

TOMO 1: “RÉGIMEN TÉCNICO DEL BUQUE”

ORDENANZA N° 01/16 (DPSN): "NORMAS DE ESTABILIDAD SIN AVERÍA"

(Actualizada mediante DISFC-2022-1218-APN-PNA#MSG, el 31 de agosto de 2022)



Se deja expresa constancia de que la presente exposición solo incluye los aspectos reglamentarios más relevantes de la Ord. N° 01/16 e instrumentos nacionales e internacionales conexos y no pretende ser una lista exhaustiva de todos los puntos que debe cumplir un buque o artefacto naval desde el punto de vista de la estabilidad para su operatoria. Para mayor detalle, dirigirse al texto particular de la Ord. publicado en:

<https://www.argentina.gob.ar/prefecturanaval/reglamentacion/ordenanzas>

Agregado N° 1 a la Ordenanza N° 01/16: General

1.1. Ámbito de Aplicación

1.2. Definiciones

1.3. Efecto de las superficies libres de los líquidos en los tanques

1.4. Lastre permanente

1.5. Condiciones normales de carga que deben examinarse

1.6. Cálculo de las curvas de estabilidad

1.7. Cuadernillo de estabilidad

1.8. Cálculos de estabilidad efectuados por los instrumentos de estabilidad

1.9. Disposiciones operacionales contra la zozobra

1 Agregado N° 1 a la Ordenanza N° 01/16

GENERAL

1.1

Ámbito de Aplicación

**Las disposiciones de este
Agregado son comunes a los
buques mercantes de
navegación marítima,
fluvial y lacustre.**

1.2

Definiciones

- **Nave de gran velocidad (NGV):** Nave capaz de desarrollar una velocidad máxima, en metros por segundo (m/s), igual o superior a:

$$3,7 \cdot (\nabla^{0,1667}) ; \text{ donde:}$$

∇ = volumen de carena correspondiente a la flotación de proyecto (m^3).

- **Instrumento de estabilidad:** Instrumento instalado a bordo mediante el cual se puede determinar que las prescripciones relativas a la estabilidad especificadas para el buque en el cuadernillo de estabilidad se cumplen en cualquier condición de carga operacional. Comprende el soporte físico y el soporte lógico.



- **Buque dedicado a operaciones de anclaje:** Operaciones que incluyen largar, recuperar y recolocar las anclas y los cables de amarre correspondientes de plataformas u otros buques. Las fuerzas que intervienen en las operaciones de anclaje están generalmente asociadas a la tracción del cable del chigre y podrán incluir fuerzas verticales, transversales y longitudinales aplicadas en el punto de remolque y en el rodillo de popa.

