

**RESOLUCION A.373(X)**

*Aprobada 14 noviembre, 1977  
Punto 8 b) del orden del día*

**CODIGO DE SEGURIDAD PARA NAVES DE SUSTENTACION DINAMICA**

LA ASAMBLEA,

CONSIDERANDO el Artículo 16 i) de la Convención constitutiva de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, el cual trata de las funciones de la Asamblea,

CONSIDERANDO que los tipos de naves de sustentación dinámica tales como hidroalas y aerodeslizadores están siendo cada vez más adoptados para el transporte internacional,

CONSIDERANDO que los criterios de proyecto de dichas naves de sustentación dinámica son con frecuencia muy distintos de los correspondientes a los buques ordinarios y que, en razón de ello, la aplicación de convenios internacionales tales como la Convención internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1960, y el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966, resulta inadecuada con respecto a las naves de sustentación dinámica,

CONSIDERANDO la recomendación formulada por el Comité de Seguridad Marítima en su trigésimo sexto periodo de sesiones,

APRUEBA el Código de seguridad para naves de sustentación dinámica (Código para naves de sustentación dinámica), de cuyo texto se hace exposición en el Anexo de la presente Resolución y el cual reemplaza a las siguientes Recomendaciones:

Recomendación sobre dispositivos salvavidas en buques del tipo llamado aliscafo o hidroala (Resolución A.126(V));

Recomendación sobre dispositivos salvavidas para vehículos que se desplazan sobre colchón de aire (Resolución A.170(ES.IV));

Recomendación sobre medidas de seguridad contra incendios en aliscafos (Resolución A.183(VI));

Normas de radiocomunicación de seguridad para los nuevos tipos de embarcación (Resolución A.218(VII));

Directrices provisionales de carácter transitorio relativas a las medidas de seguridad contra incendios en aerodeslizadores (aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima en su vigésimo segundo periodo de sesiones (MSC/Circ.87\*));

INVITA a todos los Gobiernos interesados a que:

tomen las medidas oportunas para dar efectividad al Código a más tardar el 31 de diciembre de 1979;

consideren el Código, con inclusión de la certificación, como equivalente de los precitados Convenios para las naves de sustentación dinámica destinadas a viajes internacionales; e

informen a la Organización de las medidas que tomen al respecto,

---

\* No existente en español.

CONSIDERANDO asimismo que la tecnología del proyecto de naves de sustentación dinámica evoluciona con rapidez y que cabe que aparezcan nuevos tipos de naves de sustentación dinámica,

AUTORIZA al Comité de Seguridad Marítima a que enmiende el Código según sea necesario.

## ANEXO

### CODIGO DE SEGURIDAD PARA NAVES DE SUSTENTACION DINAMICA

#### **Preámbulo**

Los Convenios internacionales ratificados con respecto a buques ordinarios y los Reglamentos que se aplican como resultado de tales Convenios se han elaborado en gran medida teniendo presente la manera en que se construyen y explotan los buques. Tradicionalmente se han construido los buques con acero y se les ha destinado a operar en todo el mundo con un mínimo de control operacional. Las prescripciones aplicables a los buques de pasaje que hacen largos viajes internacionales se redactan de modo que, a condición de que el buque sea sometido a los reconocimientos de rigor y se le expida un Certificado de seguridad para buque de pasaje, pueda ir a cualquier lugar del mundo sin que se le impongan restricciones de carácter operacional. Con tal que el buque no se vea envuelto en ningún siniestro, bastará con ponerlo a disposición de la Administración a fin de que se efectúe un nuevo y satisfactorio reconocimiento antes de que expire el Certificado de seguridad para buque de pasaje, para obtener la renovación de este certificado.

El método tradicional de reglamentar los buques de pasaje no ha de aceptarse como forma única de deparar un grado de seguridad apropiado, como no debe excluirse la posibilidad de otro procedimiento fundado en criterios diferentes. Durante unos 30 años han aparecido vehículos marinos de nueva concepción, algunos de ellos anfibios, que si bien no se ajustan por completo a las disposiciones de los Convenios internacionales aplicables a buques de pasaje, han demostrado que pueden operar con un grado de seguridad aceptable cuando efectúan viajes de alcance limitado, en condiciones meteorológicas restrictivas y ateniéndose a programas de mantenimiento y supervisión aprobados.

El presente Código ha sido preparado para facilitar la investigación y el desarrollo de naves de sustentación dinámica y a fin de que éstas puedan ser aceptadas internacionalmente. Dichas naves pueden presentar diversas formas, pero esencialmente se hallan comprendidas entre el buque y la aeronave, tipos ambos de vehículo ya sometidos a reglamentaciones. Los elementos esenciales del Código deben permitir a las Administraciones la consideración de cualquier tipo nuevo de nave de sustentación dinámica, y la aplicación de los mismos debe dar un grado de seguridad aceptable.

El Código se ocupa de las naves de sustentación dinámica dedicadas principalmente a operaciones de gran velocidad y con gran densidad de pasajeros, y establece prescripciones mínimas para naves que transporten hasta 300 pasajeros y operen sin rebasar una distancia de 100 millas marinas desde un lugar de refugio. Cuando se redactaba y se revisaba el Código, esta cifra reflejaba la amplitud de una considerable experiencia. La tecnología actual muestra que el Código, tal como está formulado, puede aplicarse sin prescripciones complementarias a naves proyectadas para transportar un máximo de 450 pasajeros. Si se proyectaran naves capaces de transportar más pasajeros o de operar a mayor distancia de un lugar de refugio, la Administración interesada debería estudiar qué prescripciones complementarias o qué modificaciones se necesitarían en el Código. Quizá conviniese prestar más atención a los dispositivos de salvamento, a los planes de evacuación, a los dispositivos de prevención y extinción de incendios y al montaje por duplicado de las instalaciones de radiocomunicaciones.

Se podría hacer extensivo el Código a naves que respondiesen a un concepto técnico análogo pero adaptadas a operaciones de carga, al alojamiento de pasajeros en literas, etc.; esto podría exigir disposiciones complementarias aplicables sólo a tales casos.

El Código ha sido preparado como documento unificado partiendo del principio de que cabe lograr un grado de seguridad equivalente al que normalmente se espera en los buques que cumplen con el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, en naves de sustentación dinámica, de proyecto y características de construcción diferentes, siempre que la Administración especifique todos los aspectos de la construcción, la utilización, el mantenimiento y la supervisión, y se impongan restricciones adecuadas con respecto a la duración del servicio y al estado de la mar apropiado para operar, teniendo en cuenta los medios de comunicación existentes y la pronta disponibilidad de embarcaciones de salvamento.

Por consiguiente, el Código ha sido fundamentado en las premisas siguientes:

- a) la distancia que haya que recorrer y el estado de la mar más desfavorable en el cual se permitan las operaciones serán objeto de restricciones;
- b) habrá en todo momento un lugar de refugio a una distancia razonable;
- c) se contará con medios de comunicación adecuados para que todo accidente que sufra la nave llegue rápidamente a conocimiento del puerto base;
- d) se proporcionarán medios que permitan una rápida evacuación en embarcaciones de supervivencia adecuadas;
- e) habrá una rápida disponibilidad de servicios de salvamento durante todo el viaje;
- f) se dispondrá de pronósticos meteorológicos fiables para la zona de que se trate;
- g) se dispondrá de medios de mantenimiento e inspección aceptables y habrá medidas de control adecuadas;
- h) se ejercerá un estricto control sobre las operaciones;
- i) todos los pasajeros dispondrán de asiento y no se instalarán literas.

Cuando cualquiera de los puntos citados no sea de aplicación, la Administración estudiará si es posible obtener de otro modo una seguridad equivalente.

Es importante que la Administración, al estudiar si una nave de sustentación dinámica se ajusta al presente Código, aplique todas las secciones del Código, puesto que el incumplimiento de cualquiera de sus partes podría producir un desequilibrio que menoscabase la seguridad de los pasajeros y de la tripulación. Por una razón análoga, toda modificación efectuada en una nave existente que pudiera afectar a la seguridad deberá ser aprobada por la Administración.

En la elaboración del Código se ha estimado conveniente hacer seguro que las naves en cuestión no impongan exigencias irrazonables a los usuarios ya existentes del medio, ni sufran innecesariamente porque éstos les impidan utilizarlo razonablemente. Sea cual fuere el grado de compatibilidad a que se llegue, no todas las limitaciones deben recaer por fuerza en las naves de sustentación dinámica, y en la consideración de los vehículos anfibios las Administraciones han de tener el debido conocimiento de sus posibilidades como tales.

**INDICE**

- Capítulo 1 – Generalidades**
  - 1.1 Principios generales
  - 1.2 Aplicabilidad
  - 1.3 Ambito de aplicación
  - 1.4 Definiciones
  - 1.5 Reconocimientos y aprobaciones
  - 1.6 Certificación
  - 1.7 Equivalencias y exenciones
  - 1.8 Información de que debe disponerse
  - 1.9 Revisión del Código
  
- Capítulo 2 – Flotabilidad, estabilidad y compartimentado**
  - 2.1 Generalidades
  - 2.2 Flotabilidad al estado intacto
  - 2.3 Estabilidad al estado intacto
  - 2.4 Flotabilidad y estabilidad después de avería
  - 2.5 Estabilidad de la nave en la modalidad sin desplazamiento
  - 2.6 Carga constituida por los pasajeros
  
- Capítulo 3 – Estructuras**
  
- Capítulo 4 – Alojamiento y medidas de evacuación**
  - 4.1 Alojamientos de los pasajeros y de la tripulación
  - 4.2 Asientos, cinturones de seguridad
  - 4.3 Salidas y medios de evacuación
  - 4.4 Tiempo de evacuación
  - 4.5 Compartimientos de equipaje, provisiones y carga
  
- Capítulo 5 – Sistemas de mando direccional**
  - 5.1 Generalidades
  - 5.2 Seguridad funcional
  - 5.3 Demostraciones
  - 5.4 Puesto de mando
  
- Capítulo 6 – Fondeo, remolque y atraque**
  - 6.1 Anclas
  - 6.2 Remolque
  - 6.3 Atraque
  
- Capítulo 7 – Seguridad contra incendios**
  - 7.1 Generalidades
  - 7.2 Prevención de incendios mediante la propia estructura
  - 7.3 Tanques y sistemas para combustible y otros fluidos inflamables
  - 7.4 Ventilación
  - 7.5 Sistemas de detección y de extinción de incendios
  - 7.6 Espacios de categoría especial
  - 7.7 Aspectos varios
  
- Capítulo 8 – Dispositivos de salvamento**
  - 8.1 Generalidades
  - 8.2 Embarcaciones de supervivencia
  - 8.3 Chalecos salvavidas
  - 8.4 Aros salvavidas
  - 8.5 Señales de socorro
  - 8.6 Aparatos lanzacabos

**Capítulo 9 – Máquinas**

- 9.1 Generalidades
- 9.2 Motores (generalidades)
- 9.3 Turbinas de gas
- 9.4 Motores diesel
- 9.5 Transmisiones
- 9.6 Dispositivos de propulsión y de sustentación

**Capítulo 10 – Sistemas auxiliares**

- 10.1 Generalidades
- 10.2 Sistemas de combustibles
- 10.3 Sistemas hidráulicos
- 10.4 Sistemas neumáticos
- 10.5 Sistemas de lubricación
- 10.6 Achique de sentinas y sistemas de desagüe
- 10.7 Sistemas de lastre
- 10.8 Sistemas de refrigeración
- 10.9 Sistemas de admisión de aire en los motores
- 10.10 Sistemas de ventilación
- 10.11 Sistemas de escape

**Capítulo 11 – Sistemas de telemando y de alarma**

- 11.1 Telemando
- 11.2 Sistema de alarma
- 11.3 Sistema de seguridad

**Capítulo 12 – Equipo eléctrico**

- 12.1 Generalidades
- 12.2 Fuente de energía eléctrica principal
- 12.3 Fuente de energía eléctrica de emergencia
- 12.4 Tensiones admisibles y distribución de la energía eléctrica
- 12.5 Cables y dispositivos de protección
- 12.6 Gobierno y estabilización
- 12.7 Alumbrado principal y de emergencia
- 12.8 Instalación del equipo eléctrico

**Capítulo 13 – Radiocomunicaciones y aparatos náuticos**

- 13.1 Radiocomunicaciones – Generalidades
- 13.2 Instalación radioeléctrica
- 13.3 Equipo de emergencia
- 13.4 Navegación – Generalidades
- 13.5 Compases
- 13.6 Medios para medir la velocidad
- 13.7 Sondador
- 13.8 Radar
- 13.9 Otras ayudas náuticas
- 13.10 Presentación e iluminación
- 13.11 Mástiles

**Capítulo 14 – Disposición general del compartimiento de gobierno**

- 14.1 Generalidades
- 14.2 Visión desde el puesto de mando
- 14.3 Compartimiento de gobierno
- 14.4 Instrumentos
- 14.5 Alumbrado
- 14.6 Ventanas
- 14.7 Medios de comunicación

- Capítulo 15 — Sistemas de estabilización**
  - 15.1 Definiciones
  - 15.2 Prescripciones generales
  
- Capítulo 16 — Gobierno, características de manejo y rendimiento**
  - 16.1 Información que ha de facilitarse
  - 16.2 Prueba de cumplimiento con lo prescrito
  - 16.3 Peso y centro de gravedad
  - 16.4 Efecto de los fallos
  - 16.5 Características de manejo y maniobrabilidad
  - 16.6 Cambio de superficie y de modalidad operacionales
  - 16.7 Irregularidades de la superficie
  - 16.8 Aceleración y deceleración
  - 16.9 Velocidades
  - 16.10 Profundidad mínima del agua
  - 16.11 Altura libre bajo la estructura
  
- Capítulo 17 — Prescripciones operacionales**
  - 17.1 Generalidades
  - 17.2 Formación y competencia
  - 17.3 Servicio de escucha
  - 17.4 Registro radioeléctrico
  - 17.5 Instrucciones para casos de emergencia y ejercicios
  
- Capítulo 18 — Prescripciones relativas al mantenimiento**
  - 18.1 Organización responsable de la utilización de la nave
  - 18.2 Inspección y mantenimiento
  
- Anexo I — Modelo de certificado de construcción y equipo para naves de sustentación dinámica**
  
- Anexo II — Uso del concepto de probabilidad**
  - 1. Generalidades
  - 2. Términos relacionados con la probabilidad
    - 2.1 Acaecimientos
    - 2.2 Probabilidad de los acaecimientos
    - 2.3 Efectos
    - 2.4 Grado de seguridad
  - 3. Valores numéricos
  
- Anexo III — Interpretación del Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972, con respecto a naves de sustentación dinámica**
  
- Apéndice I — Disposiciones sobre acumulación de hielo aplicables a todos los tipos de naves**
  
- Apéndice II — Métodos relativos a la determinación de la estabilidad al estado intacto de los hidroalas**
  
- Apéndice III — Carga constituida por los pasajeros**

## CAPITULO 1 – GENERALIDADES

### 1.1 Principios generales

1.1.1 En el presente Código figuran las prescripciones recomendadas para el proyecto y la construcción de naves de sustentación dinámica, junto con la indicación del equipo adecuado que procede proporcionar y del estado apropiado para su utilización y mantenimiento. Se tiene el propósito de que la aplicación del Código a naves que se ajusten a la definición dada en el párrafo 1.4.1 proporcione, tanto a ellas como a las personas que transporten, un grado de seguridad equivalente al exigido a buques de desplazamiento de tipo ordinario por los Convenios de Seguridad y de Líneas de Carga.

1.1.2 Las disposiciones del presente Código se aplicarán teniendo en cuenta las condiciones generales que el propio Código sienta, las cuales se fundan en las consideraciones siguientes:

- a) las distancias recorridas y las condiciones ambientales más desfavorables previstas en las cuales se permiten las operaciones serán objeto de restricciones;
- b) la nave se hallará en todo momento a una distancia razonable de un lugar de refugio;
- c) las instalaciones que se especifican en el párrafo 1.4.11 estarán disponibles en el puerto base a partir del cual opere la nave;
- d) la Administración podrá ejercer un estricto control sobre la utilización de la nave;
- e) se dispondrá rápidamente de medios de salvamento en todos los puntos del servicio previsto;
- f) todos los pasajeros dispondrán de asiento y no se instalarán literas;
- g) se proporcionarán medios que permitan una rápida evacuación en embarcaciones de supervivencia adecuadas.

1.1.3 La seguridad de los pasajeros y de la tripulación de las naves de sustentación dinámica se logrará con normas de proyecto y construcción adecuadas, una documentación que cumpla con las prescripciones de los Capítulos 1 a 16 del presente Código y la aplicación de las prescripciones relativas a los aspectos operacional, de mantenimiento y de competencia del personal que figuran en los Capítulos 17 y 18, así como mediante el sistema de reconocimientos indicado en el presente Capítulo. El presente Código ha de considerarse como documento de naturaleza unificada, toda vez que el incumplimiento de cualquiera de sus partes podría redundar en perjuicio de la seguridad de los pasajeros y de la tripulación.

1.1.4 Las naves de sustentación dinámica presentan, por razón de su misma novedad y de su reducido número, problemas que les son propios, y por ello los constructores y explotadores deben gozar de un máximo de libertad para alcanzar de modo adecuado un grado de seguridad aceptable.

### 1.2 Aplicabilidad

1.2.1 El presente Código se aplica a las naves de sustentación dinámica dedicadas a realizar, entre un terminal situado en un país y otro situado en un segundo país, viajes que, en su totalidad o en parte, se efectúan por zonas acuáticas (aunque no necesariamente siguiendo rutas navegables para buques) por las que pasaría un buque que operase realizando un viaje internacional, tal como se define éste en el Convenio de Seguridad.

1.2.2 En la aplicación del presente Código la Administración ha de dilucidar si la nave de que se trate lo es de sustentación dinámica, según lo definido en el párrafo 1.4.1, o si sus características son tales que pueden aplicársele, con disposiciones adicionales apropiadas, los Convenios de Seguridad y de Líneas de Carga. En cuanto a nuevos tipos de naves de

sustentación dinámica que difieran de los definidos en los párrafos 1.4.2 y 1.4.3, la Administración determinará en qué medida las disposiciones del presente Código les son aplicables e informará de ello a la Organización.

1.2.3 Las Administraciones aplicarán el Código mediante reglamentaciones nacionales más detalladas que abarquen todos los aspectos del Código.

### 1.3 Ambito de aplicación

1.3.1 El presente Código se aplica a naves que:

- a) transporten más de 12 pasajeros pero no más de 450, con asientos para todos ellos;
- b) en el curso de su viaje no se alejen más de 100 millas marinas del lugar de refugio;
- c) puedan ir provistas, dentro de los límites establecidos en los apartados a) y b), de espacios de categoría especial destinados al transporte de vehículos motorizados que lleven combustible en sus depósitos.

1.3.2 Se podrá hacer extensivo el presente Código a naves ajustadas a lo definido en el párrafo 1.4.1 que estén destinadas a transportar pasajeros y carga o solamente carga, o a naves que excedan de los límites estipulados en el párrafo 1.3.1. En casos tales la Administración determinará en qué medida las disposiciones del Código son aplicables a esas naves y, si fuere necesario, dictará prescripciones complementarias a fin de darles el grado de seguridad apropiado.

### 1.4 Definiciones

A los efectos del presente Código, salvo disposición expresa en otro sentido, los términos y expresiones utilizados tienen los significados que a continuación se indican. En las partes generales de los diversos capítulos figuran definiciones complementarias.

1.4.1 Por "nave de sustentación dinámica" se entenderá una nave que pueda operar en la superficie del agua o por encima de ésta y cuyas características sean tan diferentes de las de los buques de desplazamiento de tipo ordinario a los cuales se aplican los Convenios internacionales existentes y en particular los de Seguridad y de Líneas de Carga, que habrán de tomarse otras medidas si se quiere conseguir un grado de seguridad equivalente. Dentro del marco de esta definición general se considerará que una nave que presente una u otra de las características que a continuación se indican lo es de sustentación dinámica:

- a) el peso, o una parte importante del peso, está contrarrestado en una de las modalidades operacionales por fuerzas distintas de las hidrostáticas;
- b) la nave es apta para operar a velocidades tales que la relación  $\frac{v}{\sqrt{gL}}$  es igual o superior a 0,9, donde "v" es la velocidad máxima, "L" es la eslora correspondiente a la flotación y "g" es la aceleración debida a la gravedad, expresados todos estos datos en unidades compatibles.

1.4.2 "Aerodeslizador" es un vehículo tal que la totalidad de su peso o una parte importante de su peso puede ser soportada, en reposo o en movimiento, por un colchón de aire generado de modo continuo y cuya eficiencia depende de la proximidad de la superficie por encima de la cual opera el vehículo.

1.4.3 "Hidroala" es una nave que en condiciones operacionales normales sustentan por encima de la superficie del agua fuerzas hidrodinámicas generadas por aletas de soporte.

1.4.4 "Aerodeslizador con prolongaciones de los costados sumergidas" es un aerodeslizador en el que las citadas prolongaciones, permanentemente sumergidas, son estructuras rígidas.



1.4.5 Por "Administración" se entenderá el Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar la nave.

1.4.6 Por "Organización" se entenderá la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental.

1.4.7 Por "Convenio de Seguridad" se entenderá el Convenio para la seguridad de la vida humana en el mar, que haya en vigor.

1.4.8 Por "Convenio de Líneas de Carga" se entenderá el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor.

1.4.9 Por "pasajero" se entenderá toda persona que no sea:

- a) el capitán, un tripulante u otra persona empleada u ocupada a bordo de la nave en cualquier cometido relacionado con las actividades de la misma; y
- b) un niño de menos de un año.

1.4.10 "Lugar de refugio" es toda zona, natural o artificialmente abrigada, que pueda utilizar una nave como abrigo en circunstancias que amenacen con poner en peligro su seguridad. Deberá disponer de medios de comunicación y de transporte adecuados.

1.4.11 "Puerto base" es un puerto que cuente con:

- a) instalaciones adecuadas que aseguren en cualquier momento la radiocomunicación continua con la nave, ya se halle ésta en un puerto o en la mar, si fuere necesario;
- b) cuando se exija que la nave vaya provista de equipo de ondas métricas (VHF):
  - i) instalaciones adecuadas que aseguren en cualquier momento la radiocomunicación en ondas métricas con la nave mientras ésta se halle en las inmediaciones del puerto; y
  - ii) acceso a las instalaciones que aseguren la radiocomunicación con la nave en cualquier momento, cuando ésta opere fuera del alcance de las instalaciones de ondas métricas previstas en el apartado i);
- c) medios que permitan obtener un pronóstico meteorológico fiable para la región de que se trate y su debida transmisión a todas las naves que se hallen operando;
- d) acceso a las instalaciones provistas de equipo adecuado de salvamento y supervivencia; y
- e) acceso a los servicios de mantenimiento de las naves con equipo adecuado.

1.4.12 Por "condiciones más desfavorables previstas" se entenderá las condiciones ambientales especificadas en que se prevé que la nave habrá de operar, de acuerdo con lo estipulado en el certificado que le haya sido expedido. Al efecto habrá que tener en cuenta parámetros tales como las condiciones de viento más desfavorables, la altura admisible de ola (incluyendo combinaciones desfavorables de longitud y dirección de las olas), los valores mínimos de la temperatura del aire, de la visibilidad y de la profundidad del agua para operar sin riesgos y otros parámetros que la Administración pueda exigir en consideración al tipo de nave en la zona de operaciones.

1.4.13 Por "condiciones críticas de proyecto" se entenderá las condiciones límite especificadas para el proyecto, que deberán ser más rigurosas que las "condiciones más desfavorables previstas" en una medida adecuada que la Administración juzgue aceptable.

1.4.14 "Peso de la nave vacía" es el desplazamiento de la nave sin carga, combustible, aceite lubricante, agua de lastre, agua dulce, agua de alimentación de calderas en los tanques, ni provisiones de consumo, y sin pasajeros, tripulantes ni efectos de unos y otros.

1.4.15 "Peso operacional máximo" es el peso total hasta el cual se puede llegar en la realización de operaciones, dentro de la modalidad prevista, autorizadas por la Administración.

## 1.5 Reconocimientos y aprobaciones

1.5.1 Todas las naves estarán sometidas a los procedimientos indicados a continuación:

- a) Una evaluación inicial antes de que se expida por primera vez el certificado prescrito en la sección 1.6. Esta evaluación comprenderá:
  - i) una estimación de las hipótesis formuladas y de las limitaciones propuestas con respecto a la carga, el medio ambiente, la velocidad y la maniobrabilidad;
  - ii) una estimación de los datos que respalden la seguridad del proyecto, obtenidos con cálculos, ensayos o pruebas, según sea el caso;
  - iii) una investigación sobre la idoneidad de los diversos manuales que hayan de entregarse con la nave; y
  - iv) un reconocimiento completo de la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales de la nave, en la medida en que ésta esté regida por el presente Código; reconocimiento que se realizará de modo que garantice que la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales cumplen plenamente con las prescripciones aplicables del presente Código, y que se apoyará en los ensayos y pruebas necesarios.
- b) Reconocimientos periódicos a intervalos especificados por la Administración, pero que no excedan de un año, a fin de que la Administración pueda cerciorarse de lo adecuado de la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales para el servicio que haya de prestar la nave. La Administración considerará las solicitudes en que se pida que los reconocimientos prescritos se lleven a cabo durante la validez del certificado. La Administración podrá prorrogar por un periodo que no exceda de 30 días la validez del Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica.
- c) Inspecciones intermedias a intervalos especificados por la Administración, que se realizarán de modo que garanticen que se cumple con las instrucciones relativas al mantenimiento y las de orden operacional que figuran en los manuales técnicos prescritos en la sección 1.8.

