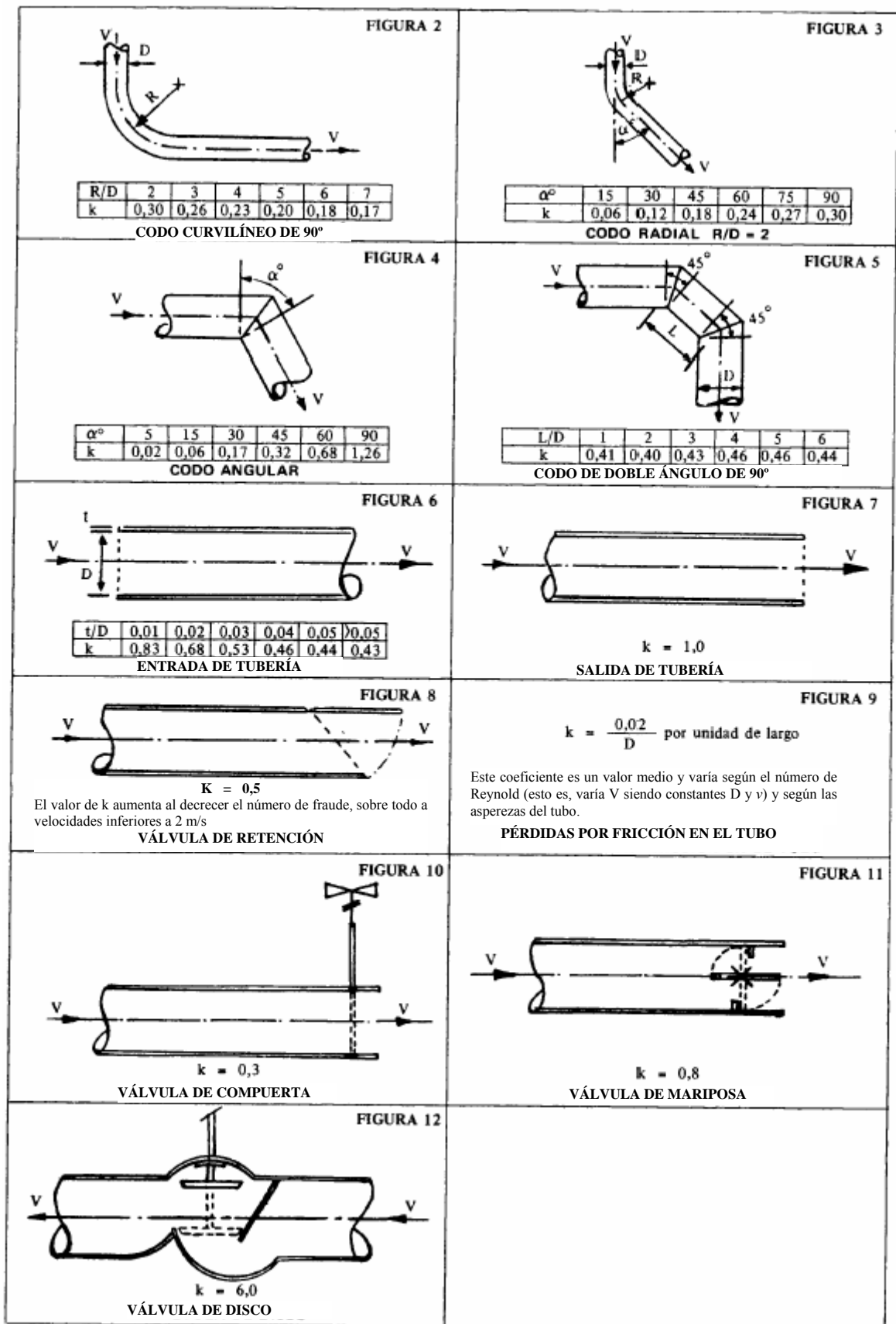
k_w	=	coeficiente k para el medio de inundación compensatoria (agua)
k_a	=	coeficiente k para la tubería de ventilación
ρ_a	=	densidad del aire
ρ_w	=	densidad del agua
S_w	=	sección transversal del medio de inundación compensatoria (agua)
S_a	=	sección transversal de la ventilación

4 Alternativas

Como alternativa a lo dispuesto en las secciones 2 y 3, o para medios distintos de los ilustrados en el apéndice 2, también podrá hacerse un cálculo directo utilizando la dinámica de fluidos computacional (CFD), simulaciones en el tiempo o pruebas con modelos.