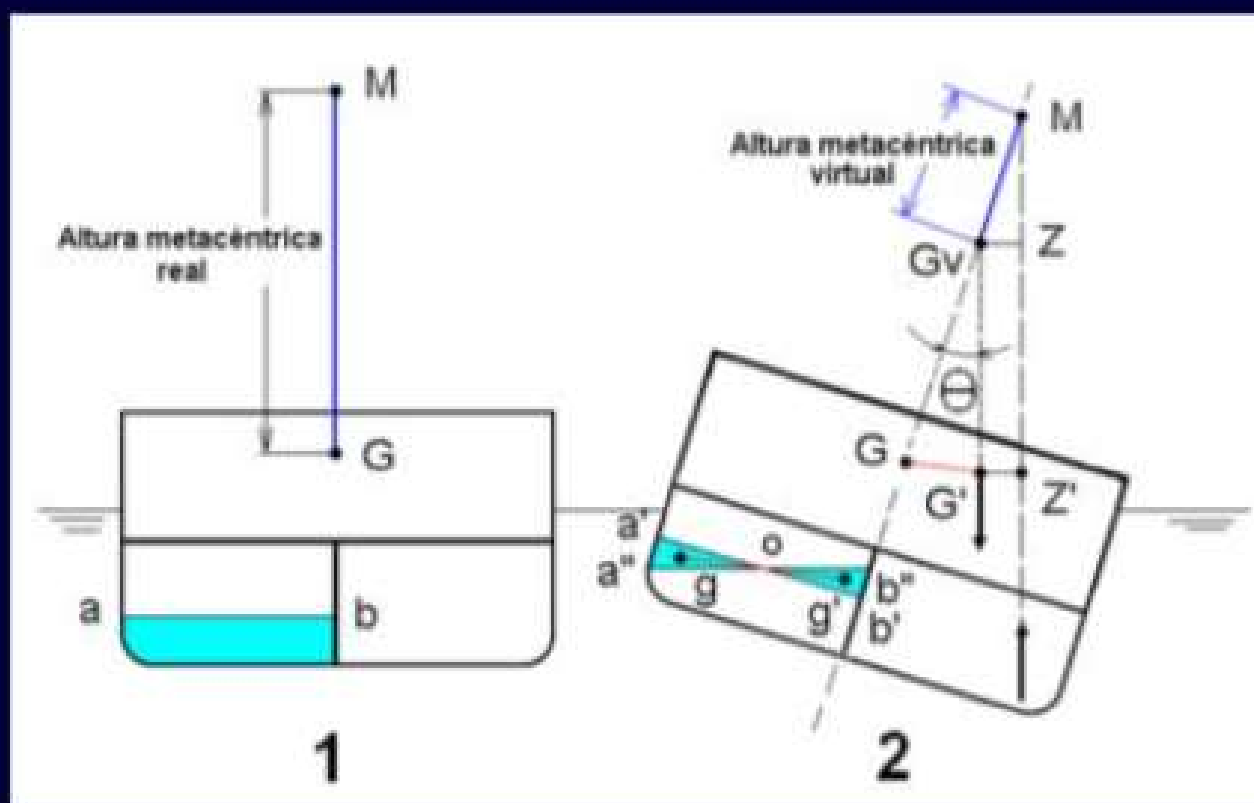




En todas las condiciones de carga, la altura metacéntrica inicial y la curva de los brazos adrizantes se corregirán por el efecto de superficies libres.

1.3

Efecto de las superficies libres de los líquidos en los tanques



El efecto de superficie libre deberá tenerse en cuenta siempre que el nivel de llenado de un tanque sea inferior al 98% del nivel de llenado total.

No será necesario considerar el efecto de superficie libre cuando un tanque esté nominalmente lleno (nivel de llenado igual o superior al 98%).

Los efectos de superficie libre en los tanques pequeños podrán no considerarse cuando se cumpla la condición (inclinación de 30°):

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

M_{fs} = Momento de superficie libre (t.m).

Δ_{min} = Desplazamiento mínimo del buque calculado en d_{min} (t).

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



1.4

Lastre Permanente

- 1 **Lastre permanente sólido y fijo** de manera segura al buque, con arreglo a un plan aprobado por la Prefectura Naval Argentina y de forma que no pueda variar de posición.
- 2 No se retirará del buque ni se cambiará de lugar sin el permiso de PNA.
- 3 La información sobre este tipo de lastre deberá quedar registrada en el cuadernillo de estabilidad del buque.
- 4 **Lastre líquido:** Solo almacenado en tanques completamente llenos, sin conectar a ningún sistema de bombeo o venteo del buque, a consideración de la PNA.

1.5

Condiciones normales de carga que deben examinarse



Buques de pasaje:

1

Buque en la condición de salida a plena carga, con la totalidad de provisiones y combustible y de pasajeros con su equipaje.

2

Buque en la condición de llegada a plena carga, con la totalidad de pasajeros con su equipaje, pero con sólo el 10% de provisiones y combustible.

3

Buque sin carga, pero con la totalidad de provisiones y combustible y de pasajeros con su equipaje.

4

Buque en las mismas condiciones que en .3 supra, pero con el 10% de provisiones y combustible.



Buques de carga:

1. Buque en la condición de salida a plena carga y con la totalidad de provisiones y combustible.
2. Buque en la condición de llegada a plena carga y con el 10% de provisiones y combustible.
3. Buque en la condición de salida en lastre, sin carga, pero con la totalidad de provisiones y combustible.
4. Buque en la condición de llegada en lastre, sin carga, pero con el 10% de provisiones y combustible.





Buques de carga destinados a llevar carga en cubierta:

1. Buque en la condición de salida a plena carga con una cubertada de medidas y masa especificadas y con la totalidad de provisiones y combustible.
2. Buque en la condición de llegada a plena carga con una cubertada de medidas y masa especificadas y con el 10% de provisiones y combustible.



Cubertadas de madera: Debe satisfacer las disposiciones del Capítulo 3 del Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubertadas de madera, 1991 (Resolución A.1048(27)).





Buques de suministro mar adentro:

1. Buque en la condición de salida a plena carga, distribuida ésta bajo cubierta y con una cubertada de posición y peso especificados y la totalidad de provisiones y combustible, según condición de servicio más desfavorable.
2. Buque en la condición de llegada a plena carga, pero con el 10% de provisiones y combustible.
3. Buque en la condición de salida en lastre y sin carga, pero con la totalidad de provisiones y combustible.
4. Buque en la condición de llegada en lastre y sin carga, pero con el 10% de provisiones y combustible.
5. Buque en las peores condiciones operacionales previstas.