1.5.2 No se realizará ningún cambio que pueda afectar a la integridad de la estructura, modificar el funcionamiento de un sistema o modificar la disposición o los materiales que hayan sido objeto de reconocimiento, sin la aprobación de la Administración, a menos que se trate del recambio directo de algún elemento del equipo o de los accesorios, a fines de renovación, reparación o mantenimiento.

1.5.3 Los reconocimientos de la nave en lo que concierne a asegurar el cumplimiento de las disposiciones del presente Código los efectuarán personas competentes, debidamente autorizadas al efecto por la Administración.

1.5.4 El propietario de la nave o la organización encargada de su explotación comercial y mantenimiento deberán estar autorizados o aprobados por la Administración, que se basará en información derivada de documentos y de la inspección directa de las instalaciones confirmatoria de la idoneidad de dichos propietario u organización para cumplir con lo prescrito en los Capítulos 17 y 18.

1.5.5 La Administración podrá reconsiderar la aprobación si fuere necesario, pero en todo caso dicha aprobación será retirada si no se respetan las condiciones en que fue otorgada.

## 1.6 Certificación

1.6.1 La nave no podrá ser explotada comercialmente a menos que le hayan sido expedidos y sean válidos los certificados siguientes:

- a) Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica, una vez haya sido ésta objeto del reconocimiento efectuado de conformidad con el párrafo 1.5.1 a);
- b) Permiso para operar otorgado a nave de sustentación dinámica, si la Administración estima que se cumple con todas las demás prescripciones del presente Código.

La expedición de estos certificados estará a cargo de la Administración o de cualquier persona u organización debidamente autorizadas por la Administración. En todo caso ésta asume la plena responsabilidad de tales certificados.

1.6.2 El periodo de validez de ambos certificados no excederá de un año, siempre que se cumpla con las condiciones fijadas para su expedición. Los certificados se podrán revalidar para ulteriores periodos que no excedan de un año, si se satisfacen las condiciones enumeradas en el párrafo 1.6.1.

1.6.3 El Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica se redactará en el idioma o los idiomas oficiales del Estado que lo expida. El Permiso para operar otorgado a nave de sustentación dinámica se redactará en el idioma o los idiomas oficiales del Estado que utilice la nave. Si el idioma empleado no es el inglés ni el francés, el texto irá acompañado de una traducción a uno de estos idiomas.

1.6.4 El Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica deberá contener por lo menos la información que figura en el modelo de certificado que se muestra en el Anexo I.

1.6.5 El Permiso para operar otorgado a nave de sustentación dinámica deberá contener por lo menos la información siguiente:

- a) propietario (u organización) responsable de la utilización de la nave;
- b) identificación adecuada de la nave de que se trate;
- c) declaración en el sentido de que ninguna nave podrá ser explotada comercialmente, amparada por el permiso, si no se le ha expedido un Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica que sea válido;
- d) zona de operaciones;
- e) cualesquiera condiciones y limitaciones de orden operacional que no consten en el pertinente Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica;
- f) declaración de validez.

## 1.7 Equivalencias y exenciones

1.7.1 Cuando el presente Código estipule la instalación o el emplazamiento en una nave de algún accesorio, material, dispositivo o aparato, o de cierto tipo de éstos, o que se tome alguna disposición particular, la Administración podrá permitir la instalación o el emplazamiento de cualquier otro accesorio, material, dispositivo o aparato, o de otro tipo de éstos, o que se tome cualquier otra disposición en dicha nave si, después de haber realizado pruebas o utilizado otro procedimiento conveniente, estima que los mencionados accesorio, material, dispositivo o aparato, o tipos de éstos, o las disposiciones de que se trate, resultarán al menos tan eficaces como los prescritos por el presente Código.

1.7.2 Cuando por las características especiales de proyecto de una nave resulte prácticamente imposible cumplir con algunas de las prescripciones del presente Código, la Administración podrá sustituirlas por otras, con tal que garanticen un grado de seguridad equivalente. La Administración que autorice cualquiera de las sustituciones aquí previstas comunicará pormenores de las mismas y las razones que las motivaron a la Organización, la cual transmitirá estos datos a los Gobiernos Miembros a fines de información.

1.7.3 La Administración podrá eximir a cualquier nave de cualquiera de las disposiciones del presente Código si su aplicación dificulta seriamente la investigación encaminada a perfeccionar naves de este tipo dedicadas a viajes internacionales, siempre que se obtenga un grado de seguridad equivalente. No obstante, la nave que se halle en ese caso habrá de cumplir con las prescripciones de seguridad que en opinión de la Administración resulten adecuadas para el servicio a que esté destinada y que por su índole garanticen la seguridad general de la nave, además de ser aceptables para los Gobiernos de los Estados que la nave haya de visitar. La Administración que conceda cualquiera de las exenciones aquí previstas comunicará pormenores de las mismas y las razones que las motivaron a la Organización, la cual transmitirá estos datos a los Gobiernos participantes a fines de información.

1.7.4 Una Administración podrá autorizar el tránsito de una nave sin pasajeros ni carga entre zonas de operaciones, aunque carezca de Permiso para operar otorgado a nave de sustentación dinámica, con tal que satisfaga prescripciones de seguridad que a juicio de la Administración sean adecuadas para el viaje que ha de emprenderse, teniendo en cuenta los parámetros de proyecto.

## 1.8 Información de que debe disponerse

1.8.1 La Administración se cerciorará de que la nave va provista de la información y la orientación debidas, en forma de manual técnico, de modo que se le pueda utilizar y mantener en condiciones de seguridad. Este manual técnico estará constituido por un manual de instrucciones, un manual de mantenimiento y un programa de revisiones. Se dispondrá lo necesario para actualizar dicha información según proceda.

1.8.2 El manual de instrucciones contendrá por lo menos la información siguiente:

- a) condiciones más desfavorables previstas;
- b) condiciones de carga admisibles, con inclusión del peso máximo, la posición del centro de gravedad y la distribución de la carga;
- c) cualesquiera procedimientos de carga necesarios para facilitar el cumplimiento de lo prescrito en el apartado b);
- d) detalles derivados del cumplimiento de las prescripciones del Capítulo 2 que puedan ser de utilidad práctica y directa para la tripulación en caso de emergencia;
- e) procedimientos para comprobar la integridad de los compartimientos de flotabilidad;
- f) precauciones que han de tomarse para evitar incendios y modo de empleo del equipo destinado a la prevención, detección y extinción de incendios y a la contención de éstos;
- g) procedimientos para la evacuación de los pasajeros y utilización de los dispositivos de salvamento;
- h) toda limitación existente en cuanto a la utilización de la nave;
- i) información relativa al gobierno de la nave, determinado de conformidad con el Capítulo 16; y
- j) velocidades máximas admisibles de remolque y, cuando proceda, cargas máximas admisibles de remolque.

1.8.3 Los manuales de instrucciones establecerán una clara distinción entre los campos en que:

- a) se dan consejos que el capitán necesita tener en cuenta para utilizar la nave con el grado de seguridad apetecido, pero cuyo incumplimiento no invalida el Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica que se haya expedido a la nave de que se trate; y
- b) se señalan las limitaciones a que el capitán ha de ajustarse necesariamente; el incumplimiento en este sentido invalida el Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica que se haya expedido a la nave de que se trate.

## 1.9 Revisión del Código

1.9.1 La Organización reexaminará el Código a intervalos que a ser posible no excedan de dos años, a fin de considerar la necesidad de revisar las prescripciones vigentes de modo que queden reflejados los últimos avances registrados en la esfera del diseño y la tecnología.

1.9.2 Cuando en la esfera del diseño y la tecnología se haya registrado un avance que resulte aceptable para una Administración, ésta podrá someter a la Organización pormenores de tal avance a fin de que se estudie su posible incorporación al Código con ocasión del examen periódico.

## CAPITULO 2 – FLOTABILIDAD, ESTABILIDAD Y COMPARTIMENTADO

### 2.1 Generalidades

2.1.1 Toda nave deberá contar con:

- a) características de estabilidad y sistemas de estabilización adecuados para garantizar la seguridad cuando se le utilice en la modalidad sin desplazamiento y mientras esté en la modalidad de transición; y
- b) características de flotabilidad y estabilidad adecuadas, tanto al estado intacto como después de avería, para garantizar la seguridad cuando se le utilice en la modalidad con desplazamiento.

2.1.2 En los cálculos de determinación de la estabilidad se tendrán en cuenta los efectos de la formación de hielo. En el Apéndice I figura, como orientación para las Administraciones, un ejemplo de los márgenes que se dejan en la práctica establecida respecto a la acumulación de hielo.

2.1.3 A los efectos del presente y de otros Capítulos, salvo disposición expresa en otro sentido:

- a) "Eslora (L)" es la eslora del casco rígido, medida sobre la flotación de proyecto, en la modalidad con desplazamiento;
- b) "Manga (B)" es la manga de la parte más ancha del casco rígido, medida sobre la flotación de proyecto, en la modalidad con desplazamiento;
- c) "Flotación de proyecto" es la que corresponde al desplazamiento de la nave cargada cuando ésta se halla estacionaria;

- d) "Estanco a la intemperie" significa que el agua no penetrará en la nave cualesquiera que sean las condiciones de viento y de ola, incluidas las especificadas como condiciones críticas de proyecto;
- e) por "falda" se entenderá una estructura flexible que se extiende hacia abajo y que sirve para contener o dividir un colchón de aire;
- f) "Aleta sustentadora totalmente sumergida" es una aleta sustentadora que no tiene ningún componente sustentador que emerja del agua cuando la nave opera en la modalidad de soporte sobre tales aletas.

## 2.2 Flotabilidad al estado intacto

2.2.1 La nave deberá tener una reserva de flotabilidad de proyecto no inferior al 100 por ciento con el peso operacional máximo cuando flote en agua de mar. La Administración podrá exigir una reserva de flotabilidad mayor a fin de permitir que la nave opere en cualquiera de las modalidades previstas para ella. La reserva de flotabilidad se calculará incluyendo únicamente los compartimientos que:

- a) sean estancos;
- b) tengan unos escantillones y una disposición que a juicio de la Administración sean adecuados para mantener la integridad de estanqueidad; y
- c) estén situados por debajo de una determinada referencia, que podrá ser una cubierta estanca o una estructura equivalente, estanca en los sentidos longitudinal y transversal y que al menos en parte quepa utilizar para desembarcar desde ella a los pasajeros en caso de emergencia.

- 2.2.2
- a) Habrá medios con los que verificar la integridad de estanqueidad de los compartimientos de flotabilidad. Los procedimientos de inspección adoptados y la frecuencia con que hayan de aplicarse serán los que la Administración juzgue satisfactorios.
  - b) En los casos en que el hecho de que penetrase agua en estructuras que estén por encima de la referencia a que se alude en el párrafo 2.2.1 c) influiría marcadamente en la flotabilidad y la estabilidad de la nave, tales estructuras tendrán la resistencia necesaria para mantener la integridad de estanqueidad a la intemperie o irán provistas de dispositivos de achique apropiados. Podrá adoptarse una combinación de ambas medidas si la Administración la juzga satisfactoria. Los medios de cierre de todas las aberturas practicadas en dichas estructuras serán tales que mantengan esa integridad.

## 2.3 Estabilidad al estado intacto

2.3.1 En la modalidad con desplazamiento la estabilidad de una nave ha de ser tal que, cuando flote en aguas tranquilas, su ángulo de inclinación con respecto al plano horizontal no exceda de 8° en ninguna dirección, dados cualquiera de los casos de carga permitidos y los movimientos incontrolados de los pasajeros que puedan producirse. Se hará un cálculo de la estabilidad dinámica con respecto a las condiciones críticas de proyecto.

2.3.2 Como guía para las Administraciones, en el Apéndice II figuran los métodos referentes a la verificación de la estabilidad de los hidroalas de aletas que atraviesan la superficie y de aletas totalmente sumergidas.

## 2.4 Flotabilidad y estabilidad después de avería

2.4.1 Después de cualquiera de las hipótesis de avería detalladas en los párrafos 2.4.4 y 2.4.5, la nave, en aguas tranquilas, deberá tener flotabilidad suficiente y estabilidad positiva para garantizar simultáneamente que en la modalidad con desplazamiento:

- a) la línea de flotación final esté al menos a 76 milímetros por debajo del nivel de cualquier abertura por la que pueda producirse una inundación progresiva;
- b) el ángulo de inclinación de la nave con respecto al plano horizontal no exceda de 8° en ninguna dirección, dados cualquiera de los casos de carga permitidos y los movimientos incontrolados de los pasajeros que quepa esperar en un caso de emergencia. La Administración podrá autorizar ángulos de inclinación de hasta 16° inmediatamente después de avería, pero que rápidamente se reduzcan a 12°, siempre que:
  - i) haya agarraderos apropiados, y eficaces superficies de cubierta antideslizantes; y
  - ii) resulte imposible en la práctica limitar a 8° el ángulo de escora.

En casos excepcionales la Administración podrá permitir inclinaciones mayores después de avería, con tal que el ángulo se reduzca rápidamente a 12° y se satisfaga lo dispuesto en los apartados b) i) y b) ii) del presente párrafo;

- c) la inundación de los compartimientos de pasajeros y de las salidas de evacuación no dificulte de modo significativo la evacuación de los pasajeros;
- d) la Administración deberá cerciorarse de que es adecuado el margen de estabilidad residual después de avería.

2.4.2 Después de cualquiera de las hipótesis de avería descritas en los párrafos 2.4.4 y 2.4.5 la Administración se cerciorará de que se han tomado todas las medidas razonables y factibles para garantizar que la nave tendrá flotabilidad suficiente y estabilidad positiva para permanecer a flote en las condiciones más desfavorables previstas durante 30 minutos como mínimo, o bien el triple del tiempo de evacuación demostrado, más 7 minutos, garantizando a la vez que en la modalidad con desplazamiento:

- a) ninguna inundación de los compartimientos de pasajeros o de las vías de evacuación dificultará de modo significativo la evacuación de los pasajeros; y que
- b) el equipo esencial de emergencia, equipo radioeléctrico para situaciones de emergencia, las fuentes de energía y las redes de altavoces que se precisan para organizar la evacuación, seguirán siendo accesibles y estarán en condiciones de funcionar.

2.4.3 Toda avería de una extensión inferior a la de las descritas en los párrafos 2.4.4 y 2.4.5 que pudiera originar una situación más grave, debe asimismo ser objeto de examen. Se supondrá que la porción averiada tiene forma de paralelepípedo.

2.4.4 Las averías de costado que a continuación se indican se supondrán en cualquier parte de la periferia de la nave:

- a) la longitud de la avería será de 0,1L, o bien 3 metros + 0,03L, o bien 11 metros, tomándose de estos valores el menor;
- b) la profundidad de penetración en la nave será de 0,2B o bien 5 metros, si este segundo valor es menor.

No obstante, cuando la nave esté provista de faldas neumáticas o de estructuras laterales no flotantes, la profundidad de penetración mínima equivaldrá a un 0,12 de la anchura de la estructura principal del casco o del tanque de flotabilidad;

- c) se supondrá que la extensión vertical de la avería equivale al puntal completo de la nave.

2.4.5 Las averías de fondo se supondrán en cualquier parte del fondo de la nave, con las características siguientes:

- a) la longitud de la avería en la dirección proa-popa será:  $0,1L$ , o bien 3 metros +  $0,03L$ , o bien 11 metros, tomándose de estos valores el menor;
- b) la anchura de la avería será:  
 $0,2B$  o bien 5 metros, si este segundo valor es menor, aunque en el caso de un catamarán o de un aerodeslizador sólo habrá que suponer avería en el fondo de la cubierta puente que interconecta los cascos o las prolongaciones de los costados si esa estructura está sumergida hallándose la nave indemne en la modalidad con desplazamiento. La anchura de la avería en este caso no necesita ser mayor que la separación entre cascos o prolongaciones de los costados;
- c) la profundidad de penetración en la nave será:  
 $0,02B$  o bien 0,5 metros, si este segundo valor es menor.

## 2.5 Estabilidad de la nave en la modalidad sin desplazamiento

2.5.1 La Administración se cerciorará de que cuando la nave opere en la modalidad sin desplazamiento y en la de transición, dentro de las limitaciones operacionales aprobadas, tras una perturbación que origine balance, cabeceo u oscilación vertical, o una combinación de estos movimientos, recuperará su actitud inicial.

2.5.2 La estabilidad de balance y cabeceo de cada nave en la modalidad sin desplazamiento se determinará experimentalmente antes de la puesta en servicio comercial, y de ella quedará el oportuno registro.

2.5.3 Cuando la nave esté provista de estructura o apéndices que atraviesen la superficie se tomarán precauciones para evitar las actitudes o inclinaciones peligrosas y la pérdida de estabilidad que puedan suceder al choque con un objeto flotante o sumergido.

2.5.4 La Administración se cerciorará de que las estructuras y los componentes provistos para que sea posible operar en la modalidad sin desplazamiento proporcionan, en el caso de fallos o averías de alcance preestablecido, estabilidad residual suficiente para que la nave pueda seguir operando en condiciones de seguridad hasta alcanzar el lugar más próximo en que quepa dejar sin riesgos a los pasajeros y a la tripulación, a condición de que se gobierne con la debida precaución.

2.5.5 Cuando en el proyecto esté prevista la utilización periódica de la deformación del colchón de aire para facilitar el manejo de la nave, o la expulsión del aire de ese colchón hacia la atmósfera para la realización de maniobras, habrá que determinar los efectos que esto produzca en la estabilidad dada por el colchón de aire y establecer las limitaciones que a esa utilización impongan la velocidad o la actitud de la nave.

## 2.6 Carga constituida por los pasajeros

Quando el cumplimiento del presente Capítulo exija tomar en consideración el efecto del peso de los pasajeros, las Administraciones utilizarán como guía las recomendaciones que figuran en el Apéndice III.



### **CAPITULO 3 – ESTRUCTURAS**

3.1 El presente Capítulo trata de los elementos de casco y superestructura que dan al conjunto de la nave resistencia longitudinal y resistencia primaria de toda otra índole, así como la de carácter local, y de otros componentes importantes, tales como aletas y faldas, directamente relacionados con el casco y la superestructura.

3.2 Los materiales utilizados en el casco y la superestructura y las demás características a que se hace referencia en el párrafo 3.1 deberán ser adecuados para el servicio a que se destine la nave. Se prestará la debida atención a lo que se prescribe en el párrafo 7.2.1.

3.3 La estructura deberá soportar las cargas estáticas y dinámicas que actúen sobre la nave en todas las condiciones operacionales, sin que tales cargas produzcan deformación ni pérdida de estanqueidad inadmisibles y sin que interfieran con la utilización segura de la nave.

3.4 Las cargas cíclicas, incluidas las originadas por vibraciones, a que pueda estar sometida la embarcación:

- a) no menoscabarán la integridad de la estructura durante la vida útil de servicio prevista de la nave o la vida útil concertada con la Administración;
- b) no entorpecerán el funcionamiento normal de máquinas y equipo; y
- c) no menoscabarán la aptitud de la tripulación para cumplir sus deberes.

3.5 La Administración se cerciorará de que la selección de las condiciones y cargas de proyecto y los coeficientes de seguridad aceptados corresponden a las condiciones operacionales previstas y para las cuales se aspira a obtener certificación.

3.6 Si la Administración lo considera necesario, exigirá la realización de pruebas a plena escala en las que se determinen las cargas. Se tendrán presentes los resultados cuando éstos indiquen que las hipótesis de carga o los cálculos estructurales han sido inadecuados.

### **CAPITULO 4 – ALOJAMIENTO Y MEDIDAS DE EVACUACION**

#### **4.1 Alojamiento de los pasajeros y de la tripulación**

4.1.1 El alojamiento de los pasajeros y el de la tripulación se concebirán y dispondrán de modo que protejan a los ocupantes contra condiciones ambientales desfavorables y reduzcan al mínimo el riesgo que para los mismos pueda haber de lesiones, en situaciones tanto normales como de emergencia.

- 4.1.2
- a) Los espacios accesibles a los pasajeros no contendrán mandos, aparatos eléctricos, piezas y tuberías que estén a temperaturas elevadas, conjuntos giratorios ni otros elementos que pudieran lesionar a los pasajeros, a menos que tales componentes se hallen adecuadamente blindados, aislados o provistos de algún otro medio de protección.
  - b) Los alojamientos de los pasajeros no contendrán mandos de accionamiento, a menos que tales mandos se hallen protegidos y emplazados de modo que no haya probabilidad de que los pasajeros impidan que un tripulante los maneje, en situaciones tanto normales como de emergencia.
  - c) Se proveerán los medios adecuados para informar a los pasajeros de que deben ocupar sus asientos.

4.1.3 Los alojamientos de la tripulación habrán de ser juzgados satisfactorios por la Administración, teniendo en cuenta el servicio a que esté destinada la nave.

4.1.4 Las ventanas de los alojamientos de los pasajeros y de la tripulación serán de un material que en caso de rotura no se deshaga en fragmentos peligrosos.

## 4.2 Asientos, cinturones de seguridad

- 4.2.1 a) Se instalará un asiento por cada pasajero que, de acuerdo con el certificado de la nave de sustentación dinámica, haya de transportar ésta. La Administración concretará cuáles de los tripulantes han de disponer de asiento. No habrá ningún alojamiento provisto de literas, a menos que la Administración haya hecho un estudio completo de las medidas de seguridad contra incendios y de los procedimientos de evacuación.
- b) La forma y el diseño de los asientos serán tales que reduzcan al mínimo la posibilidad de lesiones y eviten el riesgo de que los ocupantes queden atrapados, especialmente en casos de emergencia. Se eliminará todo saliente peligroso y toda arista dura.
- c) Si la nave va provista de asientos ajustables, plegables o giratorios, éstos llevarán mecanismos de traba concebidos de modo que, cuando se suelte el dispositivo correspondiente, den una inmovilización automática, tanto cuando no se hayan de utilizar los asientos como cuando éstos estén en la posición de utilización.

4.2.2 Los asientos no se moverán ni se deformarán en condiciones normales de servicio. Podrán sin embargo sufrir deformación sometidos a cargas anormales, en cuyo caso se reducirá al mínimo el riesgo de lesiones a los ocupantes o a las personas lanzadas contra los asientos.

4.2.3 La instalación de los asientos será tal que permita el acceso adecuado a cualquier parte del espacio de alojamiento. En particular no obstruirán el acceso al equipo esencial o de emergencia ni a los medios de evacuación prescritos, ni impedirán su utilización.

- 4.2.4 a) Se proveerá de cinturones de seguridad a todos los asientos desde los cuales pueda gobernarse la nave, a menos que se haya demostrado de un modo que la Administración juzgue satisfactorio que son innecesarios. Las Administraciones considerarán la posible necesidad de proveer de cinturones de seguridad a otras personas que haya a bordo, teniendo en cuenta otros medios de protección facilitados y las aceleraciones que quepa esperar.
- b) Correctamente ajustados, los cinturones de seguridad deberán impedir que la cabeza y el cuerpo del usuario choquen con objetos peligrosos, en situaciones tanto normales como de emergencia.
- c) Los cinturones de seguridad y sus accesorios serán lo bastante resistentes como para soportar las cargas que quepa esperar en caso de abordaje.

## 4.3 Salidas y medios de evacuación

4.3.1 El proyecto de la nave será tal que todos los ocupantes de ésta puedan ser evacuados y trasladados a las embarcaciones de supervivencia, sin riesgos, en el tiempo más breve posible y en una sola operación, en todos los casos de emergencia en que ello resulte razonable y tanto de día como de noche. La ubicación de todas las salidas susceptibles de ser utilizadas en caso de emergencia y de todos los dispositivos de salvamento, así como la viabilidad del procedimiento de evacuación y el tiempo de evacuación de la tripulación y los pasajeros, deberán ser juzgados satisfactorios por la Administración, previas las oportunas demostraciones.

4.3.2 Los espacios de alojamiento, las vías de evacuación, las salidas, los lugares de estiba de los chalecos salvavidas y de las embarcaciones de supervivencia, así como los puntos de embarco, estarán clara y permanentemente marcados e iluminados, tal como se prescribe en el Capítulo 12.