APÉNDICE 2

COEFICIENTES DE FRICCIÓN EN LOS MEDIOS DE INUNDACIÓN COMPENSATORIA



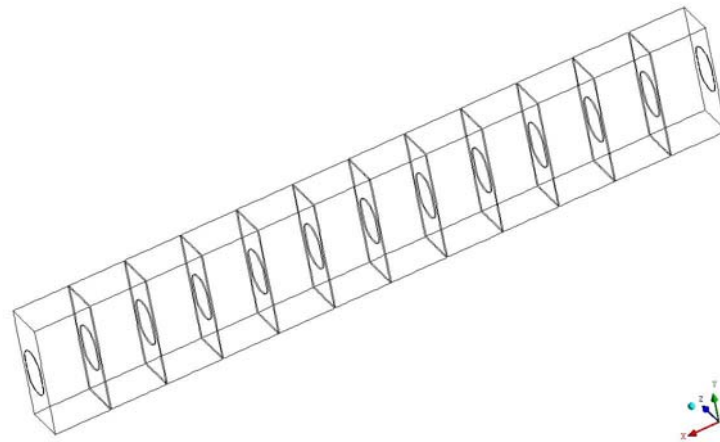
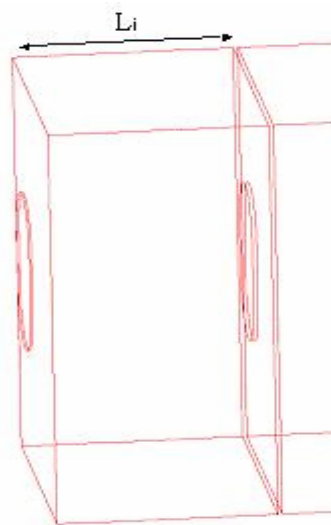


Figura 13
Conducto estructural de inundación compensatoria con un registro

$$\begin{aligned} k &= 0,2748 \cdot L_i + 0,0313 && \text{si } 0 < L_i < 1 \\ k &= -0,0986 \cdot L_i^3 + 0,6873 \cdot L_i^2 - 1,0212 \cdot L_i + 0,7386 && \text{si } 1 \leq L_i \leq 4 \\ k &= 1,34 && \text{si } L_i > 4 \end{aligned}$$

Nota: k es el coeficiente de fricción relativo a cada espacio entre dos vagras adyacentes. k se evalúa en función de la sección transversal real, por lo que para los cálculos se utiliza la sección transversal real A y no S_{equiv} . La pérdida de presión para la entrada en el primer registro ya está incluida en el cálculo y tiene que añadirse $k = 1$ para tener en cuenta las pérdidas de la salida.



L_i (en metros)

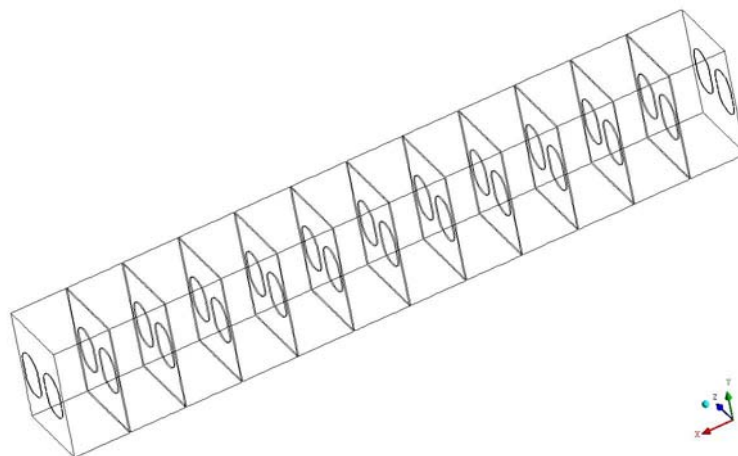


Figura 14
Conducto estructural de inundación compensatoria con dos registros

$$\begin{array}{ll} k = 0,4045 \cdot L_i + 0,0627 & \text{si } 0 < L_i < 1 \\ k = 0,0424 \cdot L_i^3 - 0,3593 \cdot L_i^2 + 1,1401 \cdot L_i - 0,356 & \text{si } 1 \leq L_i \leq 4 \\ k = 1,17 & \text{si } L_i > 4 \end{array}$$