Buques pesqueros:

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



Consideraciones Particulares

★ **Cubertadas de madera:** En la condición de llegada se supondrá que el peso de la cubertada ha aumentado un 10% debido a la absorción de agua.



★ **Buques de suministro mar adentro:**

1. Si en alguna condición de carga es preciso lastrar el buque con agua, se calcularán diagramas adicionales teniendo en cuenta el agua de lastre, cuya cantidad y disposición se indicará en la información sobre estabilidad;
2. **Cubertadas:** Peso, altura máxima de carga y centro de gravedad indicados en la información sobre estabilidad, junto con la altura de la carga y su centro de gravedad.
3. **Tuberías sobre cubierta:** Se supondrá que dentro de ellas y en sus inmediaciones se acumula agua en cantidad equivalente a un determinado porcentaje del volumen neto de la cubertada de tuberías (ver cálculo específico en la Ord.).
4. **Operación en zonas de formación de hielo:** Aplicar las consideraciones sobre el engelamiento.

Consideraciones Particulares

★ Buques pesqueros:

1. Aplicar margen por el peso de las redes, aparejos y otros objetos mojados que haya sobre cubierta.
2. Aplicar un margen por acumulación de hielo, si correspondiera por la zona de navegación.
3. Incluir cubertadas, si está previsto llevarlas.



1.6

Cálculo de las curvas de estabilidad



Cuestiones generales:

1. **"Asiento Libre"**: En las curvas de estabilidad para todas las condiciones de carga calculadas.
2. Toda la gama operativa de asientos para las curvas cruzadas y las curvas hidrostáticas.
2. Cálculos teniendo en cuenta el volumen del casco hasta la superficie exterior del revestimiento de la cubierta.



3. Apéndices y cajones de tomas de mar: Tenerlos en cuenta cuando se calculen las curvas hidrostáticas y las curvas cruzadas de estabilidad.

4. Asimetría entre babor y estribor: Elegir la curva de brazos adrizantes menos favorable.

5. Superestructuras, casetas, etc., que pueden tenerse en cuenta:

Pueden tenerse en cuenta las superestructuras cerradas que cumplan con la Regla 3 10) b) del Convenio de Líneas de Carga, 1966 y del Protocolo de 1988 relativo al mismo, enmendado.

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



7. Las casetas cuyas puertas de acceso no cumplan con lo dispuesto en la Regla 12 del Convenio de Líneas de Carga, 1966 y del Protocolo de 1988 relativo al mismo, enmendado, tampoco se tendrán en cuenta; sin embargo, cualquier abertura de cubierta situada en el interior de dichas casetas se considerará cerrada si sus medios de cierre cumplen con lo prescrito en las Reglas 15, 17 o 18 de dicho Convenio y Protocolo, enmendados.

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

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

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

11. **Curvas de estabilidad para buques que transporten cubiertas de madera:**
Se podrá permitir que se tome en consideración la flotabilidad de la cubierta, suponiendo que ésta tiene una permeabilidad igual al 25% del volumen ocupado por la misma.

- **CONVENIO DE LÍNEAS DE CARGA, REGLA 3.10.B):**

"b) Una superestructura cerrada será aquella que:

- i) tenga mamparos de cierre de construcción eficiente;
- ii) cuyas aberturas de acceso, si existen en estos mamparos, estén provistas de puertas que satisfagan las prescripciones de la regla 12;
- iii) en la que todas las demás aberturas, en los costados o en los extremos de la superestructura, estén dotadas de medios eficientes de cierre, estancos a la intemperie.

Por otra parte, un puente o una toldilla no se considerarán superestructuras cerradas, a menos que estén dotados de acceso para que la tripulación, a partir de cualquier punto de la cubierta completa expuesta más alta, o desde un punto más alto, pueda llegar a la maquinaria y demás lugares de trabajo situados en el interior de estas superestructuras, por otros medios que puedan utilizarse en todo momento cuando estén cerradas las aberturas de los mamparos".