- 4.3.3 a) Cada uno de los espacios de alojamiento cerrados dispondrá como mínimo de dos salidas situadas, a ser posible, en extremos opuestos del espacio. Una de estas salidas podrá serlo de emergencia. Las salidas normales serán de acceso fácil y seguro y constituirán una ruta satisfactoria hasta un punto de embarco o desembarco normal de la nave, y en todo caso satisfarán las prescripciones relativas a salidas de emergencia.
- b) Las puertas de las salidas normales se podrán accionar fácilmente tanto desde el interior como desde el exterior de la nave, con luz diurna y en la oscuridad. Los dispositivos de accionamiento serán sencillos y rápidos y tendrán la necesaria resistencia.
- c) Los dispositivos de cierre sencillo, con pestillo y con llave, provistos para las salidas normales serán tales que resulte evidente para el tripulante al que concierna esto cuándo las puertas están cerradas y en perfectas condiciones de servicio, ya por apreciación directa ya mediante algún indicador.
- 4.3.4 a) La nave tendrá un número suficiente de salidas de emergencia adecuadas para facilitar la evacuación, rápida y sin impedimentos, de las personas provistas de chalecos salvavidas de tipo aprobado, en casos de emergencia tales como los debidos a abordaje, avería o incendio.
- b) Cuando quepa esperar que se precisará la ayuda de un tripulante para asegurar la rápida evacuación de los pasajeros, se habilitará espacio suficiente para él junto a la salida de emergencia.
- c) Las puertas de las salidas de emergencia se podrán abrir desde ambos lados, incluso con personas apiñadas contra ellas. Las salidas no estarán excesivamente expuestas a agarrotarse si se producen pequeñas deformaciones estructurales.
- d) Los estribos, escaleras, etc., provistos para dar acceso a las salidas de emergencia desde el interior, serán de construcción rígida y estarán permanentemente fijos en posición, aunque podrán ser plegables si en caso de emergencia es posible utilizarlos inmediatamente y si el riesgo de que se agarroten es reducido. Siempre que sea necesario, para ayudar a las personas que utilicen las salidas de emergencia se dispondrán agarraderos permanentes, que serán adecuados para las condiciones que acompañen a cualquier posible ángulo de escora o de cabeceo experimentado por la nave.
- e) Los medios provistos para abrir todas las salidas de emergencia serán sencillos y rápidos y tendrán la necesaria resistencia. Cuando la nave esté en servicio, los dispositivos de sujeción utilizados serán autónomos y carecerán de llaves o manijas amovibles.
- f) Todas las salidas de emergencia, así como sus dispositivos de apertura, llevarán indicaciones apropiadas que orienten a los pasajeros. También habrá marcas adecuadas en la parte exterior de la nave para orientación del personal de salvamento.
- 4.3.5 a) En general, cada persona dispondrá como mínimo de dos vías de evacuación libres de obstáculos. Dichas vías estarán dispuestas de modo que se cuente con medios de evacuación adecuados dado que se produzca cualquiera de las situaciones de avería o emergencia previsibles, y estarán asimismo debidamente iluminadas.
- b) Las dimensiones de los pasillos, puertas y escaleras que formen parte de las vías de evacuación serán tales que permitan un fácil desplazamiento de personas que ya lleven puestos los chalecos salvavidas provistos para cumplir con lo prescrito en el párrafo 8.3.1. No habrá en dichas vías partes salientes que puedan causar lesiones, hacer que las ropas se enganchen o dañar los chalecos salvavidas.
- c) Habrá las indicaciones adecuadas para dirigir a los pasajeros hacia las salidas de emergencia.

4.3.6 Se tomarán disposiciones a bordo a fin de que los puntos de embarco estén debidamente equipados para evacuar a los pasajeros y para que éstos embarquen en los dispositivos de salvamento.

#### 4.4 Tiempo de evacuación

4.4.1 Las disposiciones tomadas en cuanto a evacuación, junto con los procedimientos de evacuación propuestos, serán sometidos a la Administración a fines de estudio en una fase temprana del proyecto de la nave.

4.4.2 Si la Administración lo juzga necesario, en la fase de proyecto se podrá calcular el tiempo que exigiría el abandono de la nave, para asegurar que la protección estructural contra incendios ajustada a lo dispuesto en el párrafo 7.2.5 será adecuada.

- a) Cuando no se disponga de datos más fiables, el tiempo calculado para el abandono de la nave incluirá el tiempo necesario para poner a flote, inflar y preparar a fines de embarco una embarcación de supervivencia, más el tiempo invertido en que esta embarcación quede ocupada por las personas que correspondan a su capacidad, a razón de 5 segundos por persona; o bien, el tiempo calculado para el abandono de la nave equivaldrá al tiempo necesario para que la embarcación de supervivencia quede ocupada por las personas que correspondan a su capacidad, a razón de 10 segundos por persona, si este segundo lapso es mayor.
- b) Cuando por razones relacionadas con la estructura o porque el número insuficiente de tripulantes lo impida, no sea posible preparar simultáneamente las embarcaciones de supervivencia, el tiempo calculado para el abandono de la nave se considerará igual a la suma de los tiempos dedicados a preparar no simultáneamente las embarcaciones de supervivencia.
- c) Cuando la preparación de las embarcaciones de supervivencia sea simultánea, la Administración hará que al menos haya un tripulante disponible en cada punto de embarco para organizar el traslado de los pasajeros a esas embarcaciones. Al igual que el capitán, para este propósito el radiooperador no será considerado tripulante. En todos los casos la Administración hará que haya compatibilidad con lo dispuesto en la sección 4.3 en cuanto a vías de evacuación.

4.4.3 La Administración exigirá una demostración práctica de que en condiciones razonablemente ajustadas a la realidad resulta posible que las embarcaciones de supervivencia sean puestas a flote y los ocupantes de la nave de sustentación dinámica trasladados a ellas en un tiempo que guarde una aceptable relación con el tiempo durante el cual esté previsto que las zonas con riesgo de incendio contendrán el incendio. Ese tiempo de evacuación deberá quedar demostrado en una prueba de evacuación que se llevará a cabo con la totalidad de tripulantes y pasajeros o bien mediante una serie de evacuaciones parciales, utilizando en cada salida el número de personas para el cual haya sido concebida aquella y prestando la debida atención a los problemas del movimiento de masas y del pánico sentido por éstas.

4.4.4 En el Manual técnico se harán constar todos los procedimientos en que se base la certificación.

#### 4.5 Compartimientos de equipaje, provisiones y carga

4.5.1 Se tomarán disposiciones para impedir el corrimiento del contenido de los compartimientos de equipaje, provisiones y carga, teniendo en cuenta los compartimientos ocupados y las aceleraciones que quepa esperar. Si no es posible conseguir la protección debida con un emplazamiento adecuado, se instalarán medios apropiados para inmovilizar el equipaje, las provisiones y la carga.

4.5.2 En los compartimientos de equipaje, provisiones y carga no se instalarán mandos, equipo eléctrico, piezas sometidas a temperaturas elevadas, tuberías ni otros elementos cuya avería o fallo podría afectar a la seguridad operacional de la nave a menos que todo ello esté protegido de modo que no pueda sufrir daños o, cuando éste sea el caso, que no pueda ser accionado inadvertidamente al cargar o descargar el compartimiento o por el movimiento de su contenido.

4.5.3 Si fuese necesario se señalarán de modo permanente límites de carga en estos compartimientos.

4.5.4 Teniendo en cuenta el servicio a que esté destinada la nave, los cierres de las aberturas exteriores de los compartimientos de equipaje y de carga, así como los de los espacios de categoría especial, serán adecuadamente estancos a la intemperie.

## **CAPITULO 5 – SISTEMAS DE MANDO DIRECCIONAL**

### **5.1 Generalidades**

5.1.1 La nave irá provista de medios de mando direccional que, teniendo resistencia suficiente y respondiendo a una concepción adecuada, permitan mantener de modo eficaz el rumbo y la trayectoria del viaje sin esfuerzo físico excesivo, a todas las velocidades y en todas las condiciones respecto de las cuales se vaya a expedir el certificado de la nave.

5.1.2 El mando direccional puede conseguirse con timones no sumergidos o sumergidos, aletas sustentadoras, flaps, hélices o chorros propulsores orientables, orificios o propulsores laterales para el control de guiñada, empuje propulsor diferencial, geometría variable de la nave o de los componentes de su sistema de sustentación, o bien con una combinación de estos medios.

5.1.3 A los efectos del presente Capítulo, un sistema de mando direccional incluye el dispositivo a los dispositivos de gobierno, todas las transmisiones mecánicas y todos los dispositivos, mandos y sistemas de accionamiento, sean motorizados o manuales.

5.1.4 Se señala la posibilidad de interacción entre los sistemas de mando direccional y los sistemas de estabilización. Cuando se produzca tal interacción o cuando haya instalados elementos de doble efecto, se satisfarán también las prescripciones de los Capítulos 15 y 16 según proceda.

5.1.5 A los efectos del presente y de otros Capítulos, salvo disposición expresa en otro sentido serán aplicables las definiciones siguientes:

- a) "aleta sustentadora" es una placa de perfil currentilíneo en la que se genera la sustentación cuando la nave está en movimiento;
- b) "flap" es un elemento del borde posterior de la aleta sustentadora con el cual se regula la sustentación de ésta;
- c) "orificios propulsores laterales" son aberturas regulables separadas, practicadas en los conductos alimentadores del colchón de aire o en el sistema de faldas, que hacen posible la generación de fuerzas propulsoras de reacción que ayudan a gobernar un aerodeslizador.

## 5.2 Seguridad funcional

5.2.1 La probabilidad de que ocurra un fallo total de todos los sistemas de mando direccional ha de ser sumamente remota\* cuando la nave opere normalmente, es decir, excluidas situaciones de emergencia tales como las de varada, abordaje o incendio grande.

5.2.2 Cuando el proyecto comprende una unidad impulsora o un sistema de accionamiento que utilice componentes motorizados para el mando direccional, comprenderá asimismo un medio secundario de accionamiento del dispositivo correspondiente, a menos que se cuente con un sistema subsidiario.

5.2.3 El medio secundario de accionamiento del dispositivo podrá ser de mando manual, si la Administración lo considera satisfactorio, teniendo presente el tamaño y las características de proyecto de la nave, así como cualesquiera limitaciones de velocidad u otros parámetros que puedan ser necesarios.

5.2.4 En la medida de lo posible, los sistemas de mando direccional se construirán de modo que un fallo aislado en una unidad impulsora o en un sistema, según sea el caso, no inutilice ningún otro.

La Administración podrá conceder un corto periodo en el que quepa desconectar la unidad impulsora o el dispositivo de mando direccional que hayan fallado, cuando las características de proyecto de la nave sean tales que, a juicio de la Administración, el transcurso de ese tiempo no constituya un riesgo para la nave.

5.2.5 Las unidades impulsoras para los dispositivos de mando direccional deberán entrar en acción automáticamente y responder de modo correcto tan pronto como se restablezca la corriente tras un fallo en el suministro de energía eléctrica.

5.2.6 Los dispositivos de mando direccional que hagan necesario que la nave o los componentes del sistema de sustentación sean de geometría variable se construirán de manera que, en la medida de lo posible, ningún fallo del varillaje impulsor o del sistema de accionamiento constituya un grave riesgo para la nave.

## 5.3 Demostraciones

5.3.1 La Administración, si procede, prescribirá límites de empleo sin riesgos de cualquiera de los dispositivos de mando direccional, establecidos, si esto es necesario, a raíz de una demostración, y se cerciorará mediante esa demostración de que todos los sistemas, tal como están montados y ajustados a los límites prescritos, resultan eficaces dentro de la gama de velocidades permitidas y en todas las condiciones respecto de las cuales haya de expedirse el certificado de la nave.

5.3.2 La Administración determinará mediante una demostración todos los efectos que se opongan a la utilización segura de la nave si se produce una desviación total e incontrolable de cualquier dispositivo de gobierno y prescribirá las limitaciones en la utilización de la nave que puedan ser necesarias para garantizar que la duplicación de los sistemas y los elementos protectores de éstos proporcionan un grado de seguridad equivalente.

## 5.4 Puesto de mando

5.4.1 Todos los sistemas de mando direccional se accionarán normalmente desde el puesto de mando de la nave.

---

\* Véase Anexo II, "Uso del concepto de probabilidad".

5.4.2 Si los sistemas de mando direccional se pueden accionar también desde otros puestos, se establecerá un medio de comunicación en dos direcciones entre el puesto de accionamiento de que se trate y el de mando de la nave.

5.4.3 Cuando sea factible, en el puesto de accionamiento se contará con medios adecuados que a la persona que esté gobernando la nave le permitan verificar si el dispositivo de mando direccional responde correctamente y que, también cuando sea factible, señalen cualquier respuesta anormal o defecto de funcionamiento.

## **CAPITULO 6 – FONDEO, REMOLQUE Y ATRAQUE**

### **6.1 Anclas**

Las naves irán provistas de equipo de fondeo que satisfaga los criterios de la Administración, teniendo en cuenta el servicio a que estén destinadas y su capacidad de maniobra en caso de emergencia.

### **6.2 Remolque**

6.2.1 Las naves serán remolcables y se tomarán medidas adecuadas para poder llevar a cabo una operación segura de remolque en las condiciones más desfavorables previstas.

6.2.2 La Administración fijará la velocidad máxima de remolque.

6.2.3 Los dispositivos de remolque, así como todos los cáncamos, pasacabos y bitas se construirán y fijarán al casco de forma que aun cuando sufran deterioro no disminuya la integridad de estanqueidad de la nave.

### **6.3 Atraque**

Cuando sea necesario se proveerán pasacabos, bitas y estachas de amarre adecuados.

## **CAPITULO 7 – SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

### **7.1 Generalidades**

7.1.1 Las prescripciones del presente Capítulo están basadas en las condiciones siguientes:

- a) tan pronto como se detecte un incendio la tripulación hará entrar en acción los dispositivos extintores, informará del siniestro al puerto base y, si es necesario, preparará la evacuación de los pasajeros;
- b) no se recomienda utilizar combustible cuyo punto de inflamación sea inferior a 43°C. No obstante, podrá utilizarse combustible con un punto de inflamación aún más bajo, si bien no inferior a 38°C, siempre que se tomen precauciones adecuadas, que la Administración juzgue satisfactorias, para evitar todo riesgo de incendio o explosión;
- c) los tripulantes estarán al corriente de las instrucciones aprobadas por la Administración en las que se especifiquen las medidas que la tripulación deberá tomar en caso de incendio en la nave; dichas instrucciones estarán expuestas de modo permanente a bordo y con regularidad se organizarán ejercicios apropiados para la tripulación;

- d) la reparación y el mantenimiento de la nave se llevarán a cabo de acuerdo con procedimientos que la Administración juzgue satisfactorios.

7.1.2 A los efectos del presente Capítulo, salvo disposición expresa en otro sentido:

- a) "zonas con riesgo de incendio" son los compartimientos en que la escasa distancia que media entre materiales combustibles o líquidos inflamables y posibles causas de ignición (equipo eléctrico, superficies de caldeo, etc.) puede provocar el comienzo de un incendio (en espacios de máquinas, etc.);
- b) "puestos de control" son los espacios en que se hallan los mandos o instrumentos principales o de emergencia, los aparatos de radiocomunicaciones o los principales aparatos de navegación, o el equipo electrogenerador de emergencia, o en los que está centralizado el equipo detector y extintor de incendios;
- c) "ensayo estándar de exposición al fuego" es aquél en que unas muestras de los mamparos o cubiertas objeto del ensayo se someten en un horno de pruebas a temperaturas que corresponden aproximadamente a las de la curva estándar tiempo-temperatura. La muestra tendrá una superficie expuesta de no menos de 4,65 metros cuadrados y una altura (longitud, si se trata de una cubierta) de 2,44 metros, y guardará el mayor parecido posible con la construcción prevista, conteniendo, cuando resulte apropiado, una unión por lo menos. La curva estándar tiempo-temperatura viene definida por una curva continua que pasa por los siguientes puntos:
- |                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| al finalizar los 5 primeros minutos:  | 538°C |
| al finalizar los 10 primeros minutos: | 704°C |
| al finalizar los 30 primeros minutos: | 843°C |
| al finalizar los 60 primeros minutos: | 927°C |
- d) "espacios de categoría especial" son los espacios cerrados destinados al transporte de vehículos motorizados que lleven en sus depósitos combustible para su propia propulsión, espacios en los que dichos vehículos pueden entrar y salir, conducidos, y a los que tienen acceso los pasajeros;
- e) "material incombustible" es el que no arde ni desprende vapores inflamables en cantidad suficiente para experimentar la ignición cuando se le calienta a 750°C aproximadamente, característica ésta que será demostrada de modo satisfactorio para la Administración por un procedimiento de prueba reconocido\*. Cualquier otro material será considerado "material combustible";
- f) siempre que aparezca la expresión "de acero o de otro material equivalente" se entenderá por "material equivalente" cualquier material que, por sí o debido al aislamiento de que vaya provisto, posea propiedades estructurales y de integridad equivalentes a las del acero al terminar la exposición al fuego durante el ensayo estándar (v.g., una aleación de aluminio aislada en forma adecuada);
- g) "punto de inflamación" es el determinado con un aparato aprobado en una prueba realizada en vaso cerrado;
- h) "débil propagación de la llama": expresión por la que se entenderá que la superficie que pueda quedar expuesta al fuego impedirá en medida suficiente que las llamas se propaguen, característica ésta que será demostrada de modo satisfactorio para la Administración por un procedimiento de prueba reconocido.

\* Véase "Recomendación sobre un método de prueba para certificar la incombustibilidad de los materiales de construcción naval", aprobada por la Organización mediante la Resolución A.270(VIII).



## 7.2 Prevención de incendios mediante la propia estructura

7.2.1 El casco se construirá con materiales incombustibles aprobados que tengan propiedades estructurales adecuadas. La Administración podrá autorizar el empleo de otros materiales a condición de que las precauciones complementarias que se tomen sean en su opinión suficientes para garantizar que se obtendrá un grado equivalente de seguridad contra incendios.

7.2.2 Las zonas con riesgo de incendio estarán rodeadas de divisiones piroresistentes que cumplan con lo dispuesto en el párrafo 7.2.5, salvo que la Administración estime que la carencia de cualquiera de tales divisiones no afectará a la seguridad de la nave. Estas prescripciones no se aplicarán necesariamente a las partes de la estructura que estén en contacto con el agua, en la condición de nave vacía, aunque habrá que tener en cuenta el efecto de la transferencia térmica que se produzca entre cualquier estructura no aislada y en contacto con el agua, y una estructura aislada que esté por encima del agua.

7.2.3 Los puestos de control, los puestos de estiba de los dispositivos de salvamento, las vías de evacuación y los puntos de embarco en las embarcaciones de supervivencia, no se encontrarán, en la medida de lo posible, adyacentes a zonas con riesgo de incendio.

7.2.4 Los puestos de control contarán con protección estructural adecuada que satisfaga los criterios de la Administración, habida cuenta de la disposición de la nave.

7.2.5 Las divisiones piroresistentes serán preferentemente de material incombustible, pero la Administración podrá aceptar otro material si éste se aísla de acuerdo con lo prescrito. Estas divisiones deberán impedir que, sometidas al ensayo estándar de exposición al fuego, a través de ellas pasen las llamas y el humo durante un periodo igual al mayor de los siguientes: 30 minutos, o el triple del tiempo necesario, según lo demostrado para efectuar el embarco en las embarcaciones de supervivencia a que se hace referencia en el párrafo 4.4.3, más un margen de siete minutos para las medidas iniciales de detección y extinción.

7.2.6 Las estructuras principales situadas en zonas con riesgo de incendio deberán resistir, sometidas al ensayo estándar de exposición al fuego, los efectos de las llamas durante el tiempo especificado en el párrafo 7.2.5 sin presentar un peligro serio de derrumbamiento.

7.2.7 Si las estructuras indicadas en los párrafos 7.2.2, 7.2.5 y 7.2.6 son de aleación de aluminio, su aislamiento será tal que la temperatura del alma metálica no exceda en más de 200°C la temperatura ambiente durante los primeros 30 minutos del ensayo estándar de exposición al fuego.

7.2.8 Las tuberías, los conductos y los dispositivos de mando que atraviesen una división piroresistente no deberán reducir la integridad de ésta al fuego.

7.2.9 En general, los aislamientos térmico y acústico serán de materiales incombustibles.

7.2.10 Cuando se instale aislamiento en zonas que puedan estar en contacto con fluidos inflamables o sus vapores, la superficie del aislamiento será impenetrable a dichos fluidos inflamables y vapores.

7.2.11 Todos los cielos rasos y forros interiores se construirán con materiales incombustibles. Para los contrachapados se podrán emplear materiales combustibles cuyo espesor no exceda de 1,5 milímetros, que tengan características de débil propagación de la llama.

7.2.12 El mobiliario instalado en la nave será de materiales incombustibles. No obstante, los materiales utilizados para tapizados y guarniciones podrán ser combustibles, si bien deberán poseer características de débil propagación de la llama.

7.2.13 La Administración podrá autorizar el uso de materiales distintos de los prescritos en los párrafos 7.2.9, 7.2.11 y 7.2.12, siempre que se cerciore de que se toman precauciones adicionales suficientes para garantizar la obtención de una seguridad contra incendios equivalente.

7.2.14 Cuando se hallen expuestos a un incendio localizado, los materiales utilizados en la nave no emitirán humos ni gases tóxicos en cantidades que puedan resultar peligrosas para los ocupantes de la nave.

7.2.15 Cuando los materiales instalados a fin de obtener flotabilidad sean combustibles, éstos estarán adecuadamente protegidos contra posibles causas de ignición y los efectos de fluidos inflamables.

7.2.16 En los compartimientos en que esté permitido fumar se colocarán ceniceros apropiados. En los compartimientos destinados a no fumadores habrá expuestas las oportunas advertencias.

7.2.17 Las tuberías para gases de escape se dispondrán de tal manera que el riesgo de incendio sea mínimo. A tal efecto, todos los compartimientos y estructuras contiguas al sistema de esas tuberías, o los que puedan resultar afectados por los aumentos de temperatura causados por desprendimiento de gases, tanto en operaciones normales como en casos de emergencia, serán de material incombustible o irán protegidos por material de esta clase en la medida que exija la Administración.

7.2.18 El diseño y la disposición de los colectores de escape y de los tubos eyectores serán tales que garanticen la descarga de los gases sin riesgos.

### **7.3 Tanques y sistemas para combustible y otros fluidos inflamables**

7.3.1 Los tanques que contengan combustible u otros fluidos inflamables irán separados de los compartimientos de pasajeros, tripulación y equipaje por envueltas o coferdanes impenetrables por los vapores y contarán con ventilación y drenaje adecuados.

7.3.2 Siempre que sea posible se evitará el emplazamiento de tales tanques en zonas con riesgo de incendio o en posiciones contiguas a las mismas, pero si se les da ese emplazamiento, serán de acero o de otro material equivalente.

7.3.3 Se proveerán medios para cerrar el paso de los fluidos inflamables hacia zonas con riesgo de incendio. Estos medios, así como sus mandos, se instalarán fuera de la zona con riesgo de incendio. La cantidad de hidrocarburos que quede en las tuberías, filtros, etc., situados en tales zonas deberá quedar reducida al mínimo.

7.3.4 Las tuberías, válvulas y conexiones por las que circulen fluidos inflamables serán de acero o de otro material que la Administración juzgue satisfactorio en cuanto a resistencia e integridad al fuego, habida cuenta de la presión de trabajo y de los espacios en que estén instaladas. Siempre que sea factible se evitará el empleo de tuberías flexibles, pero si se les utiliza necesitarán la aprobación de la Administración.

7.3.5 Las tuberías, válvulas y conexiones por las que circulen fluidos inflamables se instalarán alejándolas tanto como resulte posible de las superficies calientes y tomas de aire de las instalaciones de máquinas, aparatos eléctricos y otras posibles causas de ignición, y quedarán situadas y protegidas de modo que la probabilidad de que una fuga de fluido llegue a establecer contacto con tales causas de ignición sea mínima.

### **7.4 Ventilación**

7.4.1 Los espacios en que puedan acumularse gases inflamables tendrán una ventilación eficaz que la Administración juzgue satisfactoria.

7.4.2 a) En general, los mandos de regulación y cierre de las aberturas de ventilación de las zonas con riesgo de incendio se podrán accionar desde el exterior de la zona de que se trate y, cuando sea necesario, también desde el interior.

- b) La Administración estudiará también la posible necesidad de tomar medidas análogas para otros compartimientos.

7.4.3 Todos los ventiladores se podrán parar desde el exterior de los espacios a que den servicio.

7.4.4 Cuando sea probable que se ocupe un compartimiento, los mandos de ventilación que le correspondan serán también accionables desde el interior.

7.4.5 Las zonas con riesgo de incendio tendrán sistemas y conductos de ventilación aparte. Los conductos de ventilación de las zonas con riesgo de incendio no pasarán por otros espacios y los conductos de ventilación de otros espacios no pasarán por dichas zonas. La Administración podrá permitir una atenuación en el rigor de estas prescripciones a condición de que los citados conductos tengan suficiente integridad y aislamiento al fuego o se instalen válvulas automáticas de mariposa contra incendios próximas a los mamparos límite atravesados.

7.4.6 Se proveerá un sistema eficaz de ventilación, que dé como mínimo 10 renovaciones de aire por hora, en los espacios de categoría especial, con medios instalados en el puesto de control que indiquen cualquier interrupción o insuficiencia de funcionamiento del sistema.

## 7.5 Sistemas de detección y de extinción de incendios

7.5.1 Las zonas con riesgo de incendio estarán provistas de un sistema automático de detección, aprobado, que indique en el puesto de control el lugar en que se ha iniciado un incendio, en todas las condiciones normales de funcionamiento de las instalaciones.

7.5.2 Las zonas con riesgo de incendio estarán protegidas por un sistema de extinción aprobado, fijo, de acción rápida y con telemando, adecuado para el riesgo de incendio que pueda existir. Las Administraciones estudiarán también la posible necesidad de que haya un mando manual local, considerando la seguridad funcional del telemando.

7.5.3 Los puestos de control, espacios de alojamiento y zonas con riesgo de incendio estarán equipados con extintores portátiles aprobados, de disponibilidad inmediata, que la Administración juzgue satisfactorios.

7.5.4 Se instalarán bombas de agua contra incendios y el adecuado equipo correspondiente u otros sistemas eficaces de extinción de incendios, que la Administración juzgue satisfactorios.

7.5.5 En los espacios de categoría especial se mantendrá un servicio permanente de patrullas para detectar incendios, a menos que tales espacios cuenten con un sistema automático de detección.

7.5.6 Si se utiliza el mismo sistema automático de detección de incendios para proteger las zonas con riesgo de incendio y otros espacios, los cables a que estén conectados los elementos sensores deberán ser independientes.