Nota: k es el coeficiente de fricción relativo a cada espacio entre dos vagras adyacentes. k se evalúa en función de la sección transversal real, por lo que para los cálculos se utiliza la sección transversal real A y no S_{equiv} . La pérdida de presión para la entrada en el primer registro ya está incluida en el cálculo y tiene que añadirse $k = 1$ para tener en cuenta las pérdidas de la salida.

APÉNDICE 3

EJEMPLO BASADO EN LOS DATOS DE UN BUQUE DE PASAJE

Dimensiones de la tubería de inundación compensatoria considerada:

Diámetro	$D = 0,39 \text{ m}$
Longitud	$l = 21,0 \text{ m}$
Sección transversal	$S = 0,12 \text{ m}^2$
Espesor de la pared	$t = 17,5 \text{ mm}$

Valores de k para el sistema de inundación compensatoria considerada:

Entrada	0,45
Fricción de la tubería $\frac{0,02l}{D}$	1,08
2 codos radiales ($\alpha = 45^\circ$)	0,36
Válvula de retención	0,50
Salida	<u>1,00</u>
	<u>$\sum k = 3,39$</u>

Se supondrá que se dispone de ventilación suficiente.

De lo cual se deduce que:

$$F = \frac{1}{\sqrt{\sum k}}$$

$$F = \frac{1}{\sqrt{3,39}} = 0,54$$

Tiempo necesario desde el comienzo de la inundación compensatoria θ_o hasta la posición de equilibrio final θ_f :

$$T_f = \frac{2W_f}{S \cdot F} \cdot \frac{\left(1 - \sqrt{\frac{h_f}{H_0}}\right)}{\sqrt{2gH_0}} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{h_f}{H_0}\right)}$$

Carga de agua antes del comienzo de la inundación compensatoria:

$$H_0 = 5,3 \text{ m}$$

Volumen de agua que se utiliza para llevar al buque desde el comienzo de la inundación compensatoria hasta la posición de equilibrio final:

$$W_f = 365 \text{ m}^3$$

Carga de agua final después de la inundación compensatoria:

$$h_f = 1,5 \text{ m}$$

$$T_f = \frac{2 \cdot 365 \text{ m}^3}{0,12 \text{ m}^2 \cdot 0,54} \cdot \frac{\left(1 - \sqrt{\frac{1,5 \text{ m}}{5,3 \text{ m}}}\right)}{\sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5,3 \text{ m}}} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{1,5 \text{ m}}{5,3 \text{ m}}\right)}$$

$$T_f = 721 \text{ s} = 12,0 \text{ min}$$

Tiempo necesario para llevar el buque desde el ángulo de escora máximo permisible para la etapa final de la inundación θ hasta la posición de equilibrio final θ_f :

$$T_\theta = \frac{2W_\theta}{S * F} \cdot \frac{\left(1 - \sqrt{\frac{h_f}{H_\theta}}\right)}{\sqrt{2gH_\theta}} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{h_f}{H_\theta}\right)}$$

Ángulo de escora máximo permisible para la etapa final de inundación

$$\theta = 7^\circ$$

Carga de agua cuando se logra el ángulo de escora máximo permisible para la etapa final de inundación

$$H_\theta = 3,7 \text{ m}$$

Volumen de agua que se utiliza para llevar el buque desde el ángulo de escora máximo permisible para la etapa final de inundación θ hasta la posición de equilibrio final θ_f

$$W_\theta = 160 \text{ m}^3$$

$$T_\theta = \frac{2 \cdot 160 \text{ m}^3}{0,12 \text{ m}^2 \cdot 0,54} \cdot \frac{\left(1 - \sqrt{\frac{1,5 \text{ m}}{3,7 \text{ m}}}\right)}{\sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3,7 \text{ m}}} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{1,5 \text{ m}}{3,7 \text{ m}}\right)}$$

$$T_\theta = 354 \text{ s} = 5,9 \text{ min}$$

Tiempo necesario desde el comienzo de la inundación compensatoria θ_o hasta alcanzar el ángulo de escora máximo permisible para la etapa final de inundación θ :

$$T = T_f - T_\theta = 12,0 \text{ min} - 5,9 \text{ min} = 6,1 \text{ min.}$$

ANEXO 8**PROYECTO DE CIRCULAR MSC****INTERPRETACIÓN DE LAS REFORMAS Y MODIFICACIONES
DE CARÁCTER IMPORTANTE**

1 En su 63º periodo de sesiones (16 a 25 de mayo de 1994), el Comité de Seguridad Marítima tomó nota de que el Subcomité de Estabilidad y Líneas de Carga y de Seguridad de Pesqueros (Subcomité SLF), al examinar una definición de la frase "modificación de carácter importante" en el marco del capítulo II-1 del Convenio SOLAS 1974, había decidido que bastaría con relacionar la modificación, cualquiera que fuera su naturaleza o magnitud, con el efecto que provoque en el grado de compartimentado del buque. El Comité, por lo tanto, convino en la siguiente interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante propuesta por el Subcomité SLF:

"Cuando un buque de carga existente sea objeto de cualquier modificación que afecte a su grado de compartimiento, debería demostrarse que la relación A/R calculada para el buque después de dicha modificación no es menor que la relación A/R calculada para el buque antes de la modificación. No obstante, en aquellos casos en que la relación A/R del buque antes de la modificación sea igual o superior a la unidad, sólo será necesario demostrar que el valor "A" del buque, después de la modificación, no es menor que el valor "R", calculado para el buque modificado."

2 En su [83º periodo de sesiones (3 a 12 de octubre de 2007)], el Comité de Seguridad Marítima examinó una definición de la expresión "buque de carga existente" en el contexto de la interpretación anterior y, tras examinar una propuesta formulada por el Subcomité SLF en su 50º periodo de sesiones, acordó que, a los efectos de la presente circular, por *buque de carga existente* se entenderá:

- .1 un buque de carga construido antes del 1 de febrero de 1992, sea cual fuere su eslora, y
- .2 un buque de carga construido antes del 1 de julio de 1998, de eslora igual o inferior a 100 m.

3 No obstante lo anterior, no se considerará buque de carga existente:

- .1 un buque construido entre el 1 de febrero de 1992 y el 30 de junio de 1998 que se ha alargado de modo que su eslora pasa de tener menos de 100 m a tener más de 100 m;
- .2 un buque construido el 1 de julio de 1998 o posteriormente.

4 Se invita a los Gobiernos Miembros a que tengan en cuenta esta interpretación cuando implanten las disposiciones pertinentes del capítulo II-1 del Convenio SOLAS 1974.

5 La presente circular sustituye a la circular MSC/Circ.650.

ANEXO 9

**PROYECTO DE PROGRAMA DE TRABAJO REVISADO DEL SUBCOMITÉ
Y ORDEN DEL DÍA PROVISIONAL DEL SLF 51**

PROYECTO DE PROGRAMA DE TRABAJO REVISADO DEL SUBCOMITÉ

		Plazo o periodos de sesiones previstos	Referencias
1	Análisis de expedientes de siniestros sin avería	Indefinido	MSC 70/23, párrafo 20.4; SLF 30/18, párrafos 4.16 y 4.17
2	Análisis de fichas de avería	Indefinido	MSC 70/23, párrafo 20.4; SLF 50/19, sección 12
3	Examen de las interpretaciones unificadas de la IACS	Indefinido	MSC 78/26, párrafo 22.12
A.1	Elaboración de notas explicativas para el capítulo II-1 armonizado del Convenio SOLAS	2008	MSC 69/22, párrafo 20.60.1; SLF 49/17, sección 3; SLF 50/19, sección 3
A.2	Seguridad de los buques pesqueros pequeños (en colaboración con los Subcomités DE, COMSAR, FP, NAV y STW, según sea necesario)	2009 2010	MSC 79/23, párrafos 11.15; y 20.32; SLF 49/17, sección 6 SLF 50/19, sección 5
A.3	Revisión del Código de Estabilidad sin Avería	2007 2010	SLF 41/18, párrafo 3.14; SLF 49/17, sección 5 SLF 50/19, sección 4
A.4	Examen del Código de Buques Especiales (coordinado por el Subcomité DE)	2007	MSC 78/26, párrafo 24.9; SLF 49/17, sección 11
A.5 A.4	Elaboración de opciones para mejorar el efecto del Convenio de Arqueo 1969 en el proyecto y la seguridad de los buques	2008	MSC 81/25, párrafo 23.53; SLF 50/19, sección 6