## 7.6 Espacios de categoría especial

7.6.1 Cada espacio de categoría especial deberá estar equipado, de un modo que la Administración juzgue satisfactorio, con uno de los sistemas de extinción de incendios indicados a continuación, teniendo en cuenta las dimensiones del espacio y el número de vehículos transportados:

- a) un sistema fijo de aspersión de agua, de tipo aprobado y funcionamiento manual o automático, que proteja todas las partes del espacio;
- b) un sistema fijo, aprobado, de extinción por gas que tenga una acción eficaz sobre el combustible;

- c) un sistema aprobado que dé espuma de alta expansión en cantidad suficiente para proteger todas las partes del espacio;
- d) extintores semiportátiles de disponibilidad inmediata, para utilización en el espacio pertinente, con un mínimo de dos extintores por local.

Los sistemas exigidos en virtud de los apartados a), b) y c) del presente párrafo tendrán sus mandos en el exterior del local.

7.6.2 Todo equipo que pueda ser causa de ignición de vapores inflamables, y especialmente el equipo y los cables eléctricos, en esta clase de espacios, se instalará a una altura mínima de 0,45 metros por encima de la cubierta.

7.6.3 Los espacios de categoría especial estarán estructuralmente separados del compartimiento de gobierno, de los alojamientos de pasajeros y de las vías de evacuación, tan eficazmente como sea factible. Si la Administración permite que haya contigüidad entre unos y otros, se tomarán disposiciones para que resulte fácil la evacuación desde los alojamientos de pasajeros en dirección opuesta a la que conduce al espacio de categoría especial.

## 7.7 Aspectos varios

7.7.1 Los mandos a que se hace referencia en los párrafos 7.3.3, 7.4.3, 7.5.1 y 7.5.2 serán fácilmente accesibles y, en la medida de lo posible, estarán próximos entre sí. En general, estos mandos se hallarán en el puesto de control.

7.7.2 La Administración considerará cuáles de las prescripciones del presente Capítulo son apropiadas para proteger cualesquiera espacios de carga.

## CAPITULO 8 – DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO

### 8.1 Generalidades

8.1.1 El sistema de supervivencia comprenderá dispositivos de salvamento que permitan el abandono de una nave que haya sufrido avería, de conformidad con lo prescrito en la sección 4.3.

8.1.2 Los dispositivos de salvamento serán de un tipo aprobado por la Administración.

8.1.3 Las vías de evacuación, las salidas y los puntos de embarco deberán cumplir con lo prescrito en la sección 4.3.

### 8.2 Embarcaciones de supervivencia

8.2.1 Se proveerán embarcaciones de supervivencia en cantidad suficiente para dar cabida al 110 por ciento, como mínimo, del total de personas que con arreglo al certificado la nave de sustentación dinámica esté autorizada a transportar, sin que nunca se puedan llevar menos de dos de tales embarcaciones. Además se contará al menos con una embarcación de supervivencia, adecuada para salvar a una persona que haya caído al agua, si los pasajeros tienen libre acceso a la cubierta expuesta mientras la nave de sustentación dinámica está navegando y si la operación de salvamento no puede llevarse a cabo con la nave de sustentación dinámica.

8.2.2 Cada embarcación de supervivencia y su equipo de salvamento deberán ser satisfactorios a juicio de la Administración.

8.2.3 Se proveerá un transmisor-receptor radioeléctrico portátil que la Administración juzgue satisfactorio y que pueda transmitir y recibir señales en una frecuencia de socorro, para utilización en una de las embarcaciones de supervivencia. Si funciona por batería, la capacidad de ésta habrá de ser considerada suficiente por la Administración.

8.2.4 El receptor-transmisor radioeléctrico portátil irá emplazado en la nave en un lugar identificado y fácilmente accesible, desde el cual un tripulante pueda colocarlo en una de las embarcaciones de supervivencia puestas a flote durante la evacuación.

8.2.5 Las embarcaciones de supervivencia irán firmemente estibadas en el exterior de los compartimientos de alojamiento de pasajeros. El procedimiento de estiba será tal que cada embarcación pueda ser arriada sin riesgos y de modo sencillo, y permanecer amarrada a la nave durante la puesta a flote y después de ésta. La longitud de la estacha de amarre será tal que sujete la embarcación de supervivencia en posición adecuada para el embarco.

8.2.6 A discreción de la Administración, las embarcaciones de supervivencia inflables podrán ir estibadas con un dispositivo hidrostático dispuesto de modo que, en caso de que se hunda la nave de sustentación dinámica, libere de su envuelta a la embarcación y la infle.

8.2.7 Cada embarcación de supervivencia y su equipo irán estibados de modo que todas estas embarcaciones puedan ser puestas a flote rápidamente y sin que unas a otras se estorben.

8.2.8 Cuando se trate de embarcaciones de supervivencia inflables, el procedimiento de su puesta a flote deberá iniciar el inflado.

8.2.9 Todas las embarcaciones de supervivencia se podrán poner a flote en posiciones adversas de balance y asiento, y en todos los casos de emergencia.

### **8.3 Chalecos salvavidas**

8.3.1 Se llevarán chalecos salvavidas, aprobados por la Administración, para no menos del 105 por ciento del total de personas que haya a bordo. Además, habrá cierto número de chalecos salvavidas apropiados para niños.

8.3.2 Los lugares de estiba de los chalecos salvavidas estarán claramente identificados e indicados para todos los ocupantes.

### **8.4 Aros salvavidas**

8.4.1 Junto a cada salida normal de la nave habrá un aro salvavidas provisto de una rabiza flotante de por lo menos 27,5 metros de longitud, y nunca habrá menos de dos de esos aros en total.

8.4.2 Además de lo prescrito en el párrafo 8.4.1, cuando los pasajeros o la tripulación tengan acceso a las cubiertas expuestas en condiciones operacionales normales, habrá como mínimo en cada costado de la nave un aro salvavidas provisto de una luz de encendido automático y de una señal fumígena automática. Se soltarán tales aros tanto por mando local como por telemando.

8.4.3 La distribución de aros salvavidas será la que la Administración juzgue satisfactoria.

### **8.5 Señales de socorro**

8.5.1 El compartimiento de mando irá provisto de un mínimo de doce bengalas con paracaídas, capaces de dar luz roja a gran altitud.

8.5.2 Si las bengalas con paracaídas provistas no son del tipo autopropulsado, habrá que disponer de un medio adecuado de lanzamiento.

8.5.3 El compartimiento de mando irá provisto de una lámpara de señales capaz de funcionar independientemente de la fuente de energía eléctrica principal de la nave y mantenida de modo que quepa utilizarla en cualquier momento.

## 8.6 Aparatos lanzacabos

La nave, si la Administración, teniendo en cuenta la zona en que aquélla opere, lo estima necesario, llevará a bordo un aparato lanzacabos de tipo aprobado.

## CAPITULO 9 – MAQUINAS

### 9.1 Generalidades

9.1.1 Deberá demostrarse de un modo que la Administración juzgue satisfactorio la aptitud del sistema propulsor para alterar el sentido del empuje, si esto es necesario para que la nave, navegando a su velocidad máxima en marcha avante, quede detenida en un tiempo y una distancia razonables.

9.1.2 El proyecto y la construcción de las máquinas de la nave, así como los materiales en ellas empleados, serán tales que la probabilidad de una avería que pudiera poner en peligro la nave o a sus ocupantes sea remota (véase Nota).

9.1.3 En el proyecto y en la instalación de máquinas que contengan piezas giratorias de gran energía se tendrá en cuenta la posibilidad de que salgan lanzados fragmentos con gran energía, dado que se produzca un fallo. Si ello es posible, esos fragmentos deberán quedar contenidos, ya dentro de las propias máquinas, ya mediante la provisión de defensas exteriores. Si no es ello posible, la probabilidad de un fallo disruptivo que origine la proyección de fragmentos que podrían constituir peligro para la nave, sus ocupantes o cualesquiera otras personas, deberá ser sumamente remota (véase Nota).

9.1.4 La Administración se cerciorará de que la seguridad funcional de las máquinas (es decir, su aptitud para continuar funcionando) tal como están instaladas en la nave, es satisfactoria para el uso previsto. Aun cuando no siempre un fallo de las máquinas entrañe un riesgo grave para la seguridad, la fiabilidad de las máquinas es un necesario elemento de seguridad en gran número de aplicaciones de la nave. La Administración tendrá en cuenta factores tales como el de si se dispone a bordo de fuentes de energía de reserva y las condiciones más desfavorables previstas para la nave. Podrá considerar los resultados derivados de la utilización de las máquinas en otras aplicaciones (siempre que se hayan llevado a cabo las alteraciones precisas para adaptarlas a las condiciones marítimas, y no se hayan añadido modificaciones inaceptables), así como resultados de ensayos que no hayan sido realizados a bordo de la nave.

9.1.5 La Administración podrá aceptar máquinas que no se ajusten en todos los detalles al Código, siempre que hayan sido utilizadas satisfactoriamente en una aplicación análoga, si estima que:

- a) el proyecto, la construcción, la instalación y el mantenimiento establecido son en conjunto adecuados para la utilización en un medio marítimo; y
- b) se conseguirá un grado de seguridad equivalente.

---

Nota: Véase Anexo II.

9.1.6 Cuando únicamente se haya fabricado un pequeño número de unidades de un tipo concreto de máquina, la Administración se asegurará de que la minuciosidad del proyecto, de los ensayos y del control de la calidad durante el proceso de fabricación ofrecen una garantía por lo menos comparable a la derivada de la experiencia funcional obtenible de grandes cantidades.

9.1.7 Se llevará a cabo un análisis, que la Administración juzgue satisfactorio, de los tipos de fallos y sus efectos, con relación a cada tipo de máquina y los correspondientes mandos en el sistema de instalación. En los casos en que puedan producirse fallos que no sean detectados en las inspecciones periódicas ordinarias de las máquinas, en el análisis se tendrá en cuenta la posibilidad de que ocurran fallos simultáneos o consecutivos.

9.1.8 La Administración se cerciorará de que el procedimiento empleado para controlar la calidad de las máquinas es adecuado para las máquinas de que se trate.

9.1.9 Cada una de las piezas de la totalidad de las máquinas estará protegida contra la corrosión y el deterioro, prestándose la debida atención al mantenimiento que se le dedicará, el medio en que operará y los riesgos que puedan presentarse si se produce corrosión.

9.1.10 La Administración se cerciorará de que los fabricantes facilitan la información indispensable para la buena instalación de las máquinas por lo que respecta a factores tales como condiciones y limitaciones de funcionamiento.

9.1.11 Todas las calderas y todos los recipientes a presión responderán a un proyecto y una construcción adecuados para los fines que se persigan y se instalarán y quedarán protegidos de modo que los peligros para las personas que haya a bordo sean mínimos. Se prestará especial atención a los materiales empleados en la construcción, a las presiones y temperaturas de trabajo y a la necesidad de conceder un margen de seguridad adecuado por encima del nivel de esfuerzos que normalmente se produzcan en servicio. Toda caldera y todo recipiente a presión irán provistos de medios adecuados para evitar sobrepresiones durante el servicio y, antes de su puesta en funcionamiento, serán sometidos a una prueba hidráulica, y ulteriormente, cuando proceda, a intervalos especificados, a una presión que rebase en la medida adecuada la presión de trabajo.

## 9.2 Motores (generalidades)

9.2.1 El proyecto del motor será tal que:

- a) la potencia que desarrolla sea regulable dentro de límites aprobados;
- b) sea sumamente improbable que se produzca una sobrevelocidad que pueda poner en peligro la nave o a sus ocupantes (véase Nota);
- c) los dispositivos de seguridad no provoquen la parada completa del motor sin advertencia previa, a menos que esto sea esencial.

9.2.2 El motor y sus piezas de montaje tendrán resistencia y rigidez adecuadas para permitir que, cuando el conjunto esté debidamente soportado, resista las combinaciones de carga más adversas, sin que se excedan los esfuerzos aceptables para los materiales de que se trate, esfuerzos entre los cuales figurarán:

- a) cargas provenientes del funcionamiento normal del motor y de casos de fallo razonablemente probables (véase Nota);
- b) cargas impuestas por las vibraciones que quepa esperar en condiciones normales y en las previstas de fallo aceptadas por la Administración; y
- c) cargas de inercia y cargas giroscópicas.

---

Nota: Véase Anexo II.

9.2.3 Todo motor llevará:

- a) un dispositivo de parada de emergencia para casos de sobrevelocidad, a ser posible directamente conectado al eje del motor; y
- b) por lo menos dos medios que permitan parar el motor en cualesquiera condiciones de funcionamiento.

9.2.4 Los órganos principales del motor han de ser suficientemente resistentes para poder soportar las condiciones térmicas y dinámicas propias del funcionamiento normal y cualesquiera condiciones térmicas y dinámicas excesivas que puedan derivarse del funcionamiento defectuoso del motor. Este deberá poder funcionar sin sufrir daños, durante periodos limitados, a velocidades o temperaturas que excedan de los valores normales, pero que estén en la gama abarcada por los dispositivos de protección. Tales periodos de funcionamiento serán tenidos en cuenta al determinar la vida útil del motor.

9.2.5 El proyecto será tal que evite el riesgo de roturas graves en las envueltas que sufran un fallo o una avería. Se prestará especial atención a las envueltas sometidas a grandes esfuerzos provocados por presiones internas.

9.2.6 El proyecto del motor será tal que el riesgo de incendio o de explosión sea mínimo y que permita cumplir con las disposiciones relativas a prevención de incendios, que figuran en el Capítulo 7.

9.2.7 Se tomarán las medidas necesarias para el drenaje de todo exceso de combustible y aceite hacia un lugar seguro, a fin de evitar riesgos de incendio.

9.2.8 Siempre que sea factible se evitará que la integridad del motor pueda resultar indebidamente afectada por el fallo de componentes que el propio motor accione.

9.2.9 Se dotará en medida razonable a los motores de medios de conexión para instrumentos con los que la tripulación pueda vigilar el funcionamiento del motor y determinar anomalías que puedan culminar en situaciones peligrosas. Se indicarán los valores límite de precisión exigidos respecto de todo instrumento que vaya a instalarse.

9.2.10 La Administración se cerciorará, por lo que respecta a todo motor instalado en una nave, de que:

- a) la probabilidad de un fallo de peligrosidad inmediata (habida cuenta de la posición y la protección proporcionada por la instalación) es sumamente remota (véase Nota); y de que
- b) la probabilidad de una pérdida de potencia es aceptable, por lo reducida, habida cuenta del servicio a que esté destinada la nave y de la función que desempeñe el motor en dicho servicio.

La Administración podrá tomar en consideración ensayos, investigaciones y la experiencia operacional correspondientes a otros motores de tipo igual o análogo al que interesa, para decidir qué datos se necesitan respecto de una determinada aplicación.

9.2.11 Las disposiciones que se tomen para ventilar los espacios del motor garantizarán:

- a) un adecuado suministro de aire para el motor; y
- b) la seguridad del personal cuando las máquinas funcionen a plena potencia en cualesquiera condiciones operacionales.

---

Nota: Véase Anexo II.



9.2.12 Se tomarán medidas para reducir el ruido y las vibraciones del motor en los espacios de máquinas, de modo que se mantengan a niveles que la Administración haya fijado como aceptables, habida cuenta de la necesidad que haya de entrar en dichos espacios cuando el equipo esté funcionando. Si no es posible reducir suficientemente ese ruido, se aislará y separará adecuadamente la fuente de ruido excesivo o bien se habilitará un refugio contra el ruido para la dotación que haya de supervisar el espacio, si éste necesita esa supervisión. Para el personal que tenga que entrar en tales espacios se proveerán protectores de oídos.

9.2.13 Cuando se utilicen dos o más motores, los sistemas que les den servicio estarán proyectados de modo que, en la medida de lo posible, el fallo o la explosión dados en un motor no deteriore los demás ni dificulte su funcionamiento.

### 9.3 Turbinas de gas

9.3.1 Las turbinas de gas deberán estar exentas de aumentos bruscos de presión y de inestabilidad peligrosa en toda la gama operacional hasta la velocidad máxima de crucero aprobada. La Administración tomará medidas que aseguren que no se hace uso de la turbina a velocidades que puedan originar vibraciones excesivas, la parada de la turbina o irregularidades de presión.

9.3.2 Los motores de turbina tendrán la necesaria resistencia para que ningún desprendimiento de los álabes de la turbina o del compresor que razonablemente quepa esperar origine daños que puedan constituir un riesgo para la nave, sus ocupantes o cualesquiera otras personas (véase Nota).

9.3.3 Las turbinas se instalarán de modo que no haya vibraciones excesivas dentro de la nave.

9.3.4 Se aplicará a las turbinas de gas lo dispuesto en el párrafo 9.2.7 por lo que respecta al combustible que pudiera llegar al interior del chorro eyector o del sistema de escape tras una arrancada en falso o después de una parada.

9.3.5 En la medida de lo posible las turbinas irán protegidas contra la eventualidad de daños causados por la absorción de contaminantes presentes en el medio en que se opere. Se deberá facilitar a la Administración información sobre la máxima concentración admisible de contaminantes. Si es necesario se tomarán medidas para evitar la formación de hielo en las tomas de aire.

9.3.6 En caso de que se rompa un eje o una unión de rotura, el extremo fracturado no constituirá un peligro para los ocupantes de la nave, ni directamente ni a través de daños causados a la nave o a sus sistemas. Cuando sea necesario se instalarán dispositivos protectores a fin de dar cumplimiento a la presente prescripción.

### 9.4 Motores diesel

9.4.1 La vibración torsional y las restantes características relativas a vibraciones de todo motor diesel utilizado como elemento principal de propulsión habrán de ser juzgadas aceptables por la Administración. Se tomarán precauciones que aseguren que no se hace uso del motor a velocidades que puedan originar vibraciones excesivas.

9.4.2 Los tubos de inyección del combustible irán emplazados o protegidos de modo que se impida que el combustible salga lanzado contra superficies caldeadas en caso de fuga o de rotura del tubo. Cuando esto no sea factible, la Administración estudiará la posible necesidad de instalar tubos de doble pared y hacer que toda fuga vaya a dar a un receptáculo seguro, provisto de un dispositivo de alarma que indique la presencia de la fuga. En todo caso, los espacios de máquinas sin dotación estarán provistos de un dispositivo de ese tipo.

---

Nota: Véase Anexo II.

9.4.3 Los motores de un diámetro de cilindro de 200 milímetros o cuyo cárter tenga un volumen igual o superior a 0,6 metros cúbicos, estarán dotados de una válvula de seguridad de tipo aprobado, con sección de descarga suficiente, contra explosiones en el cárter. Estas válvulas se dispondrán con medios que hagan que su dirección de descarga reduzca al mínimo la posibilidad de lesiones para el personal.

9.4.4 El sistema de lubricación y los correspondientes medios serán eficaces a todos los regímenes de velocidades, prestándose la debida atención a la necesidad de mantener la succión y evitar los derrames de aceite en todas las condiciones de escora y asiento, y cualquiera que sea la amplitud del movimiento de la nave.

9.4.5 Se tomarán disposiciones que aseguren que funcionará una alarma o que el motor se parará o que su marcha se reducirá hasta que no ofrezca peligro, dado que la presión del aceite de lubricación descienda a un nivel peligrosamente bajo. La parada automática del motor sólo se producirá provocada por condiciones que podrían culminar en avería total, incendio o explosión.

9.4.6 Cuando los motores diesel estén proyectados de modo que su arranque, inversión y mando se efectúen por aire comprimido, la disposición de los correspondientes compresor, receptor y sistema de arranque será tal que el riesgo de incendio o de explosión sea mínimo.

9.4.7 Se tomarán disposiciones que aseguren que en caso de fuga en cualquier sistema de refrigeración por líquido, cabrá hacer que sea mínima la cantidad de líquido refrigerante que pueda pasar a la nave. Entre esas disposiciones figurarán medidas para reducir al mínimo el efecto de dichas fugas sobre las máquinas a que dé servicio el sistema.

## 9.5 Transmisiones

9.5.1 La transmisión tendrá la resistencia y la rigidez necesarias para poder hacer frente a la combinación más desfavorable de las cargas de servicio previstas, sin que se excedan los niveles de esfuerzo aceptables para el material de que se trate.

9.5.2 El proyecto de los ejes de transmisión será tal que no se produzcan oscilaciones torsionales peligrosas ni vibraciones excesivas a ninguna velocidad hasta alcanzar la que represente el 105 por ciento de la velocidad máxima que pueda lograrse, es decir, la obtenida cuando entre en acción el regulador o a raíz de esto.

9.5.3 La resistencia y la construcción de la transmisión serán tales que resulte sumamente improbable una rotura peligrosa por fatiga a causa de la repetición de las cargas de magnitud variable que quepa esperar en servicio (véase Nota) durante toda su vida útil. El cumplimiento de esta prescripción deberá quedar probado mediante ensayos adecuados y/o la fijación, en los cálculos de proyecto, de esfuerzos suficientemente bajos, todo ello combinado con el empleo de materiales resistentes a la fatiga y un proyecto metódico y adecuado.

9.5.4 Cuando la transmisión lleve un embrague, el acoplamiento normal de éste no deberá imponer esfuerzos excesivos a la propia transmisión ni a los elementos mandados. El accionamiento inadvertido del embrague no provocará tampoco esfuerzos peligrosamente elevados en la transmisión ni en los elementos mandados.

9.5.5 El sistema de transmisión será tal que el fallo de una parte cualquiera de la transmisión o de uno de los componentes mandados no imponga al sistema un par que pueda poner en peligro la nave o a sus ocupantes. Esto puede conseguirse instalando las necesarias "uniones de rotura".

---

Nota: Véase Anexo II.

9.5.6 Cuando un fallo en la alimentación de fluido lubricante o una pérdida en la presión de dicho fluido pueda dar lugar a una situación peligrosa, se dispondrá lo necesario para que la anomalía sea señalada a tiempo a la dotación de gobierno, de modo que ésta pueda tomar las medidas procedentes antes de que surja dicha situación.

## 9.6 Dispositivos de propulsión y de sustentación

9.6.1 Las prescripciones de la presente sección se basan en las premisas siguientes:

- a) para la propulsión y la sustentación puede haber dispositivos distintos a bien un solo dispositivo propulsor y sustentador. Los dispositivos de propulsión pueden consistir en aerohélices o hidrohélices, o bien en propulsores de chorro, ya operen éstos en el aire o en el agua, y las prescripciones relativas a los mismos se aplican a todos los tipos de nave, mientras que los dispositivos de sustentación solamente se aplican a los aerodeslizadores;
- b) los dispositivos de propulsión son los que dan directamente el empuje propulsor e incluyen las máquinas y todos los correspondientes conductos, aletas, paletas y toberas, cuya función primordial sea contribuir al empuje propulsor;
- c) a efectos de la presente sección, por dispositivos de sustentación se entenderán las máquinas que directamente aumenten la presión del aire y lo desplacen con la finalidad principal de dar fuerza elevadora a un aerodeslizador.

9.6.2 Los dispositivos de propulsión y de sustentación tendrán la resistencia y la rigidez necesarias. La Administración se cerciorará de que las características de proyecto y los cálculos que se lleven a cabo son correctos y cuando sea necesario establecerá mediante pruebas adecuadas la idoneidad del dispositivo para resistir las cargas a que pueda estar sometido en el curso de las operaciones para las que haya de expedirse el certificado de la nave, de modo que sea sumamente improbable el fallo de consecuencias catastróficas (véase Nota).

9.6.3 En el proyecto de los dispositivos de propulsión y de sustentación se prestará la debida atención a los efectos que, dentro de límites admisibles, ocasionen la corrosión, la acción electro-lítica entre metales diferentes, la erosión y la cavitación que puedan deberse al hecho de operar en un medio sujeto a posibles rocciones, objetos flotantes, sal, arena, formación de hielo, etc.

9.6.4 En las características de proyecto y en las pruebas de los dispositivos de propulsión y de sustentación se prestará la debida atención, según proceda, a las presiones que podrían surgir a consecuencia de la obstrucción de algún conducto, a las cargas constantes o cíclicas, a las cargas debidas a fuerzas exteriores y a la utilización de los dispositivos de maniobra e inversión de marcha, así como al emplazamiento de piezas giratorias en ejes.

9.6.5 La Administración deberá cerciorarse de que la disposición adoptada es la correcta para garantizar que:

- a) la toma de objetos flotantes o de cuerpos extraños se reduce al mínimo;
- b) se reduce al mínimo la posibilidad de lesiones al personal causadas por ejes o piezas giratorias; y que
- c) cuando sea necesario se podrán llevar a cabo sin riesgos la inspección y la eliminación de objetos flotantes con la nave operando.

---

Nota: Véase Anexo II.

## CAPITULO 10 – SISTEMAS AUXILIARES

### 10.1 Generalidades

10.1.1 Los sistemas de fluidos se construirán y dispondrán de modo que quede garantizada una circulación segura y adecuada de fluido, ajustada al caudal y a la presión prescritos, en todas las condiciones de utilización de la nave. En todo sistema de fluidos la probabilidad de fallo o de fuga que puedan dañar la instalación eléctrica o provocar un riesgo de incendio o de explosión deberá ser sumamente remota (véase Nota). Se señalará la necesidad de evitar que el combustible se derrame sobre superficies caldeadas si se produce fuga o rotura de la tubería.

10.1.2 La Administración considerará la posible necesidad de montar sistemas dobles de bombeo y de tuberías en naves de un solo motor.