Notas:

- 1 "A" significa "punto de alta prioridad" y "B" significa "punto de baja prioridad". No obstante, dentro de los grupos de alta y baja prioridad, los distintos puntos no aparecen en un orden de prioridad específico.
- 2 El texto que se propone suprimir aparece tachado y el que se propone añadir o modificar aparece sombreado.
- 3 Los puntos impresos en **negrita** se han seleccionado para el orden del día provisional del SLF 51.

		Plazo o periodos de sesiones previstos	Referencias
A.6 A.5	Directrices para la determinación de limitaciones operacionales uniformes para las naves de gran velocidad (coordinado por el Subcomité DE)	2008	MSC 81/25, párrafo 23.45; SLF 50/19, sección 7
A.7 A.6	Conservación de la flotabilidad de los buques de pasaje después de avería en función del tiempo	2009	MSC 81/25, párrafo 23.54; SLF 49/17, sección 14 SLF 50/19, sección 8
A.8	Interpretación de las reformas y modificaciones de carácter importante en virtud del capítulo II-1 revisado del Convenio SOLAS	2007	SLF 49/17, sección 13; MSC 82/24, párrafo 21.56;
A.9 A.7	Orientaciones sobre el efecto de las puertas estancas abiertas en la conservación de la flotabilidad de los buques nuevos y existentes	2008	SLF 49/17, sección 3; MSC 82/24, párrafo 21.56; SLF 50/19, sección 15
A.10 A.8	Características de estabilidad y navegabilidad de los buques de pasaje después de avería con mar encrespada al regresar a puerto por su propia propulsión o mediante remolque	2008	MSC 82/24, párrafo 21.57; SLF 50/19, sección 8
B.1	Revisión de la resolución A.266(VIII)	2007	SLF 45/14, párrafos 3.19 y 11.1.4.1; MSC 76/23, párrafo 20.50; SLF 49/17, sección 9
B.2	Revisión de la circular MSC/Circ.650	2007	SLF 47/17, párrafo 3.8 SLF 49/17, sección 13

PROYECTO DE ORDEN DEL DÍA PROVISIONAL DEL SLF 51*

- Apertura del periodo de sesiones
- 1 Adopción del orden del día
 - 2 Decisiones de otros órganos de la OMI
 - 3 Elaboración de notas explicativas para el capítulo II-1 armonizado del Convenio SOLAS
 - 4 Revisión del Código de Estabilidad sin Avería
 - 5 Seguridad de los buques pesqueros pequeños
 - 6 Elaboración de opciones para mejorar el efecto del Convenio de Arqueo 1969 en el proyecto y la seguridad de los buques
 - 7 Directrices para la determinación de limitaciones operacionales uniformes para las naves de gran velocidad
 - 8 Conservación de la flotabilidad de los buques de pasaje después de avería en función del tiempo
 - 9 Examen de las interpretaciones unificadas de la IACS
 - 10 Orientaciones sobre el efecto de las puertas estancas abiertas en la conservación de la flotabilidad de los buques nuevos y existentes
 - 11 Características de estabilidad y navegabilidad de los buques de pasaje después de avería con mar encrespada al regresar a puerto por su propia propulsión o mediante remolque
 - 12 Programa de trabajo y orden del día del SLF 52
 - 13 Elección de Presidente y Vicepresidente para 2009
 - 14 Otros asuntos
 - 15 Informe para el Comité de Seguridad Marítima

* La numeración de los puntos del orden del día no indica necesariamente un orden de prioridad.