10.1.3 La presión de trabajo máxima admisible no excederá, en ninguna parte del sistema de fluidos, de la presión de proyecto aceptada por la Administración, habida cuenta de los esfuerzos admisibles en los materiales utilizados. Cuando la presión de trabajo máxima admisible de componentes del sistema tales como una válvula o un accesorio sea inferior a la presión calculada para la tubería o el conducto, la presión del sistema deberá quedar limitada a la menor de las presiones de trabajo máximas admisibles de los componentes. Todo sistema que pueda estar expuesto a presiones más elevadas que su propia presión de trabajo máxima admisible deberá estar protegido por dispositivos aliviadores apropiados.

10.1.4 Los tanques y tuberías se probarán, según lo prescrito por la Administración, a una presión que garantice un margen de seguridad por encima de la presión de trabajo del elemento de que se trate. La prueba de los tanques de almacenamiento y depósitos se efectuará teniendo en cuenta toda posible presión estática en la condición de rebose y las fuerzas dinámicas derivadas de los movimientos de la nave.

10.1.5 Los materiales utilizados en los sistemas de tuberías deberán ser compatibles con los fluidos que por ellos circulen, y se prestará la debida atención al riesgo de incendio. Se podrá permitir el empleo de materiales no metálicos en ciertos sistemas, a discreción de la Administración, siempre que se tomen precauciones para mantener la integridad del casco y de las cubiertas y los mamparos estancos cuando sea necesario. Por lo que respecta a materiales y al empleo de conductos flexibles en sistemas de fluidos inflamables se tendrán presentes las medidas de seguridad contra incendios que figuran en los párrafos 7.3.4 y 7.3.5.

### 10.2 Sistemas de combustibles

10.2.1 Las tuberías de combustible serán accesibles y estarán protegidas contra daños mecánicos, firmemente sujetas contra vibraciones y movimientos excesivos y dispuestas de modo que no atraviesen compartimientos de pasajeros, de carga o de la tripulación. Las tuberías flexibles de combustible llevarán conexiones adecuadas, serán resistentes a la sal, al agua, al aceite y a las vibraciones, serán asimismo visibles y fácilmente accesibles y no atravesarán mamparos estancos.

10.2.2 Las tuberías de llenado, ventilación y drenaje de los tanques de combustible serán de dimensiones adecuadas y terminarán de modo que no constituyan un riesgo.

10.2.3 Se instalarán los medios necesarios para utilizar y controlar el sistema de combustible desde un puesto fácilmente accesible para la tripulación. Cuando se instalen tanques de gravedad, éstos irán provistos de válvulas de cierre telemandadas.

---

Nota: Véase Anexo II.

### 10.3 Sistemas hidráulicos

10.3.1 Además de las prescripciones que figuran en el párrafo 10.1.3, al proyectar los sistemas hidráulicos habrá que tener en cuenta el aumento de presión debido al choque hidráulico y la rapidez con que ese aumento se produce.

10.3.2 La Administración se cerciorará de que el fluido hidráulico utilizado y los procedimientos de prueba de la instalación son adecuados.

### 10.4 Sistemas neumáticos

La Administración se cerciorará de que es adecuado todo sistema neumático que se instale.

### 10.5 Sistemas de lubricación

Los sistemas de aceite lubricante se proyectarán, instalarán y probarán de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

### 10.6 Achique de sentinas y sistemas de desagüe

10.6.1 Se instalarán los medios necesarios para el desagüe de todo compartimiento estanco que no sea uno de los compartimientos destinados al almacenamiento permanente de líquidos. Cuando se considere que el desagüe de ciertos compartimientos no es necesario se podrá prescindir de esos medios, si bien habrá que demostrar que no disminuirá la seguridad de la nave.

10.6.2 Se instalarán medios de achique de sentinas para hacer posible el desagüe de todo compartimiento estanco que no sea de los destinados al almacenamiento permanente de líquidos. La capacidad y el emplazamiento de estos compartimientos serán tales que la inundación de los mismos no afecte a la seguridad de la nave.

10.6.3 El sistema de achique de sentinas podrá funcionar dados todos los posibles valores de escora y asiento que se produzcan después de que la nave haya sufrido la avería hipotética descrita en los párrafos 2.4.4 y 2.4.5. Este sistema estará proyectado de modo que el agua no pueda pasar de un compartimiento a otro.

- 10.6.4 a) Se dispondrá por lo menos de dos bombas para el achique de sentinas, de las cuales una por lo menos estará exclusivamente reservada para ese fin. Cualquier otra bomba de caudal adecuado que haya disponible a bordo y que no sea una bomba de aceite podrá utilizarse como segunda bomba de sentina.
- b) Las bombas podrán ser de tipo fijo o portátil y estar accionadas a motor, a menos que el caudal de cada bomba sea inferior a 1,5 toneladas por hora.
- c) En general, el caudal de cada bomba se ajustará a la fórmula siguiente:

$$Q = 3,75 \left(1 + \frac{L}{36}\right)^2$$

donde Q = caudal, en toneladas por hora  
L = eslora de la nave en metros

Si bien en el caso de un determinado tipo de nave, siempre que la Administración se haya cerciorado de que cabe permitir un caudal menor habida cuenta de:

- i) la experiencia ya adquirida en servicio con naves análogas;
- ii) las condiciones del servicio; y
- iii) las características de construcción de la nave,

se podrá reducir el caudal de cada bomba de sentina, pero en ningún caso a menos de:

$$Q = 0,05 LW$$

donde Q = caudal, en toneladas por hora, con un mínimo de una tonelada por hora  
LW = peso de la nave vacía, en toneladas.

10.6.5 Los diámetros de las tuberías de aspiración no deben ser inferiores a 25 milímetros. Las tuberías de aspiración estarán provistas de filtros eficaces.

10.6.6 Los espacios situados por encima del nivel del agua podrán vaciarse directamente al mar, en las peores condiciones previstas de avería hipotética, a través de imbornales dotados de válvulas de retención.

10.6.7 Todo espacio para el cual se prescriban medios de achique de sentinas estará dotado de un dispositivo que señale la presencia de agua en él. En los espacios de máquinas sin dotación esto se llevará a cabo mediante un dispositivo de alarma de sentina.

## **10.7 Sistemas de lastre**

10.7.1 Los sistemas de bombeo de lastre y sus correspondientes tuberías, cuando sean necesarios, deberán ser satisfactorios a juicio de la Administración.

10.7.2 Cuando un sistema de trasvase de combustible se utilice para fines de lastrado, estará aislado de todo circuito de lastre de agua y satisfará las prescripciones relativas a los sistemas de combustible.

## **10.8 Sistemas de refrigeración**

Los medios de refrigeración provistos serán adecuados para mantener las temperaturas de todos los fluidos lubricantes e hidráulicos dentro de los límites recomendados por los fabricantes, en el curso de todas las operaciones para las que haya de expedirse el certificado de la nave.

## **10.9 Sistemas de admisión de aire en los motores**

Los medios provistos a este fin proporcionarán aire suficiente al motor y protección adecuada contra daños, distintos del deterioro, debidos a la penetración de cuerpos extraños.

## **10.10 Sistemas de ventilación**

Los medios de ventilación serán los necesarios para garantizar que la utilización de la nave estará exenta de riesgos. Tales medios garantizarán que los compartimientos cerrados de motores que pueda haber disponen de ventilación forzada con descarga a la atmósfera, antes de que se pueda poner el motor en marcha.

## **10.11 Sistemas de escape**

Todos los sistemas de escape de motor serán adecuados para garantizar que las máquinas funcionarán correctamente y que la utilización de la nave estará exenta de riesgos. Los sistemas de escape se dispondrán de modo que la entrada de sus gases en los espacios habitados, en los sistemas de climatización y en las tomas de los motores quede reducida al mínimo. En general, los sistemas de escape no descargarán en las tomas de los sistemas de sustentación. Cuando el escape se produzca a través del casco en las proximidades de la flotación, el casco irá provisto de válvulas de cierre, a menos que se hayan dispuesto otros medios para garantizar que el riesgo de inundación del espacio de que se trate es mínimo.

## **CAPITULO 11 – SISTEMAS DE TELEMANDO Y DE ALARMA**

### **11.1 Telemando**

11.1.1 Todas las funciones de mando y maniobra de la nave se ejercerán desde el puesto de mando de la nave.

11.1.2 Se instalará un dispositivo de emergencia, independiente de los sistemas principales de telemando, para garantizar que, dado que falle cualquiera de los sistemas de mando, sea posible hacer que cese el empuje propulsor y que la nave pase a operar con seguridad en la modalidad con desplazamiento.

11.1.3 Si hay provisto un puesto de control para las máquinas fuera del puesto de mando de la nave, entre ambos puestos tendrá que haber medios de comunicación; la transferencia de control desde un puesto a otro sólo podrá efectuarse desde el puesto de mando de la nave.

### **11.2 Sistema de alarma**

Se instalará un sistema de alarma capaz de indicar los defectos de funcionamiento que exijan atención inmediata, el cual satisfará las condiciones siguientes:

- a) accionará una señal visual de alarma que quepa desconectar en el puesto de mando de la nave. Cuando la señal visual no sea inmediatamente evidente para el miembro de la dotación de gobierno que se halle en dicho puesto, además entrará en acción una señal acústica. Habrá señales luminosas diferenciadas entre sí en un puesto de control apropiado, que indicarán cuál de las señales de alarma ha entrado en acción;
- b) estará protegido, por sus características de proyecto, contra averías; en general, a este fin todo fallo que se produzca en el circuito de alarma deberá activar el sistema o una señal apropiada. Se instalarán medios de prueba adecuados;
- c) irá provisto de una fuente de alimentación permanente y de un conmutador inversor, de modo que pueda quedar conectado a una segunda fuente de energía si falla la normal. Si la fuente normal de energía del sistema de alarma sufre una avería, entrará en acción una señal de alarma;
- d) el sistema de detección de incendios irá provisto de un dispositivo automático, y cuando el sistema entre en acción activará, en el puesto de mando de la nave, una señal visual de alarma que difiera de las de los demás dispositivos. El sistema de detección de incendios de las instalaciones de máquinas estará automáticamente alimentado por una fuente de energía de emergencia si falla la fuente de energía principal.

### **11.3 Sistema de seguridad**

11.3.1 El sistema de seguridad hará que se detenga automáticamente la parte de la instalación vigilada que esté en peligro, en casos de graves defectos de funcionamiento de las máquinas o de sus elementos auxiliares. Sólo se hará que cesen la propulsión y la sustentación cuando haya peligro de avería total o de explosión. La Administración podrá autorizar la instalación de medios neutralizadores del sistema de seguridad, siempre que vayan cerrados de modo que se impida su accionamiento inadvertido.

11.3.2 El sistema de seguridad estará protegido, por sus características de proyecto, contra averías. A este fin, el fallo producido en el circuito de seguridad no provocará la parada inoportuna de la instalación que proteja.

## **CAPITULO 12 – EQUIPO ELECTRICO**

### **12.1 Generalidades\***

El sistema eléctrico se proyectará e instalará de acuerdo con lo prescrito por la Administración, de modo que:

- a) sea sumámente improbable que la nave pueda correr peligro por el fallo de un servicio (véase Nota), teniendo en cuenta:
  - i) el funcionamiento sin fallo;
  - ii) la aparición de un fallo simple; y
  - iii) la situación que pueda provocar en él el fallo simple dado en otro sistema de la nave;
- b) la seguridad de los ocupantes (por ejemplo contra descargas eléctricas) y de la nave (por ejemplo contra incendios) esté garantizada.

### **12.2 Fuente de energía eléctrica principal**

12.2.1 Toda nave en que la energía eléctrica constituya el único medio de asegurar el funcionamiento de los servicios auxiliares, máquinas y dispositivos necesarios para mantener la nave en condiciones operacionales y de habitabilidad normales llevará como mínimo dos fuentes de energía eléctrica principales.

12.2.2 Las fuentes de energía eléctrica principales podrán ser:

- a) generadores accionados por motores primarios independientes;
- b) generadores accionados por motores principales; o bien
- c) baterías de acumuladores.

Estas fuentes de energía eléctrica principales podrán utilizarse en cualquier combinación.

Las fuentes de energía se proyectarán de modo que:

- d) funcionen debidamente, tanto cuando sean independientes como cuando se conecten en combinación, si esta combinación es posible;
- e) ninguna avería ni defecto de funcionamiento de cualquiera de las fuentes de energía pueda originar peligro o afectar a la idoneidad de las fuentes restantes para atender a todas las cargas esenciales;
- f) la tensión y la frecuencia del sistema, según proceda, en las bornas de todos los servicios esenciales, puedan mantenerse dentro de los límites para los que ha sido proyectado el equipo, en cualesquiera condiciones operacionales probables.

12.2.3 La disposición y el proyecto de las fuentes de energía eléctrica principales que se mencionan en el párrafo 12.2.2 serán tales que garanticen el suministro de energía para los servicios requeridos en cualquier modalidad operacional de la nave.

---

\* En la puesta en práctica y aplicación de las disposiciones referentes a las instalaciones eléctricas, se sugiere a las Administraciones que tomen nota de las recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional.

Nota: Véase Anexo II.



12.2.4 La energía de estas fuentes será tal que, cuando actúen simultáneamente, aseguren que se mantendrán todas las modalidades operacionales de la nave y las condiciones de habitabilidad.

12.2.5 En caso de que falle cualquiera de las fuentes de energía, las restantes deberán poder alimentar todos los servicios que a juicio de la Administración sean necesarios a fines de propulsión, gobierno, operaciones de achique, extinción de incendios, comunicaciones internas y señales esenciales, y seguridad de la navegación, incluido el arranque de los motores propulsores principales, a partir de una condición de nave apagada.

12.2.6 Cuando las fuentes de energía principales estén constituidas únicamente por baterías de acumuladores o en el caso de que éstas se combinen de algún modo con generadores, la capacidad de cada una de tales baterías de acumuladores deberá ser suficiente para alimentar los servicios enumerados en el párrafo 12.2.5 durante el periodo que especifique la Administración, habida cuenta de la zona en que opere la nave.

12.2.7 Cuando se utilicen baterías de acumuladores como fuentes de energía principales, a bordo habrá medios de carga adecuados que permitan cargar una de estas baterías en menos de 8 horas. Consistirán tales medios en un generador de carga accionado por el motor principal o por un motor primario independiente. Para naves que hagan viajes especialmente cortos la Administración podrá eximir de que se lleven esos medios de carga, siempre que la capacidad de régimen de los acumuladores dé un margen que exceda en medida suficiente del valor prescrito entre periodos de carga.

12.2.8 Cuando en la nave se instalen baterías de acumuladores que no sean las indicadas en el párrafo 12.2.6, incluidas las mencionadas en el párrafo 12.3.6, para alimentar servicios esenciales, habrá que contar con medios de carga que permitan cargar alternadamente todas las baterías con los generadores principales.

12.2.9 Los medios de carga estarán proyectados de modo que permitan alimentar los servicios con la batería de acumuladores, independientemente de que ésta esté o no en carga.

### **12.3 Fuente de energía eléctrica de emergencia**

12.3.1 En toda nave habrá una fuente autónoma de energía eléctrica de emergencia, situada por encima de la flotación en la condición final correspondiente a avería a que se hace referencia en el Capítulo 2. Por medio de dispositivos automáticos de arranque y conmutación se asegurará el suministro de energía de emergencia lo antes posible y en ningún caso en más de 20 segundos.

12.3.2 La ubicación de la fuente de energía eléctrica de emergencia será tal que garantice, de un modo que la Administración juzgue satisfactorio, que un incendio u otro percance grave producidos en el espacio que contenga la fuente de energía eléctrica principal o en el espacio destinado a las máquinas propulsoras, no interferirá con el suministro ni la distribución de la energía eléctrica de emergencia.

12.3.3 Siempre que se tomen medidas adecuadas para proteger los circuitos independientes en todas las circunstancias, la fuente de energía de emergencia podrá utilizarse en casos especiales, durante cortos periodos, para alimentar circuitos que no sean de emergencia.

12.3.4 La fuente de energía de emergencia deberá poder alimentar simultáneamente los servicios siguientes:

- a) durante un periodo de dos horas, el alumbrado de emergencia:
  - i) en los puestos de estiba de los dispositivos de salvamento;
  - ii) en las vías de evacuación tales como pasillos, escaleras, salidas de los espacios de alojamiento y servicio, puntos de embarco, etc.;

- iii) en los compartimientos de pasajeros;
  - iv) en los espacios de máquinas y en los espacios que contengan las fuentes de energía de emergencia, incluidos los correspondientes puestos de control;
  - v) en los demás puestos de control;
  - vi) en los puestos de estiba del equipo de bomberos; y
  - vii) en el lugar en que esté emplazado el aparato de gobierno;
- b) durante un periodo de dos horas:
- i) las luces principales de navegación, excepto las indicadoras de "nave sin gobierno";
  - ii) el equipo eléctrico de comunicaciones internas utilizado para dar a los pasajeros y a la tripulación los avisos necesarios durante la evacuación;
  - iii) el sistema de detección de incendios y el sistema general de alarma, así como los dispositivos manuales de alarma contra incendios; y
  - iv) dispositivos telemandados de los sistemas extintores de incendios, si fuesen eléctricos;
- c) durante un periodo de 4 horas de empleo intermitente:
- i) las lámparas de señales diurnas si no están alimentadas independientemente por su propia batería de acumuladores; y
  - ii) el pito de la nave, si es de accionamiento eléctrico;
- d) durante un periodo de 4 horas:
- i) los medios radioeléctricos de la nave cuya disponibilidad en casos de emergencia la Administración exija, a menos que vayan alimentados por una batería independiente (véase el párrafo 13.3.2); y
  - ii) los instrumentos y mandos accionados eléctricamente que sean esenciales para las máquinas de propulsión, si tales dispositivos no disponen de otras fuentes de energía; y
- e) durante un periodo de 12 horas, las luces indicadoras de "nave sin gobierno".

12.3.5 El sistema de alumbrado de emergencia será tal que si se produce un incendio u otro siniestro en los espacios en que se halle la fuente de energía eléctrica de emergencia, esto no inutilice el sistema de alumbrado principal.

12.3.6 La fuente de energía eléctrica de emergencia será ya una batería de acumuladores, ya un generador accionado por un adecuado motor primario independiente con combustible suministrado por un tanque aparte (véase el párrafo 7.1.1 b) por lo que respecta a límite del punto de inflamación).

12.3.7 La batería de acumuladores podrá contener la carga de emergencia sin necesidad de recarga, manteniendo una tensión que como máximo discrepe de la nominal en un  $\pm 12$  por ciento durante todo el periodo de descarga.

12.3.8 El cuadro de distribución de emergencia se instalará lo más cerca posible de la fuente de energía de emergencia y su ubicación se ajustará a lo dispuesto en los párrafos 12.3.1 y 12.3.2. Cuando la fuente de energía de emergencia sea un generador, su cuadro de distribución estará situado, en general, en el mismo espacio.

12.3.9 Cuando las fuentes principal y de emergencia de energía eléctrica sean de la misma tensión y de la misma frecuencia, el cuadro de distribución de emergencia estará alimentado:

- a) en servicio normal, desde el cuadro de distribución principal por medio de un cable alimentador de interconexión que estará adecuadamente protegido en el cuadro de distribución principal contra sobrecargas y cortocircuitos; y
- b) automáticamente por la fuente de energía de emergencia, en caso de fallo del suministro normal proveniente del cuadro de distribución principal.

Cuando el sistema esté dispuesto para funcionar en realimentación, también se protegerá el citado cable alimentador en el cuadro de distribución de emergencia, al menos contra cortocircuitos.

12.3.10 En el puesto de mando de la nave se montará un indicador que señale si se está descargando la batería de acumuladores de emergencia o cuándo funciona un generador de emergencia accionado a motor.

12.3.11 Se tomarán disposiciones para que el sistema de emergencia, incluida la fuente de energía de emergencia, funcione satisfactoriamente cuando la nave tenga una escora o un asiento que alcance el máximo ángulo previsto, comprendido cualquiera de los casos de avería hipotética expuestos en el Capítulo 2.

12.3.12 Se tomarán las medidas necesarias para verificar en pruebas periódicas el sistema de emergencia completo, incluida la prueba de los dispositivos automáticos.

#### 12.4 Tensiones admisibles y distribución de la energía eléctrica

12.4.1 La energía eléctrica distribuida por toda la nave podrá ser corriente continua o corriente alterna y su tensión no excederá de los valores siguientes:

- a) 500 voltios para fines de fuerza, cocina y calefacción, y otro equipo conectado de modo permanente; y
- b) 250 voltios para alumbrado, comunicaciones internas y tomas múltiples.

La Administración podrá aceptar tensiones más elevadas para fines de propulsión.

12.4.2 Para la distribución de la energía eléctrica se utilizarán sistemas bifilares o trifilares aislados.

12.4.3 En general no se utilizarán redes de distribución de retorno por el casco; sin embargo, para sistemas de distribución de tensiones inferiores a 55 voltios se podrán adoptar sistemas de retorno por el casco, siempre que se tomen las debidas precauciones para la puesta a masa; estas precauciones deben incluir:

- a) consideración de la corrosión galvánica durante la utilización normal; y
- b) consideración de la idoneidad de los puntos de puesta a masa para recibir corrientes de pérdida sin riesgo para el casco ni peligro de incendio.

Sólo se permitirá utilizar este sistema hasta los cuadros seccionadores o de distribución. Los subcircuitos finales contarán en todos los casos con retorno aislado hasta los puntos de puesta a masa.

12.4.4 El sistema de retorno por el casco podrá utilizarse para los arrancadores de los motores principales o auxiliares.

12.4.5 Cuando se utilice un sistema de distribución sin puesta a masa (al casco) para fines de fuerza, calefacción o alumbrado, habrá un dispositivo que vigile la resistencia de aislamiento.

## 12.5 Cables y dispositivos de protección

12.5.1 Todos los cables eléctricos serán por lo menos de un tipo piroretardante e irán instalados de manera que no se menoscaben sus propiedades primitivas en este sentido.

12.5.2 Los cables alimentadores de los servicios enumerados en el párrafo 12.3.4 no deben atravesar zonas con elevado riesgo de incendio, como son los espacios de máquinas y los correspondientes guardacalores, etc., exceptuando los que alimenten alguno de esos servicios instalados en dichos espacios. En la medida de lo posible el tendido de estos cables no se efectuará por mamparos o sobre la cubierta en lugares donde pueda inutilizarlos el incendio que se produzca en un espacio adyacente.

12.5.3 Salvo en casos excepcionales autorizados por la Administración, todos los forros metálicos y blindajes de los cables deberán ser eléctricamente continuos y estar puestos a masa (al casco).

12.5.4 La sujeción dada a los cables será tal que evite el desgaste por fricción y otros deterioros.

12.5.5 Las conexiones extremas y las uniones de los cables se harán en cajas de empalmes. La Administración podrá aceptar otras disposiciones siempre que los cables conserven sus primitivas propiedades mecánicas, piroretardantes y eléctricas.

12.5.6 Cuando los cables se instalen en zonas con peligro de incendio o de explosión, se tomarán precauciones especiales que la Administración juzgue apropiadas, a fin de excluir la posibilidad de incendio o de explosión debido a defectos en los cables.

12.5.7 Los sistemas de distribución se dispondrán de modo que entre los alimentadores procedentes de las fuentes de energía principal y de emergencia, que pasen por zonas con riesgo de incendio, medie la máxima separación posible, tanto en sentido vertical como horizontal.

12.5.8 Las secciones transversales de los cables y de los hilos conductores se elegirán de conformidad con las cargas eléctricas admisibles y las temperaturas nominales de trabajo teniendo en cuenta las temperaturas ambiente que quepa esperar en las zonas operacionales proyectadas. En la selección de las secciones transversales de conductores de baja carga habrá que tener en cuenta también la resistencia mecánica necesaria cuando para los conductores se empleen materiales distintos del cobre. La Administración se cerciorará de su idoneidad, habida cuenta del medio marino.

12.5.9 Todos los servicios esenciales estarán alimentados por circuitos separados, cada uno de ellos provisto de su propia protección.

12.5.10 Todos los circuitos estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos, salvo en el caso previsto en el párrafo 12.6.1. En la medida de lo posible, los dispositivos de protección de los circuitos estarán coordinados de modo que solamente quede eliminado del servicio el circuito afectado por la sobrecarga o el cortocircuito.

## 12.6 Gobierno y estabilización

12.6.1 Cuando el gobierno y/o la estabilización de la nave dependan esencialmente de un solo dispositivo, como un timón o una palanca, que a su vez dependa de la continua disponibilidad de energía eléctrica, para dar servicio a dicho dispositivo habrá como mínimo dos circuitos independientes alimentados desde el cuadro de distribución principal; uno de ellos podrá estar alimentado a través del cuadro de distribución de emergencia. Estos circuitos llevarán protección contra cortocircuitos y un dispositivo de alarma contra sobrecargas.

12.6.2 Podrán instalarse medios de protección contra sobrecorrientes, adecuados para una corriente no inferior al doble de la plena corriente de carga del motor o circuito protegido, y dispuestos de modo que acepten la corriente de arranque apropiada con un margen razonable. Cuando se utilice una fuente trifásica, en el puesto de control y en posición que se pueda observar fácilmente se instalará un dispositivo de alarma que entrará en acción si falla alguna de las fases.

12.6.3 Cuando los sistemas a que se hace referencia no dependan esencialmente de la continua disponibilidad de energía eléctrica, sino que exista al menos un sistema de reserva que no dependa del suministro eléctrico, el sistema accionado o controlado por electricidad podrá estar alimentado por un solo circuito, protegido de la manera antes indicada.

12.6.4 Se satisfarán las prescripciones de los Capítulos 5 y 15 relativas al suministro de energía para el sistema de mando direccional y el de estabilización de la nave.

## 12.7 Alumbrado principal y de emergencia

12.7.1 Habrá, alimentado por la fuente de energía principal, un sistema de alumbrado eléctrico principal que ilumine todos los espacios y partes de la nave normalmente accesibles a los pasajeros y a la tripulación y utilizados por unos y otros.

12.7.2 La disposición de este sistema de alumbrado principal será tal que evite que un incendio u otro accidente que pueda producirse en el espacio en que esté la fuente de energía principal inutilice el sistema de alumbrado de emergencia.

12.7.3 La intensidad del sistema de alumbrado principal deberá permitir:

- a) accionar los mandos de todas las máquinas y dispositivos esenciales;
- b) leer todos los letreros de identificación;
- c) leer todos los instrumentos indicadores y registradores; y
- d) que haya buena visibilidad en el interior de todos los espacios utilizados por los pasajeros y la tripulación.

12.7.4 El alumbrado de emergencia entrará en acción automáticamente en caso de fallo del suministro principal y deberá ser suficiente para facilitar la evacuación de los pasajeros y la tripulación. La Administración tendrá en cuenta que en las vías de evacuación podrá haber una visibilidad reducida a causa del humo, vapor, etc.

## 12.8 Instalación del equipo eléctrico

12.8.1 Todo el equipo eléctrico se proyectará, construirá e instalará de modo que resulte adecuado para cualquier tensión que pueda suministrársele y que no constituya peligro ni cause lesiones al personal en condiciones normales de utilización.

12.8.2 Se dispondrán medios eficaces con los que cortar la energía de todos y cada uno de los circuitos y subcircuitos según sea necesario para evitar peligro.

12.8.3 El equipo eléctrico estará proyectado de modo que la posibilidad de contacto accidental con piezas conductoras de corriente, giratorias o móviles, o con superficies caldeadas que pudieran causar quemaduras o iniciar un incendio, sea mínima.

12.8.4 El equipo eléctrico llevará una sujeción adecuada. La probabilidad de incendio o de consecuencias peligrosas derivadas de daños inferidos al equipo eléctrico deberá reducirse a un mínimo aceptable.

12.8.5 Todas las partes metálicas descubiertas del equipo eléctrico no destinadas a conducir corriente, pero que a causa de un defecto puedan conducirla, deberán estar puestas a masa (al casco), a menos que:

- a) la tensión de alimentación del equipo no exceda de 55 voltios; o bien
- b) el equipo haya sido construido de conformidad con el principio de doble aislamiento.

La Administración podrá exigir la puesta a masa del equipo eléctrico indicado en los apartados a) y b) *supra*, así como del equipo portátil, cuando se halle instalado en espacios excepcionalmente húmedos o esté destinado a ser utilizado en ellos.

12.8.6 Los cuadros de distribución principal y de emergencia estarán proyectados e instalados de modo que den un acceso fácil hacia los instrumentos y el equipo situados dentro de dichos cuadros. Los laterales, la parte posterior y la cara frontal de los cuadros de distribución contarán con la necesaria protección. No se instalarán en la cara frontal de tales cuadros de distribución las partes descubiertas conductoras cuya tensión, en relación a la masa (al casco), exceda de 55 voltios. Deberá haber esterillas o enjaretados aislantes en las partes frontales de los cuadros de distribución donde se considere que son necesarios y de posible colocación. Los cuadros de distribución que operen a tensiones que excedan de 55 voltios llevarán una indicación que señale el peligro a las personas que hayan de trabajar con el equipo.

12.8.7 El amperaje o el reglaje apropiado del dispositivo de protección contra sobrecargas destinado a cada circuito estará permanentemente indicado en el punto en que vaya instalado dicho dispositivo en el cuadro de distribución.

12.8.8 Los accesorios de alumbrado se dispondrán de modo que los cables y otros materiales cercanos no puedan calentarse excesivamente.

12.8.9 En ningún espacio en que quepa esperar la acumulación de mezclas inflamables se instalará equipo eléctrico alguno, a menos que, a juicio de la Administración:

- a) sea esencial para fines operacionales;
- b) sea apropiado para el espacio de que se trate; y
- c) cuente con el certificado que permita utilizarlo sin riesgo en los ambientes polvorientos o de acumulación de vapores o gases susceptibles de producirse mientras la nave esté operando.

12.8.10 Las baterías de acumuladores irán alojadas de modo adecuado y los compartimientos en que se les instale estarán construidos correctamente y ventilados de modo eficiente. Las baterías destinadas al arranque de los motores principales y auxiliares podrán disponerse, en los espacios de máquinas, en cajas herméticas ventiladas por separado y en comunicación con la atmósfera exterior. Cuando las baterías de arranque se dispongan según lo prescrito en los párrafos 12.3.1 y 12.3.2 y tengan capacidad adicional, en cumplimiento de lo prescrito en los párrafos 12.3.4 y 12.3.5, la Administración, en casos especiales, podrá permitir que tales baterías de arranque constituyan la fuente de emergencia que se prescribe en el párrafo 12.3.1. En estos casos especiales la instalación será tal que en condiciones de utilización normal las baterías no puedan descargarse hasta un punto en que no sea posible garantizar que se satisfará lo prescrito en cuanto a la carga y a los periodos en la sección 12.3.

12.8.11 En los compartimientos de las baterías de acumuladores no se permitirá la instalación de equipo eléctrico o de otro tipo que pueda ser causa de ignición de vapores inflamables.

## **CAPITULO 13 – RADIOCOMUNICACIONES Y APARATOS NAUTICOS**

### **13.1 Radiocomunicaciones – Generalidades**

13.1.1 El alcance y las características técnicas de la instalación radioeléctrica serán tales que permitan mantener radiocomunicaciones fiables con las estaciones de radio costeras o con las del puerto base, así como con otras naves teniendo presente la necesidad de integrar la instalación en las redes radioeléctricas existentes.

13.1.2 A los efectos del presente Capítulo, por “Reglamentos de Radiocomunicaciones” se entenderán los Reglamentos de Radiocomunicaciones anejos o que se consideren como anejos al más reciente Convenio internacional de telecomunicaciones que esté en vigor.

### **13.2 Instalación radioeléctrica**

13.2.1 Todo el equipo que forme parte de una instalación radioeléctrica será fiable y estará montado de modo que resulte fácilmente accesible a fines de mantenimiento.

13.2.2 Se prestará la debida atención a la posibilidad de interferencia radioeléctrica causada por aparatos eléctricos y de otro tipo montados a bordo.

13.2.3 Los mandos, conmutadores e indicadores estarán ubicados de modo que quepa accionarlos y observarlos sin que esto sea causa de esfuerzo ni de fatiga excesivos, sin que el operador haya de abandonar su puesto normal de control y sin interferencia entre su labor y la de otros tripulantes.

13.2.4 En condiciones operacionales normales, la instalación radioeléctrica estará alimentada por las fuentes de energía eléctrica principales.

13.2.5 Las naves que operen en zonas adecuadamente servidas por estaciones radiotelefónicas costeras o por estaciones de radio del puerto base, de ondas hectométricas, irán provistas de instalación radiotelefónica. Tal instalación comprenderá un transmisor, un receptor, una antena adecuada y todos los dispositivos necesarios para transmitir y recibir en las bandas comprendidas entre 1605 y 2850 kHz y en la frecuencia de socorro de 2182 kHz, utilizando las clases de emisión prescritas por los Reglamentos de Radiocomunicaciones. El transmisor tendrá un alcance normal mínimo de 75 millas marinas.

13.2.6 Las naves que operen en zonas que no estén adecuadamente servidas por estaciones radiotelefónicas costeras o en zonas en que se sepa que hay una grave interferencia ocasionada por la propagación o por parásitos atmosféricos, irán provistas de instalación radiotelegráfica. La instalación radiotelegráfica comprenderá un transmisor, un receptor, una antena adecuada y todos los dispositivos necesarios para transmitir y recibir mensajes en las frecuencias de 405 – 535 kHz y en la frecuencia de socorro de 500 kHz y utilizando las clases de emisión prescritas en los Reglamentos de Radiocomunicaciones. El transmisor tendrá un alcance normal mínimo de 75 millas marinas.

13.2.7 Cuando se estime que la zona de operaciones y el servicio previsto para la nave son apropiados, la Administración podrá autorizar que la nave lleve equipo de ondas métricas en vez del equipo radiotelefónico o radioteleográfico indicado en los párrafos 13.2.5 y 13.2.6. En tales casos habrá que proveer de equipo análogo al puerto base de la nave y mantener la aptitud de comunicación en ambos sentidos entre la nave y el puerto base en todos los puntos de la ruta. Este equipo deberá poder funcionar en la frecuencia de 156,8 MHz utilizada a fines de socorro, llamada y seguridad, así como en las frecuencias de trabajo apropiadas. El transmisor tendrá una potencia de salida en alta frecuencia de por lo menos 10 vatios y suficiente altura de antena.

13.2.8 Las características técnicas de la instalación radioeléctrica responderán a las prescripciones pertinentes del presente Capítulo, mientras que en otros aspectos la instalación cumplirá en general con lo dispuesto en la Parte C del Capítulo IV del Convenio de Seguridad y en los Reglamentos de Radiocomunicaciones. La Administración podrá indicar si alguno de los puntos ahí tratados es inadecuado para las naves de sustentación dinámica.

### **13.3 Equipo de emergencia**

13.3.1 El equipo radioeléctrico prescrito en el presente Capítulo dispondrá de una fuente de energía de emergencia capaz de hacer funcionar el equipo durante 4 horas como mínimo.

13.3.2 Dicha fuente de energía podrá quedar independizada del sistema eléctrico principal de la nave y entrar en acción rápidamente. Se señala lo dispuesto en el párrafo 2.4.2 b).

13.3.3 Si la fuente de energía está constituida por baterías de acumuladores, éstas se podrán cargar con el sistema eléctrico de la nave y normalmente se les mantendrá a plena carga. Se dispondrá de medios que indiquen el estado de carga.

13.3.4 Habrá una luz que dé iluminación suficiente para permitir el accionamiento del equipo radioeléctrico y que también esté alimentada por la fuente de energía de emergencia.

13.3.5 Se facilitará la información adecuada para conservar el suministro de energía de reserva de modo que quepa disponer del tiempo exigido por la Administración a fines de funcionamiento y que figura en el párrafo 13.3.1.

### **13.4 Navegación – Generalidades**

Sólo se tratan aquí los instrumentos relacionados con la navegación de la nave, no con el funcionamiento seguro de ésta, y lo que a continuación se indica representa el mínimo exigido para una navegación segura normal, a menos que se le haya demostrado a la Administración que se consigue un grado de seguridad equivalente con otros medios.

### **13.5 Compases**

13.5.1 Se proveerá un compás adecuado para la nave y la zona de servicio prevista, juntamente con los repetidores que puedan ser necesarios.

13.5.2 Cuando dicho compás esté accionado por medios mecánicos y eléctricos habrá que proveer un compás magnético adecuado de reserva, de lectura directa.

13.5.3 La lectura de la rosa del compás, o del repetidor, se podrá efectuar con facilidad desde el puesto normalmente utilizado para gobernar la nave.

13.5.4 Se facilitará una tablilla de desvíos para cada compás magnético, que se verificará anualmente o cada vez que se produzcan modificaciones estructurales o incidencias que puedan causar grandes desvíos.

13.5.5 Se prestará una atención especial al emplazamiento del compás o del elemento sensor, de modo que la interferencia magnética quede eliminada o reducida todo cuanto sea posible.

13.5.6 Cuando el funcionamiento intermitente de otros instrumentos afecte al compás, se señalará a la atención de la tripulación la magnitud y el sentido de los desvíos así originados.

### **13.6 Medios para medir la velocidad**

Se dispondrá de un medio que permita medir con suficiente precisión la velocidad sobre el agua. Preferiblemente dicho medio deberá poder indicar la velocidad a lo largo de la derrota.



### **13.7 Sondador**

A bordo de toda nave no anfibia habrá un dispositivo sondador que dé una indicación de la profundidad del agua lo bastante precisa como para poder utilizarla cuando la nave opere en la modalidad con desplazamiento.

### **13.8 Radar**

13.8.1 En cada nave deberá haber por lo menos un aparato de radar, a no ser que la Administración determine otra cosa.

13.8.2 Este aparato se montará de forma que esté tan exento de vibraciones como sea posible.

13.8.3 Todo aparato de radar suministrado de conformidad con lo dispuesto en la presente sección habrá de ser aceptable para la Administración.

13.8.4 Se proveerán medios de comunicación adecuados entre el operador del radar y la persona a cuyo cargo inmediato esté la nave.

13.8.5 El aparato de radar deberá ser adecuado para la velocidad prevista de la nave.

13.8.6 Las escalas de alcance provistas deberán ser adecuadas para el servicio a que se destine la nave.

13.8.7 Todo tripulante que esté obligado a manejar el aparato de radar deberá tener la competencia que determinen las prescripciones nacionales de que se trate.

### **13.9 Otras ayudas náuticas**

Cuando se utilicen sistemas de navegación, la información que éstos faciliten aparecerá presentada de modo que sea mínima la probabilidad de lectura errónea, y esas lecturas tendrán la precisión que la Administración estime adecuada.

### **13.10 Presentación e iluminación**

13.10.1 Los instrumentos náuticos permitirán, por su emplazamiento a bordo y por su proyecto, que la información que proporcionen llegue fácilmente y con rapidez al piloto o, cuando no haya tal, a la persona a cuyo cargo inmediato esté la nave, sin que éstos hayan de abandonar el puesto de control.

13.10.2 Habrá iluminación suficiente para poder leer los instrumentos náuticos.

### **13.11 Mástiles**

13.11.1 Los mástiles provistos para exhibir las luces de navegación y desplegar las antenas se construirán de modo que resistan las cargas inherentes a las condiciones críticas de proyecto.

13.11.2 Por lo menos uno de los mástiles irá equipado con un aparejo izador que permita mostrar señales de socorro, marcas y banderas de señales, y el acceso que los tripulantes tengan a tal aparejo será seguro y fácil.

## **CAPITULO 14 – DISPOSICION GENERAL DEL COMPARTIMIENTO DE GOBIERNO**

### **14.1 Generalidades**

El proyecto y la disposición del compartimiento desde el cual se gobierne la nave serán tales que permitan a los miembros de la dotación de gobierno desempeñar correctamente las funciones que tengan asignadas sin que ello suponga dificultad o fatiga excesivas ni exija una concentración exagerada, y que sea mínima la probabilidad de que esos tripulantes sufran lesiones, en condiciones tanto normales como de emergencia.

### **14.2 Visión desde el puesto de mando**

14.2.1 La Administración se cerciorará de que desde el puesto de mando hay una visión adecuada para el gobierno seguro de la nave en todas las condiciones operacionales.

14.2.2 En las naves que dispongan de un compartimiento cerrado de gobierno habrá que demostrar de un modo satisfactorio a juicio de la Administración que una parte suficiente del parabrisas y de las ventanas utilizadas desde el puesto de gobierno podrá permanecer despejada mientras se navegue, aunque haya rociones o precipitaciones. La parte despejada del parabrisas y las ventanas bastará para proporcionar el campo visual necesario en las operaciones normales y a fines de aproximación y parada, a todas las velocidades de servicio. En las naves destinadas a operar en circunstancias en que haya formación de hielo, esta prescripción se satisfará en las condiciones de mayor severidad que en este sentido la nave, en su conjunto, haya demostrado poder afrontar satisfactoriamente.

14.2.3 Los medios utilizados para mantener despejados el parabrisas y las ventanas se dispondrán de modo que ningún fallo que razonablemente quepa esperar pueda por sí solo originar una reducción tal del campo visual despejado que dificulte seriamente la aptitud de la dotación de gobierno para seguir operando y detener ésta.

### **14.3 Compartimiento de gobierno**

14.3.1 El proyecto y la disposición del compartimiento desde el cual se gobierne la nave y las posiciones relativas de los mandos principales y de emergencia, y los asientos, serán tales que cada uno de los miembros de la dotación de gobierno pueda, con su asiento y los mandos regulables debidamente ajustados, y sin perjuicio de dar cumplimiento al párrafo 14.2.1:

- a) ajecutar sin ser estorbado los movimientos, completos y sin restricciones, correspondientes a los mandos que estén a su cargo, tanto por separado como en todas las combinaciones de movimiento que pueda haber de los demás mandos; y
- b) en todas las posiciones de control ejercer fuerzas adecuadas para la operación que se trate de realizar.

14.3.2 Cuando un asiento situado en un puesto desde el cual pueda gobernarse la nave haya sido ajustado de manera que se adapte a su ocupante, no serán aceptables los cambios ulteriores de posición del asiento para accionar cualesquiera mandos necesarios en el gobierno.

14.3.3 En las naves en que la Administración estime necesaria la provisión de cinturones de seguridad para la dotación de gobierno, a los miembros de ésta deberá resultarles posible, con los cinturones de seguridad correctamente ajustados, satisfacer lo dispuesto en el párrafo 14.3.1, salvo cuando se trate de mandos respecto de los cuales quepa demostrar que sólo muy rara vez harán falta, sin necesidad de sujeción de seguridad.

#### **14.4 Instrumentos**

14.4.1 Los instrumentos necesarios para cualquiera de los miembros de la dotación de gobierno serán claramente visibles y de fácil lectura:

- a) con la menor modificación posible, por parte del usuario, de la posición que ocupe normalmente sentado y de su línea de visión; y
- b) con el mínimo riesgo de confusión en todas las condiciones operacionales previsibles.

14.4.2 Los instrumentos esenciales para la utilización segura de la nave llevarán claramente indicadas sus posibles limitaciones, si ya esta información no ha sido presentada de otro modo, con la misma claridad, a la dotación de gobierno.

#### **14.5 Alumbrado**

14.5.1 El alumbrado del compartimiento de la dotación de gobierno se dispondrá de modo que garantice que:

- a) en condiciones normales habrá una intensidad general de iluminación que permitirá el desempeño eficiente de las funciones encomendadas;
- b) en las condiciones que acompañen a un posible fallo del sistema sólo se producirá una limitada reducción en la iluminación de los instrumentos y mandos esenciales; y
- c) en los vidrios de las ventanas del compartimiento de gobierno no habrá brillos ni reflejos que puedan provocar errores de navegación.

14.5.2 La intensidad y la uniformidad de iluminación para todos los instrumentos, mandos, indicadores, interruptores y placas serán tales que permitan una fácil lectura y que no haya reflejos ni rayos directos que puedan molestar a ninguno de los miembros de la dotación de gobierno.

14.5.3 Véanse las prescripciones adicionales que acerca del alumbrado figuran en la sección 12.7.

#### **14.6 Ventanas**

Las ventanas de los compartimientos de la dotación de gobierno cuya rotura pudiera lesionar a estos tripulantes, serán de un material que no se fragmente en trozos peligrosos.

#### **14.7 Medios de comunicación**

14.7.1 Se proveerán los medios necesarios para que haya comunicación y la posibilidad de establecer contacto entre los distintos miembros de la dotación de gobierno, así como entre éstos y los demás ocupantes de la nave, en condiciones tanto normales como de emergencia. Se señala el párrafo 2.4.2 b).

14.7.2 Se proveerán medios de comunicación entre el puesto desde el cual se gobierne la nave y los espacios en que vayan máquinas y dispositivos esenciales, independientemente de que éstos se accionen por telemando o por mando local.

## **CAPITULO 15 – SISTEMAS DE ESTABILIZACION**

### **15.1 Definiciones**

15.1.1 Un sistema de estabilización es un sistema destinado a estabilizar los parámetros principales de la actitud de la nave: escora, asiento, rumbo y altura, y a reducir al mínimo los movimientos de la nave: balance, cabeceo, guiñada y oscilación vertical.

15.1.2 Autoestabilización de la nave es la estabilización conseguida únicamente con las características de la nave.

15.1.3 Estabilización forzada de la nave es la estabilización que se consigue mediante:

- a) un sistema automático; o
- b) un sistema de mando manual; o
- c) un sistema mixto en el que haya elementos de ambos sistemas de estabilización, el automático y el manual.

15.1.4 Estabilización incrementada es una combinación de autoestabilización y estabilización forzada.

15.1.5 Los principales elementos de un sistema de estabilización son los siguientes:

- a) dispositivos estabilizadores tales como timones, aletas sustentadoras, flaps, faldas y chorros;
- b) motores accionadores de los dispositivos estabilizadores; y
- c) equipo estabilizador para almacenamiento y ordenación de datos con miras a la toma de decisiones y transmisión de órdenes; figuran aquí sensores, ordenadores lógicos y mandos automáticos de seguridad.

15.1.6 Un mando automático de seguridad es una unidad lógica para ordenación de datos y toma de decisiones, destinada a hacer que la nave opere en la modalidad con desplazamiento o en otra que no entrañe riesgos si surge una situación en que su seguridad disminuya.

15.1.7 A los efectos del presente Capítulo, por "dispositivo estabilizador" se entenderá un dispositivo por medio del cual se engendran fuerzas destinadas a controlar la actitud de la nave (timones, aletas sustentadoras, flaps, faldas, ventiladores, eyectores de agua, bombas, etc.).

### **15.2 Prescripciones generales**

15.2.1 Los sistemas de estabilización estarán proyectados de modo que en caso de fallo o funcionamiento defectuoso de cualquiera de los dispositivos estabilizadores o elementos del equipo, sea posible garantizar que se mantendrán dentro de límites de seguridad los principales parámetros del movimiento de la nave con ayuda de los dispositivos estabilizadores móviles, o bien hacer que la nave pase a la modalidad con desplazamiento o a otra que no entrañe riesgos.

15.2.2 La Administración se cerciorará de que en caso de que falle cualquier equipo automático o dispositivo estabilizador, o su motor, los parámetros del movimiento de la nave permanecerán dentro de límites seguros.

15.2.3 Las naves provistas de un sistema automático de estabilización llevarán un mando automático de seguridad, salvo que la Administración estime que las características de repetición del sistema proporcionan una seguridad equivalente. Cuando haya instalado mando automático de seguridad habrá que disponer de medios que desde el puesto principal de control permitan neutralizar la función de dicho mando y también anular esta neutralización.

15.2.4 La Administración se cerciorará de que son satisfactorios los parámetros y niveles a los cuales el mando automático de seguridad entra en acción para reducir la velocidad y hacer que la nave pase sin riesgos a la modalidad con desplazamiento o a otra que también sea segura. En el examen de estos parámetros la Administración tomará en consideración los valores de escora, asiento y guiñada que resulten seguros y la combinación de asiento y calado apropiada para la nave y el servicio de que se trate, así como las posibles consecuencias de un fallo en el suministro de energía para los dispositivos de propulsión, aerosustentación y estabilización.

15.2.5 Los parámetros u el grado de estabilización de la nave provista de un sistema automático de estabilización deberán ser aprobados por la Administración habida cuenta de la finalidad y de las condiciones de servicio de la nave.

15.2.6 Las prescripciones relativas a los sistemas de mando y a los dispositivos de alarma figuran en el Capítulo 11 y en la sección 3 del Capítulo 14.

## **CAPITULO 16 – GOBIERNO, CARACTERISTICAS DE MANEJO Y RENDIMIENTO**

### **16.1 Información que ha de facilitarse**

La información sobre características de manejo y sobre maniobrabilidad que ha de figurar en el manual de instrucciones indicado en la sección 1.8, incluirá las características consignadas en la sección 16.5 y la lista de parámetros correspondientes a las condiciones más desfavorables previstas que afecten al manejo y a la maniobrabilidad, de acuerdo con lo expuesto en la sección 16.6.

### **16.2 Prueba de cumplimiento con lo prescrito**

Normalmente se establecerá la prueba de que se da cumplimiento a las prescripciones relativas a gobierno, características de manejo y rendimiento mediante una serie adecuada de ensayos, que comprenderá la comprobación a escala natural, apropiados para la nave de que se trate y aceptables para la Administración.

### **16.3 Peso y centro de gravedad**

Se establecerá la prueba de que se da cumplimiento a cada una de las prescripciones relativas a gobierno, características de manejo y rendimiento para todas las combinaciones pertinentes de peso y posición del centro de gravedad, dentro de la gama de pesos que llegue al peso máximo admisible.

### **16.4 Efecto de los fallos**

Se determinarán los efectos de todo fallo que quepa esperar en los dispositivos de gobierno y de mando y en los correspondientes servicios y componentes (por ejemplo, accionamiento por medios motorizados, servomandos, mejora de asiento y estabilidad) a fin de que en la utilización de la nave pueda mantenerse un nivel de seguridad satisfactorio a juicio de la Administración.

## 16.5 Características de manejo y maniobrabilidad

16.5.1 Habrá que garantizar que los esfuerzos que exija el accionamiento de los mandos en las condiciones más desfavorables previstas no sean tales que la persona encargada de esa misión experimente fatiga física o mental excesiva por los esfuerzos necesarios para mantener la nave operando en condiciones de seguridad.

16.5.2 La nave será manejable y capaz de ejecutar las maniobras esenciales para su operación segura incluso en las condiciones críticas de proyecto.

16.5.3 En la determinación de la seguridad de una nave por lo que respecta a gobierno, características de manejo y rendimiento la Administración prestará una atención especial a los aspectos siguientes, tanto durante la operación normal como mientras se producen fallos y después de haber sufrido éstos:

- a) guiñada;
- b) evolución;
- c) parada, en condiciones normales y de emergencia;
- d) estabilidad sobre tres ejes en la modalidad sin desplazamiento;
- e) asiento;
- f) oscilación excesiva de proa;
- g) limitaciones de la potencia de sustentación.

Las expresiones que figuran en los incisos b), f) y g) se definen como sigue:

- b) "evolución" es la velocidad con que una nave cambia de dirección, a su máxima velocidad normal de servicio en unas condiciones especificadas de viento y de mar;
- f) "oscilación excesiva de proa" es un movimiento involuntario que entraña un incremento continuado de la resistencia al avance de un aerodeslizador en marcha, generalmente relacionada con el fallo parcial del sistema del colchón de aire;
- g) "limitaciones de la potencia de sustentación" son las impuestas a las máquinas y a los componentes que proporcionan ésta.

## 16.6 Cambio de superficie y de modalidad operacionales

No habrá ningún cambio peligroso en la estabilidad, las características de manejo ni la actitud de la nave cuando se pase de operar sobre un tipo de superficie a operar sobre otro o de una modalidad operacional a otra. Se facilitará información al capitán acerca de las características de comportamiento de la nave en esa transición.

## 16.7 Irregularidades de la superficie

Se determinarán según proceda los factores que limiten la aptitud de la nave para operar sobre terrenos en pendiente, escalones o trechos discontinuos y se facilitará al capitán la información correspondiente.

## 16.8 Aceleración y deceleración

La Administración se cerciorará de que la aceleración o la deceleración previsibles más desfavorables debidas a cualquiera de los fallos que quepa esperar, al procedimiento utilizado para efectuar paradas de emergencia o a cualquier otra causa pronosticable, no supondrá peligro para las personas que vayan a bordo de la nave.

### **16.9 Velocidades**

Se determinarán las velocidades máximas seguras teniendo en cuenta las modalidades operacionales, la fuerza y la dirección del viento y los efectos de posibles fallos de cualquiera de los sistemas de sustentación o de propulsión, sobre aguas tranquilas, aguas agitadas y otras superficies, según corresponda al tipo de nave.

### **16.10 Profundidad mínima del agua**

Se determinarán la profundidad mínima del agua y otros datos pertinentes que se precisen para operar en todas las modalidades.

### **16.11 Altura libre bajo la estructura**

Respecto de naves anfibas se determinará la distancia libre que, cuando descansen en un colchón de aire, deberá haber entre el punto más bajo de su estructura rígida y una superficie plana dura.

## **CAPITULO 17 – PRESCRIPCIONES OPERACIONALES**

### **17.1 Generalidades**

17.1.1 A bordo de la nave se llevarán el Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica, el Permiso para operar otorgado a nave de sustentación dinámica, o copias certificadas de estos documentos, un ejemplar de la sección que en el manual técnico trata del aspecto operacional y un ejemplar de las partes del manual de mantenimiento que pueda prescribir la Administración.

17.1.2 La nave no será utilizada deliberadamente en condiciones peores que las más desfavorables previstas ni con limitaciones mayores que las especificadas en el Permiso para operar otorgado a nave de sustentación dinámica, el Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica o en los documentos que se mencionan en uno y otro.

17.1.3 No se iniciará un servicio comercial si no se cuenta con un Permiso para operar otorgado a nave de sustentación dinámica, que esté en vigor, expedido por la Administración.

17.1.4 La Administración expedirá el Permiso para operar otorgado a nave de sustentación dinámica cuando le conste que la empresa explotadora ha tomado medidas adecuadas en cuanto a seguridad en general, incluidas concretamente las relativas a los aspectos que a continuación se enumeran, y anulará el Permiso si dichas medidas no se mantienen de un modo que juzgue satisfactorio:

- a) idoneidad de la nave para el servicio previsto habida cuenta de las limitaciones y de la información que respecto de la seguridad figuren en el Certificado de construcción y equipo para nave de sustentación dinámica, y los documentos facilitados con dicho Certificado;
- b) disposiciones tomadas para la obtención de información meteorológica sobre cuya base pueda autorizarse el viaje;
- c) existencia en la zona de operaciones de un puerto base provisto de las instalaciones que se prescriben en el párrafo 1.4.11;
- d) designación de las personas a las que incumba retrasar o anular el comienzo de un determinado viaje, por ejemplo a la vista de la información meteorológica disponible;
- e) dotación necesaria para la utilización de la nave y para la supervisión de pasajeros y carga;

- f) competencia y formación de la tripulación, incluida la preparación en relación con el tipo particular de nave de que se trate y el servicio previsto;
- g) restricciones con respecto a horas de trabajo y periodos de descanso de la tripulación;
- h) mantenimiento de la preparación de la tripulación con respecto a la utilización de la nave y a los procedimientos de emergencia;
- i) medidas de seguridad en los terminales y cumplimiento de toda medida de seguridad existente según proceda;
- j) medidas relativas al control del tráfico marítimo y cumplimiento de las existentes según proceda;
- k) restricciones y/o disposiciones relativas a la determinación de la situación y a la operación nocturna o con mala visibilidad, incluidas las correspondientes al empleo del radar o de otras ayudas electrónicas para la navegación, según proceda;
- l) el equipo adicional que pueda prescribirse por las especiales características del servicio previsto y concretamente para la operación nocturna; se instalará, de un modo que la Administración juzgue satisfactorio, un proyector de tipo aprobado que pueda accionarse desde el puesto de mando de la nave;
- m) comunicaciones de la nave con las estaciones radioeléctricas costeras o del puerto base, los servicios de emergencia y otros buques, incluyéndose aquí los aparatos radioeléctricos que haya que llevar a bordo, las frecuencias que hayan de utilizarse y las escuchas que hayan de mantenerse;
- n) mantenimiento de registros, que la Administración pueda verificar en cualquier momento, para:
  - i) garantizar que la utilización de la nave se ajusta a los parámetros especificados;
  - ii) anotar los puntos necesarios para la seguridad de la nave y de la vida humana en el mar;
  - iii) las finalidades de toda ley a la que pueda estar sometida la nave;
- o) medidas que garanticen el mantenimiento del equipo según lo prescrito por la Administración, y la coordinación, dentro de la empresa explotadora, entre el personal que utiliza la nave y el personal encargado del mantenimiento de ésta, de la información relativa al estado en que se hallen la nave y su equipo;
- p) existencia y uso de instrucciones adecuadas respecto de:
  - i) el modo de cargar la nave con miras a que las limitaciones referentes a peso y centro de gravedad puedan ser efectivamente observadas y, cuando esto sea necesario, la carga, quede adecuadamente sujeta;
  - ii) la provisión de reservas suficientes de combustible;
  - iii) las medidas procedentes en casos de emergencia razonablemente previsibles.

17.1.5 La Administración determinará la distancia máxima admisible con respecto a un puerto base o a un lugar de refugio, tras evaluar las medidas expuestas en el párrafo 17.1.4.

## 17.2 Formación y competencia

17.2.1 El nivel de preparación y la formación que se estimen necesarios respecto del capitán y de cada tripulante quedarán establecidos y demostrados con arreglo a las directrices siguientes, de un modo que la Administración juzgue satisfactorio, en relación con el tipo concreto de nave de que se trate.



17.2.2 La Administración especificará un periodo apropiado de formación operacional para el capitán y para cada tripulante y, si es necesario, los intervalos a los que se actualizará esa formación.

17.2.3 La Administración expedirá, si procede, una certificación después del adecuado periodo de formación, de un examen si lo estima necesario y al término de una prueba práctica ajustada tanto a la tarea que haya que realizar a bordo del tipo concreto de nave de que se trate como a la ruta seguida.

17.2.4 La Administración considerará la posible necesidad de establecer normas en cuanto a aptitud física y la frecuencia de los reconocimientos médicos, habida cuenta de la ruta y la nave de que se trate.

17.2.5 La Administración del país en que la nave vaya a operar —si no es el del Estado de abanderamiento— se cerciorará de que la formación, la experiencia y la competencia del capitán y de cada tripulante son adecuadas. La licencia o el certificado válidos otorgados al capitán o a un tripulante por un Estado de abanderamiento que sea signatario del Convenio de Seguridad deberá ser prueba aceptable de formación, experiencia y competencia satisfactorias para la Administración del país en que la nave vaya a operar.

### **17.3 Servicio de escucha**

17.3.1 Toda nave equipada con una estación radiotelefónica llevará cuando menos un operador radiotelefonista y, mientras esté en la mar, mantendrá un servicio de escucha continua en una frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía y prescrita por la Administración, en el lugar de a bordo desde el cual se gobierne normalmente la nave, empleando un altavoz o cualquier otro medio apropiado.

17.3.2 En la medida en que la Administración lo exija, toda nave equipada con una estación radiotelegráfica llevará, mientras esté en la mar, un oficial radiotelegrafista cuando menos, y si no va provista de autoalarma radiotelegráfica mantendrá un servicio de escucha continua en la frecuencia de socorro utilizada en radiotelegrafía.

17.3.3 Mientras esté en la mar, la nave sólo equipada con radiotelefonía de ondas métricas llevará cuando menos un operador radiotelefonista y mantendrá un servicio de escucha continua en una frecuencia prescrita por la Administración, en el lugar de a bordo desde el cual se gobierne normalmente la nave, empleando un altavoz o cualquier otro medio apropiado.

17.3.4 Toda nave mantendrá mientras esté en la mar un servicio de escucha durante los periodos de silencio prescritos por los Reglamentos de Radiocomunicaciones, en la frecuencia de socorro apropiada.

### **17.4 Registro radioeléctrico**

En las naves equipadas con radiotelegrafía se llevará un registro radioeléctrico de conformidad con la Parte D del Capítulo IV del Convenio de Seguridad que esté en vigor y con los Reglamentos de Radiocomunicaciones vigentes. Las medidas relativas al mantenimiento del registro para naves equipadas con radiotelefonía serán las que la Administración juzgue satisfactorias.

### **17.5 Instrucciones para casos de emergencia y ejercicios**

17.5.1 Las instrucciones para casos de emergencia, con inclusión de un diagrama general de la nave que muestre la ubicación de todas las salidas, vías de evacuación, equipo de emergencia, equipo y dispositivos de salvamento y una ilustración que explique la manera de colocarse el chaleco salvavidas estarán a la disposición de todos los pasajeros, colocadas cerca del asiento de cada pasajero.

17.5.2 Se señalarán a la atención de los pasajeros, en el momento del embarco, las disposiciones que figuran en las instrucciones para casos de emergencia.

17.5.3 Los ejercicios de lucha contra incendios y de evacuación, para la tripulación, se realizarán a bordo a intervalos que no excederán de una semana.

## **CAPITULO 18 – PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL MANTENIMIENTO**

### **18.1 Organización responsable de la utilización de la nave**

La Administración se cerciorará de que la organización que en la empresa explotadora se encargue del mantenimiento o cualquier otra a la cual pueda dicha empresa confiar el mantenimiento de su nave son adecuadas, y especificará el alcance de las funciones que toda parte de la organización pueda desempeñar, habida cuenta del número de sus empleados y de la competencia de éstos, de los medios disponibles, de los arreglos existentes para obtener ayuda de especialistas si esto es necesario, del mantenimiento de registros, de las comunicaciones y de la asignación de responsabilidades.

### **18.2 Inspección y mantenimiento**

18.2.1 La nave y su equipo se mantendrán de un modo que la Administración juzgue satisfactorio, y especialmente:

- a) el mantenimiento preventivo ordinario se llevará a cabo ajustándolo a un programa aprobado por la Administración, que al menos en sus comienzos tendrá en cuenta el programa propuesto por el constructor;
- b) en la realización de las tareas de mantenimiento se prestará la debida atención a los manuales de mantenimiento, a los boletines de servicio aceptables para la Administración y a cualesquiera otras instrucciones de la Administración que al respecto pueda haber;
- c) se llevará un registro de todas las modificaciones y se investigarán todas sus características de seguridad. La modificación que pueda influir en la seguridad deberá ser aceptable, junto con su realización, para la Administración;
- d) se establecerán las medidas apropiadas para informar al capitán del estado en que se hallen la nave y su equipo a fines de mantenimiento;
- e) se definirán claramente las funciones de la dotación de gobierno por lo que respecta a mantenimiento y reparaciones y al procedimiento que deba seguirse para obtener ayuda en las reparaciones cuando la nave se haya distanciado del puerto base;
- f) el capitán informará a la organización encargada del mantenimiento de cualesquiera defectos y reparaciones que se hayan producido en la realización de operaciones;
- g) se llevará un registro de los defectos y de su corrección, y los defectos que sean recurrentes y los que afecten a la seguridad de la nave o del personal serán puestos en conocimiento de la Administración.

18.2.2 La Administración se cerciorará de que se han tomado medidas para hacer que la inspección, el mantenimiento y el registro de todos los dispositivos de salvamento y de señales de socorro existentes a bordo sean adecuados.

ANEXO I

**Modelo de Certificado de construcción y equipo para naves de sustentación dinámica**

**CERTIFICADO DE CONSTRUCCION Y EQUIPO PARA NAVE  
DE SUSTENTACION DINAMICA**

*(Sello)*

*(País)*

Expedido en virtud de las disposiciones del Código  
de Seguridad para naves de sustentación dinámica

Tipo de nave de  
sustentación dinámica

Identificación distintiva  
(Nombre o número)

Fecha en que se colocó la quilla,  
o en la cual la construcción de la  
nave se hallaba en una fase equiva-  
lente

El Gobierno  
El infrascrito

de (nombre del país) certifica  
(nombre) certifica

- I. Que la nave arriba mencionada ha sido objeto de reconocimiento, de conformidad con las disposiciones aplicables del Código de seguridad para naves de sustentación dinámica.
- II. Que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que la nave satisface las disposiciones pertinentes del Código en lo que respecta a:
  1. la estructura, las máquinas principales y auxiliares y los sistemas;
  2. la flotabilidad, la estabilidad y el compartimentado;
  3. el gobierno, las características de manejo y el rendimiento.
- III. Que los dispositivos de salvamento bastan para un total, que no podrá ser excedido, de ..... personas; dichos dispositivos son:
- IV. Que respecto de la instalación radioeléctrica la nave cumple con lo prescrito en el Código del modo siguiente:
- V. Que la nave cumple con las prescripciones del Código por lo que respecta a los dispositivos de prevención, detección y extinción de incendios y que está provista de instrumentos náuticos, luces y marcas de navegación y medios emisores de señales acústicas y de socorro, de conformidad con lo dispuesto en el Código y en el vigente Reglamento internacional para prevenir los abordajes.
- VI. Que el programa de mantenimiento y la información técnica sobre proyecto, construcción y equipo, relacionados con la utilización segura de la nave se ajustan a lo prescrito en el Código.
- VII. Que en todos los demás aspectos la nave se ajusta a las prescripciones del Código en la medida en que le son aplicables.

El presente certificado se expide con autoridad conferida por el Gobierno de .....

Será válido hasta ..... a menos que sea suspendido o revocado.

Expedido en ..... a ..... de .....de 19

Firmado .....

El firmante declara que está debidamente autorizado por el expresado Gobierno para expedir al presente certificado.

## ANEXO II

### USO DEL CONCEPTO DE PROBABILIDAD

#### 1. Generalidades

1.1 Ninguna actividad humana carece absolutamente de riesgos. Naturalmente, esto hay que tenerlo en cuenta en la elaboración de prescripciones de seguridad, lo cual significa que tales prescripciones no presuponen que la seguridad sea absoluta. En el caso de naves tradicionales, con frecuencia ha sido posible especificar con algún detalle determinados aspectos del proyecto o de la construcción en una forma que resultaba compatible con cierto grado de riesgo que a lo largo de los años se había aceptado intuitivamente sin haber tenido que definirlo.

1.2 Sin embargo, en el caso de naves de sustentación dinámica la inclusión de especificaciones técnicas en el Código podría resultar a menudo excesivamente restrictiva. Así, pues, cuando surja el problema habrá que redactar las prescripciones correspondientes dándoles el sentido de que “. . . la Administración deberá cerciorarse, basándose en ensayos, investigaciones y la experiencia adquirida, de que la probabilidad de . . . es (aceptablemente reducida)”. Dado que distintos acontecimientos adversos pueden entrañar en general órdenes distintos de probabilidad admisible (por ejemplo, una anomalía temporal en la propulsión comparada con un incendio incontenible), conviene establecer una serie de expresiones normalizadas que puedan utilizarse para reflejar el orden relativo de las probabilidades admisibles de sucesos diversos, es decir, un proceso de ordenación cualitativa. A continuación se da un vocabulario que trata de armonizar las diversas prescripciones cuando hace falta señalar el nivel de riesgo que no se puede exceder.

#### 2. Términos relacionados con la probabilidad

Distintos eventos adversos pueden llevar consigo órdenes distintos de probabilidad admisible. En relación con ello conviene establecer expresiones normalizadas que habrá que utilizar para reflejar las probabilidades relativamente admisibles de acontecimientos diversos, es decir, un proceso de ordenación cualitativa.

##### 2.1 Acaecimientos

Acaecimiento es una situación que entraña una posible reducción del grado de seguridad.

2.1.1 **Fallo** Acaecimiento en el que una o varias partes de la nave fallan o funcionan defectuosamente; por ejemplo, un embalamiento del motor. Los supuestos de fallo son:

- a) fallo simple;
- b) fallos independientes combinados dentro de un mismo sistema; y
- c) fallos independientes combinados que afecten a más de un sistema, teniendo en cuenta:
  - i) todo fallo ya existente no detectado antes;
  - ii) los fallos posteriores\* que razonablemente quepa esperar a raíz del fallo de que se trate.

2.1.2 **Evento** Acaecimiento originado fuera de la nave (el fenómeno de las olas, por ejemplo).

---

\* En la evaluación de fallos posteriores se tendrán en cuenta cualesquiera condiciones operacionales más severas que puedan derivarse para otros elementos que hasta entonces hayan funcionado normalmente.

2.1.3 **Error** Acaecimiento provocado por la actuación incorrecta de la dotación de gobierno o del personal de mantenimiento.

## 2.2 Probabilidad de los acaecimientos

2.2.1 **Frecuente** Susceptible de acaecer frecuentemente durante la vida de servicio de una nave determinada.

2.2.2 **Razonablemente probable** Improbable como caso frecuente, pero susceptible de acaecer varias veces durante la vida total de servicio de una determinada nave.

2.2.3 **Recurrente** El término abarca toda la gama de casos "frecuentes" y "razonablemente probables".

2.2.4 **Remoto** Improbable como caso que se dé en cada una de las naves, pero susceptible de acaecer en unas cuantas de un tipo determinado durante la vida total de servicio de cierto número de naves de ese tipo.

2.2.5 **Sumamente remoto** Improbable cuando se considera la vida total de servicio de cierto número de naves de un tipo determinado, pero posible de todos modos.

2.2.6 **Sumamente improbable** Tan sumamente remoto que no hay que considerarlo como posible.

## 2.3 Efectos

Por efecto se entenderá una situación que resulte de un acaecimiento.

2.3.1 **Efecto menor** Efecto que puede provenir de un fallo, un evento o un error (según se definen estos términos en los párrafos 2.1.1, 2.1.2 y 2.1.3 del presente Anexo) que pueden ser fácilmente contrarrestados por la dotación de gobierno; puede entrañar:

- a) un ligero incremento de los deberes de la tripulación o de las dificultades que la tripulación encuentre en el cumplimiento de sus deberes; o
- b) un moderado empeoramiento de las características de gobierno; o
- c) una ligera modificación de las condiciones operacionales admisibles.

2.3.2 **Efecto mayor** El que origina:

- a) un incremento considerable de los deberes de la tripulación o de las dificultades que la tripulación encuentre en el cumplimiento de sus deberes, pero no excesivo para la aptitud de una tripulación competente, siempre que simultáneamente no se produzca otro efecto mayor; o
- b) un empeoramiento considerable de las características de gobierno; o
- c) una modificación considerable de las condiciones operacionales admisibles, pero que no impida dar término a un viaje seguro sin exigir una pericia excepcional a la dotación de gobierno.

2.3.3 **Efecto peligroso** El que origina:

- a) un incremento peligroso de los deberes de la tripulación o de las dificultades que la tripulación encuentre en el cumplimiento de sus deberes, de tal magnitud que razonablemente haya que esperar que la tripulación no podrá hacer frente al problema y que probablemente tendrá que solicitar ayuda exterior; o
- b) un empeoramiento peligroso de las características de gobierno; o
- c) una disminución peligrosa de la resistencia de la nave; o

- d) una situación apurada o lesiones para los ocupantes de la nave; o
- e) esencialmente, la necesidad de recibir auxilio a través de operaciones exteriores de salvamento.

2.3.4 **Efecto catastrófico** El que da como resultado la pérdida de la nave y/o de vidas humanas.

## 2.4 Grado de seguridad

Grado de seguridad es un valor numérico que caracteriza la probabilidad de evitar una clase específica de acaecimientos.

## 3. Valores numéricos

Cuando para evaluar el cumplimiento de las prescripciones se empleen probabilidades numéricas asociadas a términos análogos a los anteriormente definidos, los valores aproximativos que siguen pueden servir como orientación que ayude a establecer un punto común de referencia. Las probabilidades aquí citadas se utilizarán sobre una base horaria o bien referidas al viaje, según convenga a la evaluación de que se trate:

Frecuente:	Mayor que $10^{-3}$ a $10^{-4}$
Razonablemente probable:	Inferior a "frecuente" pero superior a $10^{-5}$
Remoto:	$10^{-5}$ a $10^{-7}$
Sumamente remoto:	$10^{-7}$ ó inferior
Sumamente improbable:	Aunque para este caso no se asigna ningún valor numérico aproximado de probabilidad, las cifras utilizadas deberán ser considerablemente inferiores a $10^{-7}$ .

Nota: Acaecimientos distintos pueden tener probabilidades admisibles distintas, de acuerdo con la gravedad de sus consecuencias.

ANEXO III

**INTERPRETACION DEL CONVENIO SOBRE EL REGLAMENTO INTERNACIONAL  
PARA PREVENIR LOS ABORDAJES, 1972, CÓN RESPECTO A  
NAVES DE SUSTENTACION DINAMICA**

Las notas y observaciones que siguen en relación con las luces y marcas que hay que llevar y con su ubicación a bordo, y con la emisión de señales acústicas, según lo prescrito en el Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972, en la medida en que éste afecte a las naves de sustentación dinámica pueden ser de interés para las Administraciones.

1. La definición de "buque" dada en la Regla 3 parece englobar estas naves de sustentación dinámica, ya se trate de las existentes o de las imaginables en un futuro previsible.
2. Cuando se experimenten dificultades para cumplir plenamente con la Regla 1 e), las Administraciones tendrán derecho a decidir en cuanto al grado de exención permisible.
3. La vigilancia "auditiva" a que se hace referencia en la Regla 5 puede ser inaplicable a naves de sustentación dinámica debido al elevado nivel de ruido causado por la propia nave y/o a la existencia de puestos de gobierno cerrados. La misma consideración hay que hacer con respecto a la Regla 19 e). Por ello, la Administración se cerciorará de que la nave posee características compensatorias adecuadas (por ejemplo, visión despejada desde el puesto de gobierno, disponibilidad de radar, etc.).
4. La Regla 23 b) exige que los aerodeslizadores lleven una luz de centelleos todo horizonte. Como se acepta que esta luz hay que reservarla para naves capaces de operar a gran velocidad y cuyo ángulo de apariencia pueda no indicar necesariamente la verdadera dirección en que naveguen, cabe que en el futuro sea necesario aplicar la presente sección a otros tipos de naves de sustentación dinámica (por ejemplo, a la nave de ala sustentadora por efecto de ariete). Debe estudiarse con cuidado la ubicación de esta luz, ya que puede provocar en las dotaciones de gobierno el mareo "estroboscópico".
5. En general, en las naves de sustentación dinámica no es factible montar de modo permanente la campana y, posiblemente, el gong prescritos en la Regla 33. Tales dispositivos serán portátiles y sólo se fijarán cuando haya necesidad de utilizarlos.
6. Cuando las naves de sustentación dinámica propulsadas por aerohélices produzcan un elevado nivel de ruido, tendrá que ser posible realizar ensayos prácticos para determinar el alcance de audibilidad. Si éste es inferior al correspondiente a las cifras dadas en el apartado 1 c) del Anexo III, se utilizará el pito de la nave en los casos indicados en el Reglamento.
7. La expresión "altura por encima del casco" utilizada en la definición del Anexo I puede resultar de difícil interpretación en relación con naves de sustentación dinámica. Al decidir lo que constituye tal altura, la referencia que se elija ha de estar claramente indicada en todo documento expedido por la Administración con respecto a las luces de navegación.
8. Lo más probable es que la altura de la luz blanca de tope en su relación con la manga, según lo indicado en el Reglamento, se base en las relaciones normales eslora/manga del buque, que son del orden de 5 a 8. Ahora bien, en el caso de naves de sustentación dinámica y sobre todo de los aerodeslizadores, la relación eslora/manga puede ser del orden de 1,5 a 2,5. Por ello, si, en el caso de buques, la altura de la luz blanca de tope guarda relación con la manga del buque, según prescribe el párrafo 2 a) i) del Anexo I, y las luces de costado se colocan a la máxima altura que permite el párrafo 2 g) del mismo Anexo, el ángulo de base del triángulo isósceles formado por estas luces, visto de frente, será de unos 27 grados. Aunque ello no conste explícitamente en las Reglas, se supone que se trata del ángulo mínimo deseable. No obstante, en los aerodeslizadores sería posible que este ángulo quedase reducido a 14 grados e incluso a un valor inferior. Por consiguiente, se estima conveniente que las Administraciones,

ejerciendo el privilegio que les otorga la Regla 1 e), concedan respecto de las naves de sustentación dinámica una atenuación en el rigor de la relación altura/manga a que se ha de ajustar la luz blanca de tope en virtud del párrafo 2 a) i) del Anexo I, a condición de que:

- la altura de la luz blanca de tope proporcione el alcance especificado;
- el ángulo de base del triángulo isósceles formado por la luz blanca de tope y las luces de costado, visto de frente, no sea inferior a 27 grados;
- se cumpla con las otras Reglas relativas a luces según proceda.

9. En las naves de sustentación dinámica de eslora igual o superior a 50 metros, la distancia vertical de 4,5 metros que, según lo prescrito en el párrafo 2 a) ii) del Anexo I, ha de mediar entre la luz del palo trinquete y la del palo mayor, puede resultar excesivamente rigurosa. Se sugiere la posibilidad de modificar este valor aplicando la fórmula siguiente, en la que se toma en consideración el párrafo 2 b) del Anexo I:

$$y = \frac{(a + 17\psi) C}{1000} + 2$$

- donde y es la diferencia de altura, en metros, entre la luz del palo mayor y la luz del palo trinquete;
- a es la altura de la luz del palo trinquete, en metros, por encima de la superficie del agua, en condiciones de servicio;
- $\psi$  es el asiento, en grados, en condiciones de servicio;
- C es la distancia horizontal, en metros, entre las luces de tope.

## APENDICE I

### DISPOSICIONES SOBRE ACUMULACION DE HIELO APLICABLES A TODOS LOS TIPOS DE NAVES

#### 1. Márgenes de compensación de la formación de hielo

1.1 Para las naves que operen en zonas marítimas en que sea probable la formación de hielo, a fin de compensar este fenómeno se incluirán en los cálculos de estabilidad los siguientes márgenes:

- a) 30 kilogramos por metro cuadrado de cubiertas expuestas a la intemperie y pasarelas;
- b) 7,5 kilogramos por metro cuadrado del área lateral proyectada de cada costado de la nave que quede por encima del plano de flotación;
- c) el área lateral proyectada de superficies discontinuas de las barandillas, botalones diversos, arboladura (exceptuados los palos) y jarcía, así como el área lateral proyectada de otros pequeños objetos, se calculará incrementando en un 5 por ciento el área total proyectada de las superficies continuas y en un 10 por ciento los momentos estáticos de esta área.



1.2 Para las naves que operen en zonas en que quepa esperar acumulación de hielo:

- a) en las zonas definidas en los apartados a), c), d) y e) del párrafo 2, en las que, según se sabe, se dan condiciones de formación de hielo claramente diferentes de las previstas en el párrafo 1.1, las prescripciones relativas a la acumulación de hielo podrán oscilar, por lo que respecta a los márgenes exigidos, entre la mitad y el doble de los valores admisibles;
- b) en la zona definida en el párrafo 2 b), en la que cabe esperar una acumulación de hielo superior al doble de los márgenes exigidos en el párrafo 1.1, podrán aplicarse prescripciones más rigurosas que las dadas en este párrafo.

1.3 Se deberá facilitar información acerca de las hipótesis que sirvan para calcular las condiciones de la nave en cada una de las circunstancias establecidas en el presente Apéndice, con respecto a:

- a) duración del viaje, entendida como el tiempo que se tarde en llegar al punto de destino y en regresar al puerto;
- b) índices de consumo durante el viaje respecto de combustible, agua, provisiones y otras materias fungibles.

## 2. Zonas de formación de hielo

En la aplicación del párrafo 1 se utilizarán las siguientes zonas de formación de hielo:

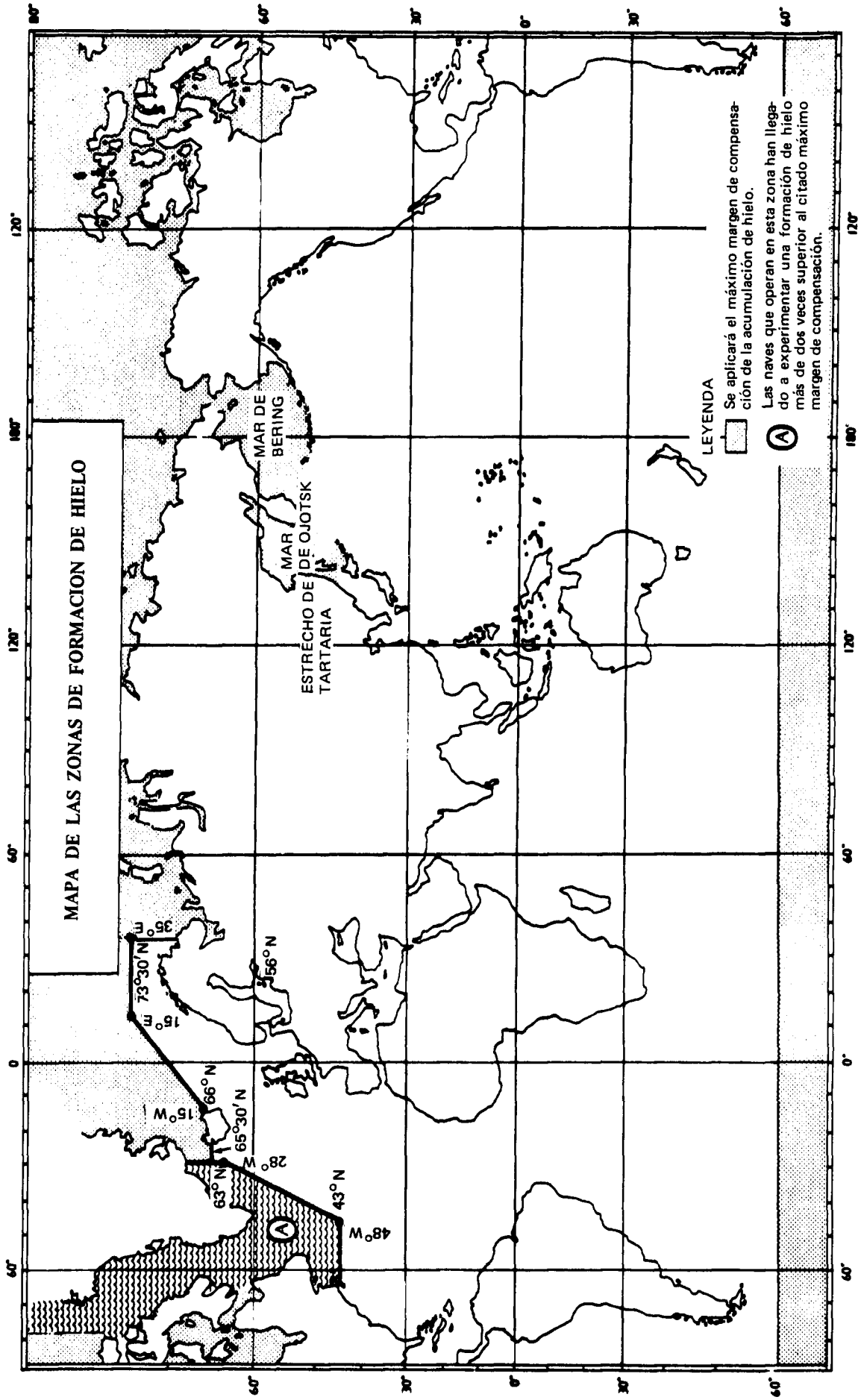
- a) la zona situada al Norte de la latitud  $65^{\circ}30'$  N, entre la longitud  $28^{\circ}$  W y la costa occidental de Islandia; al Norte de la costa septentrional de Islandia; al Norte de la loxodrómica trazada desde la latitud  $66^{\circ}$  N, longitud  $15^{\circ}$  W, hasta la latitud  $73^{\circ}30'$  N, longitud  $15^{\circ}$  E; al Norte de la latitud  $73^{\circ}30'$  N entre la longitud  $15^{\circ}$  E y  $35^{\circ}$  E y al Este de la longitud  $35^{\circ}$  E, así como al Norte de la latitud  $56^{\circ}$  N en el Mar Báltico;
- b) la zona situada al Norte de la latitud  $43^{\circ}$  N limitada al Oeste por la Costa de América del Norte y al Este por la loxodrómica trazada desde la latitud  $43^{\circ}$  N, longitud  $48^{\circ}$  W, hasta la latitud  $63^{\circ}$  N, longitud  $28^{\circ}$  W, y, desde aquí, a lo largo de la longitud  $28^{\circ}$  W;
- c) todas las zonas marítimas situadas al Norte del Continente norteamericano y al Oeste de las zonas definidas en los apartados a) y b) del presente párrafo;
- d) los mares de Bering y Ojotsk y el Estrecho de Tartaria durante la temporada de formación de hielo;
- e) al Sur de la latitud  $60^{\circ}$  S.

Se adjunta un mapa ilustrativo de esas zonas.

## 3. Prescripciones especiales

Las naves destinadas a operar en zonas en las que, según se sabe, se produce acumulación de hielo estarán:

- a) proyectadas de modo que sea mínima esa acumulación; y
- b) equipadas con los medios que la Administración considere necesarios para quitar el hielo.



APENDICE IIMETODOS RELATIVOS A LA DETERMINACION DE LA ESTABILIDAD  
AL ESTADO INTACTO DE LOS HIDROALAS

Se examinará la estabilidad de estas naves en sus modalidades de flotación sobre el casco, de transición y de soporte sobre aletas sustentadoras. En la determinación de la estabilidad se tendrán también en cuenta los efectos de las fuerzas exteriores. Los procedimientos que siguen se exponen a título de orientación para la determinación de la estabilidad.

**1. Hidroalas de aletas que atraviesan la superficie****1.1 Modalidad de flotación sobre el casco**

1.1.1 Tendrá que haber estabilidad suficiente para satisfacer las secciones 2.3 y 2.4 del presente Código.

**1.1.2 Momento escorante provocado por la evolución**

El momento escorante que se produce durante la maniobra de la nave en la modalidad con desplazamiento puede deducirse de la fórmula siguiente:

$$M_R = 0,196 \frac{V_0^2}{L} \cdot \Delta \cdot \overline{KG} \text{ (kilonewtonio-metros)}$$

donde:

$M_R$  — momento escorante;

$V_0$  — velocidad de la nave durante la evolución (en metros por segundo);

$\Delta$  — desplazamiento (toneladas);

$L$  — eslora de la nave medida en la flotación (metros);

$\overline{KG}$  — altura del centro de gravedad por encima de la quilla (metros).

Esta fórmula es aplicable cuando la relación entre el radio de la curva de evolución y la eslora de la nave es de 2 a 4.

**1.1.3 Relación establecida entre el momento de zozobra y el momento escorante con miras a satisfacer el criterio meteorológico**

Se puede verificar la estabilidad del hidroala en la modalidad con desplazamiento para ver si satisface el criterio meteorológico K mediante la fórmula siguiente:

$$K = \frac{M_c}{M_v} \geq 1,$$

donde:

$M_c$  — momento mínimo de zozobra, determinado tras haber tomado en consideración el balance;

$M_v$  — momento escorante aplicado dinámicamente, provocado por la presión del viento.

#### 1.1.4 *Momento escorante provocado por la presión del viento*

El momento escorante  $M_v$  es el producto de la presión del viento  $P_v$  por la superficie expuesta al viento  $A_v$  por el brazo de palanca  $Z$  de la superficie expuesta al viento.

$$M_v = 0,001 P_v A_v Z \text{ (kilonewtonio-metros)}$$

El valor del momento escorante se supone constante durante todo el periodo de escora.

La superficie expuesta al viento  $A_v$  se considera de modo que incluya las proyecciones de las superficies laterales del casco, la superestructura y las estructuras diversas que estén por encima de la flotación. El brazo de palanca  $Z$  de la superficie expuesta al viento es la distancia vertical que hay hasta el centro de la superficie expuesta al viento desde la línea de flotación y la posición del centro de la superficie expuesta al viento puede tomarse como centro de dicha superficie.

La presión del viento en valores Pascal, en relación con la fuerza 7 de la escala de Beaufort y en función de la posición del centro de la superficie expuesta al viento, figuran en la Tabla 1.

**TABLA 1**

**Valores típicos de la presión del viento para una fuerza 7 de la escala de Beaufort a 100 millas marinas de tierra**

Z por encima de la flotación (metros)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
$P_v$ (Pascal)	46	46	50	53	56	58	60	62	64

Nota: Estos valores pueden no ser aplicables en todas las zonas.

#### 1.1.5 *Evaluación del momento mínimo de zozobra $M_c$ en la modalidad con desplazamiento*

El momento mínimo de zozobra se determina partiendo de las curvas de estabilidad estática y dinámica, tomando en consideración el balance:

- cuando se utiliza la curva de estabilidad estática,  $M_c$  se determina igualando las áreas situadas bajo las curvas de los momentos zozobranante y adrizante (o brazos de palanca), tomando en consideración el balance, como se indica en la Figura 1, donde  $\theta_z$  es la amplitud del balance y MK es una línea trazada paralelamente al eje de abscisas de manera que las áreas rayadas  $S_1$  y  $S_2$  sean iguales.

$$M_c = OM \text{ si la escala de ordenadas representa momentos}$$

$$M_c = OM \times \text{desplazamiento si la escala de ordenadas representa brazos de palanca}$$

## CURVA DE ESTABILIDAD ESTATICA

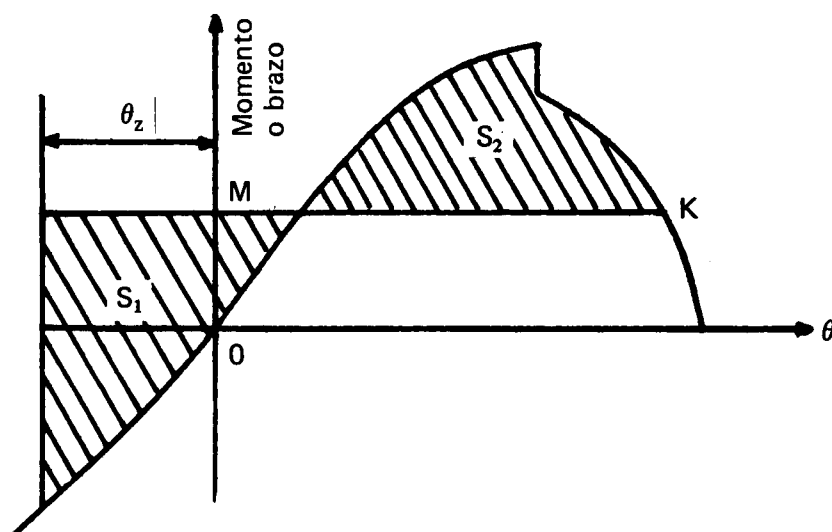


Figura 1

- b) Cuando se utiliza la curva de estabilidad dinámica, primero hay que determinar un punto auxiliar A. A este fin se traza hacia la derecha la amplitud de la escora a lo largo del eje de abscisas, obteniéndose un punto A' (véase figura 2). Paralelamente al eje de abscisas se traza una línea AA' igual al doble de la amplitud de la escora ( $AA' = 2\theta_z$ ), obteniéndose así el punto auxiliar A. Se traza la tangente AC a la curva de estabilidad dinámica. Desde el punto A se traza la recta AB paralela al eje de abscisas e igual a un radián ( $57,3^\circ$ ). Desde el punto B se traza una perpendicular que corte la tangente en el punto E. La distancia  $\overline{BE}$  es igual al momento de zozobra si se mide a lo largo del eje de ordenadas de la curva de estabilidad dinámica. Sin embargo, si sobre el eje de ordenadas se trazan los brazos de palanca de estabilidad dinámica,  $\overline{BE}$  será el brazo de palanca de zozobra y en tal caso el momento de zozobra  $M_c$  se obtendrá multiplicando la ordenada  $\overline{BE}$  en metros por el correspondiente desplazamiento en toneladas

$$M_c = 9,81 \Delta \overline{BE} \text{ (kilonewtonio-metros)}$$

- c) La amplitud de balance  $\theta_z$  se determina mediante ensayos con modelo y a escala natural, en mares irregulares, como la máxima amplitud de balance de 50 oscilaciones de una nave que va perpendicularmente a la dirección de las olas en un estado de la mar que corresponda a las condiciones más desfavorables previstas en el proyecto. A falta de tales datos se supondrá una amplitud igual a  $15^\circ$ .
- d) La eficacia de las curvas de estabilidad debe limitarse al ángulo de inundación.

## CURVA DE ESTABILIDAD DINAMICA

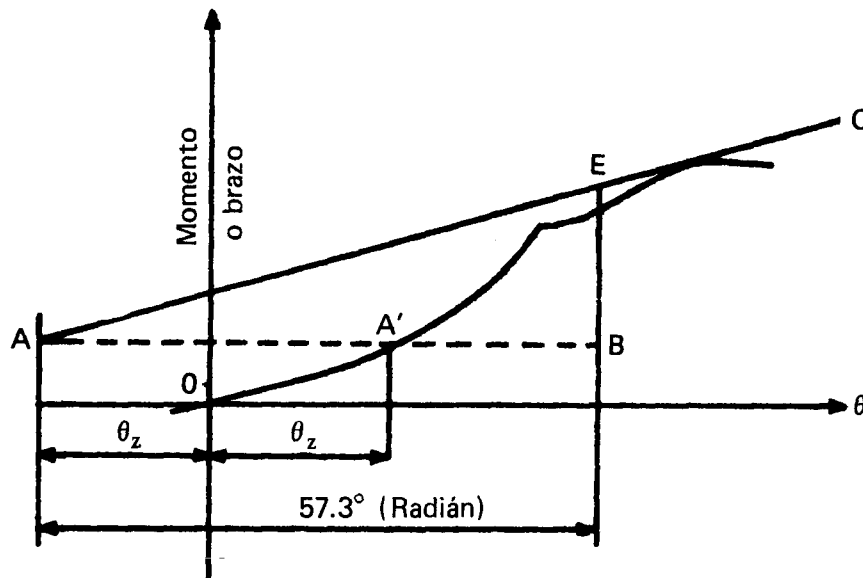


Figura 2

1.2 *Estabilidad en las modalidades de transición y de soporte sobre aletas sustentadoras*

1.2.1 La estabilidad se ajustará a lo dispuesto en la sección 2.5 del presente Código.

- 1.2.2 a) Se verificará la estabilidad correspondiente a las modalidades de transición y de soporte sobre aletas sustentadoras para todas las condiciones de carga, considerando el servicio a que esté destinada la nave.
- b) La estabilidad correspondiente a las modalidades de transición y de soporte sobre aletas sustentadoras podrá determinarse por cálculo o bien sobre la base de los datos obtenidos en experimentos realizados con modelos, y se verificará mediante pruebas a escala natural sometiendo la nave a una serie de momentos escorantes conocidos logrados con pesos de lastre excéntricos, y registrando los ángulos de escora producidos por tales momentos. Estos resultados, cuando se obtengan en las modalidades de flotación sobre el casco, despegue, soporte continuo sobre aletas sustentadoras y retorno a la flotación sobre el casco, darán una indicación de los valores de la estabilidad en las diversas situaciones de la nave durante la fase de transición.
- c) Se establecerá el tiempo que se tarda en pasar de la modalidad de flotación sobre el casco a la de soporte sobre aletas sustentadoras y viceversa. Este tiempo no deberá exceder de dos minutos.
- d) En la modalidad de soporte sobre aletas sustentadoras, el ángulo de escora originado por la concentración de pasajeros en una banda no excederá de  $8^\circ$ . En la modalidad de transición el ángulo de escora debido a la concentración de pasajeros en una banda no excederá de  $12^\circ$ . La concentración de pasajeros la determinará la Administración teniendo en cuenta la orientación que al respecto se facilita en el Apéndice III del presente Código.

1.2.3 En la figura 3 se muestra uno de los posibles métodos de determinación de la altura metacéntrica (GM) en la modalidad de soporte sobre aletas sustentadoras, en la fase de proyecto correspondiente a una determinada configuración de aletas.

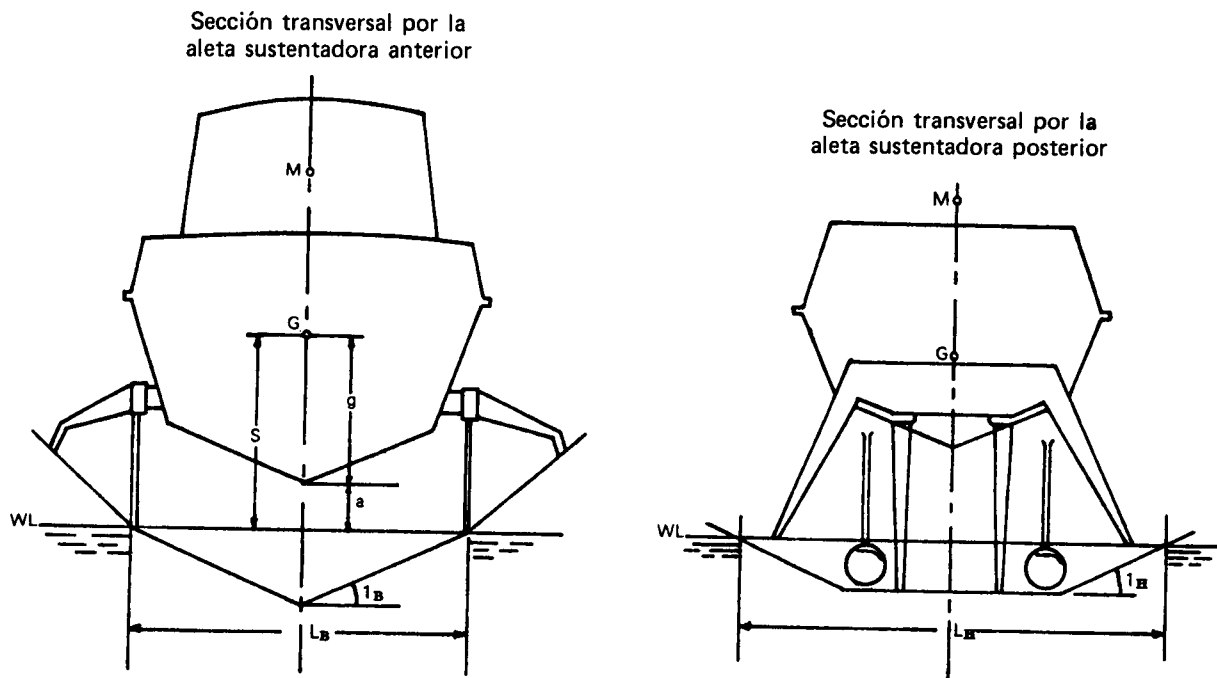


Figura 3

$$GM = n_B \left( \frac{L_B}{2 \tan 1_B} - S \right) + n_H \left( \frac{L_H}{2 \tan 1_H} - S \right)$$

- donde  $n_B$  = porcentaje de la carga del hidroala soportada por la aleta sustentadora anterior  
 $n_H$  = porcentaje de la carga del hidroala soportada por la aleta sustentadora posterior  
 $L_B$  = envergadura de la aleta sustentadora anterior  
 $L_H$  = envergadura de la aleta sustentadora posterior  
 $a$  = distancia libre entre la parte inferior de la quilla y el agua  
 $g$  = altura del centro de gravedad por encima de la parte inferior de la quilla  
 $1_B$  = ángulo de inclinación de la aleta sustentadora anterior con respecto a la horizontal  
 $1_H$  = ángulo de inclinación de la aleta sustentadora posterior con respecto a la horizontal

## 2. Hidroalas de aletas totalmente sumergidas

### 2.1 Modalidad de flotación sobre el casco

- Tendrá que haber estabilidad suficiente en la modalidad de flotación sobre el casco para satisfacer las secciones 2.3 y 2.4 del presente Código.
- Lo dispuesto en los párrafos 1.1.2 a 1.1.5 del presente Apéndice es aplicable a este tipo de nave en la modalidad de flotación sobre el casco.

## 2.2 *Modalidad de transición*

- a) Se examinará la estabilidad con ayuda de simulaciones realizadas con ordenador y verificadas, a fin de evaluar los movimientos, el comportamiento y las reacciones de la nave en condiciones operacionales normales y límite y bajo la influencia de un defecto de funcionamiento cualquiera.
- b) Se examinarán las condiciones de estabilidad resultantes de todo posible fallo de los sistemas o de los procedimientos operacionales durante la fase de transición que pudieran resultar peligrosas para la integridad de estanqueidad y la estabilidad de la nave.

## 2.3 *Modalidad de soporte sobre aletas sustentadoras*

La estabilidad de la nave en la modalidad de soporte sobre aletas sustentadoras se ajustará a lo dispuesto en la sección 2.5 del presente Código. Se aplicará también lo dispuesto en el párrafo 2.2 del presente Apéndice.

2.4 El párrafo 1.2.2 del presente Apéndice se aplicará según proceda a este tipo de nave y todas las simulaciones realizadas con ordenador y los cálculos de proyecto se verificarán mediante pruebas efectuadas a escala natural.

### APENDICE III

#### CARGA CONSTITUIDA POR LOS PASAJEROS

1. Se toma como base una masa de 75 kilogramos por pasajero, si bien este valor podrá reducirse a no menos de 60 kilogramos cuando ello pueda estar justificado. Además la masa y la distribución del equipaje serán los que la Administración juzgue satisfactorios.
2. Se supondrá que la altura del centro de gravedad, por lo que respecta a los pasajeros, es igual a:
  - a) 1 metro por encima del nivel de la cubierta para los pasajeros que estén de pie. Se podrá tener en cuenta, si esto es necesario, la brusca y el arrufo de la cubierta;
  - b) 300 milímetros por encima del asiento para los pasajeros sentados.
3. Se considerará que los pasajeros y su equipaje ocupan el espacio normalmente disponible para ellos.
4. Se considerará que los pasajeros están distribuidos de manera que se produzca la combinación más desfavorable de momento escorante provocado por los pasajeros y/o altura metacéntrica inicial que pueda obtenerse en la práctica. A este respecto se señala que no hará falta un valor que exceda del correspondiente a cuatro personas por metro cuadrado.