- **CONVENIO DE LÍNEAS DE CARGA, REGLA 12:**

"Puertas:

- 1) Todas las aberturas de acceso practicadas en los mamparos de los extremos de superestructuras cerradas deberán ir dotadas de puertas de acero o de otro material equivalente, afirmadas de manera permanente y sólida al mamparo, y con marcos, refuerzos y accesorios tales que la resistencia del conjunto sea equivalente a la del mamparo intacto, y estancas a la intemperie cuando estén cerradas. Los medios de sujeción previstos para garantizar la estanqueidad a la intemperie de estas puertas estarán formados por frisas y trincas u otros medios equivalentes unidos permanentemente al mamparo o a las propias puertas y éstas estarán dispuestas de forma que puedan ser manejadas desde ambos lados del mamparo.
- 2) A menos que la Administración disponga otra cosa, las puertas se abrirán hacia fuera para dar una protección adicional contra el impacto del mar.
- 3) Excepto cuando se disponga otra cosa en estas reglas, la altura de los umbrales de las aberturas de acceso en los mamparos de los extremos de las superestructuras cerradas será por lo menos de 380 mm sobre la cubierta.
- 4) Se evitará la instalación de umbrales desmontables. No obstante, a fin de facilitar las operaciones de carga y descarga de piezas de respeto pesadas u otras piezas análogas, se podrán instalar umbrales desmontables con las siguientes condiciones:
 - a) los umbrales se instalarán antes de que el buque zarpe; y
 - b) llevarán frisas y pernos pasantes próximos entre sí".

1.7

Cuadernillo de Estabilidad

★ Buques que transporten cubiertas de madera u otro tipo de carga sobre cubierta: Deben incluir Manual de sujeción y de estiba de la carga en el Manual de Carga e indicación de máxima carga admitida sobre cubierta.

★ **Idioma:** Español.

- Suficiente información para que el Capitán pueda manejar el buque de conformidad con las prescripciones aplicables de la presente Ord.
- **NOTA ADICIONAL:** Prohibición de trasvasar contenido de tanques para compensar escoras en operatoria normal (Instrucciones de Asistencia).

★ **Buques de eslora considerable:** El cuadernillo de estabilidad deberá incluir información sobre la resistencia longitudinal verificada por la Sección Construcción Naval.

★ **Buques Pesqueros:**

1. Instrucciones al Capitán que incluyan el máximo peso absoluto de izado de la bolsa y la prohibición de trasvasar contenido de tanques para compensar escoras producidas por las artes de pesca durante la operatoria.
2. En el título del rótulo debe existir indicación expresa del tipo de pesca (**convencional y/o tangones**).



Contenido:

1. **Descripción general del buque.**

2. **Índice.**

3. **Instrucciones al Capitán** para la utilización del cuadernillo y para la operatoria del buque. Deben incluir:

- Una breve descripción de los cálculos de estabilidad, incluidos los supuestos en que estén basados.
- Precauciones generales y particulares para el buque en cuestión para evitar la inundación no intencionada.
- Información sobre la utilización de cualquier dispositivo de adrizamiento por inundación transversal, con una descripción de las condiciones de avería que puedan exigir la inundación transversal.
- Planilla modelo de cálculo, incluyendo las tablas de coeficientes que se utilicen en la Ord.
- Cualquier otra orientación necesaria para la seguridad operacional del buque en circunstancias normales y en casos de emergencia.



4. Copia certificada de los siguientes ETJ Aprobados/Verificados:

- Acta e Informe de la Prueba de Estabilidad.
- Condiciones de Carga, con sus curvas de estabilidad calculadas con asiento libre y con la verificación de los criterios de estabilidad aplicables.
- Plano de Arreglo General.
- Plano de Líneas y Tabla de Puntos (incluyendo Plano Verificador, si correspondiera).
- Atributos de Carena con y sin asiento, hasta el puntal del buque.
- Curvas Cruzadas con y sin asiento, hasta el puntal del buque.
- Plano de Capacidades.

- Plano Geométrico.
- Plano de Cierres Estancos, Sondas, Venteos, Ventilaciones, Tomas y Descargas.
- Tablas de Calibrados de Tanques.
- Cálculo de Francobordo (con croquis de las marcas e indicación de su posición longitudinal en el buque).
- Cálculo del Volumen de Bodega y Entrepuentes de Carga (buques pesqueros y buques graneleros).
- Cálculo de Volumen de Cántara (buques areneros).
- Catálogos técnicos de grúas, incluyendo las condiciones de carga con su operatoria (por ejemplo, en buques paleros). Incluir las curvas de máximo peso de izado de la grúa para cada alcance de la misma.
- Catálogos técnicos de elementos de sujeción y estiba de la carga (por ejemplo, buques de suministro mar adentro).
- Plano de Marcas de Calado, cuando corresponda.

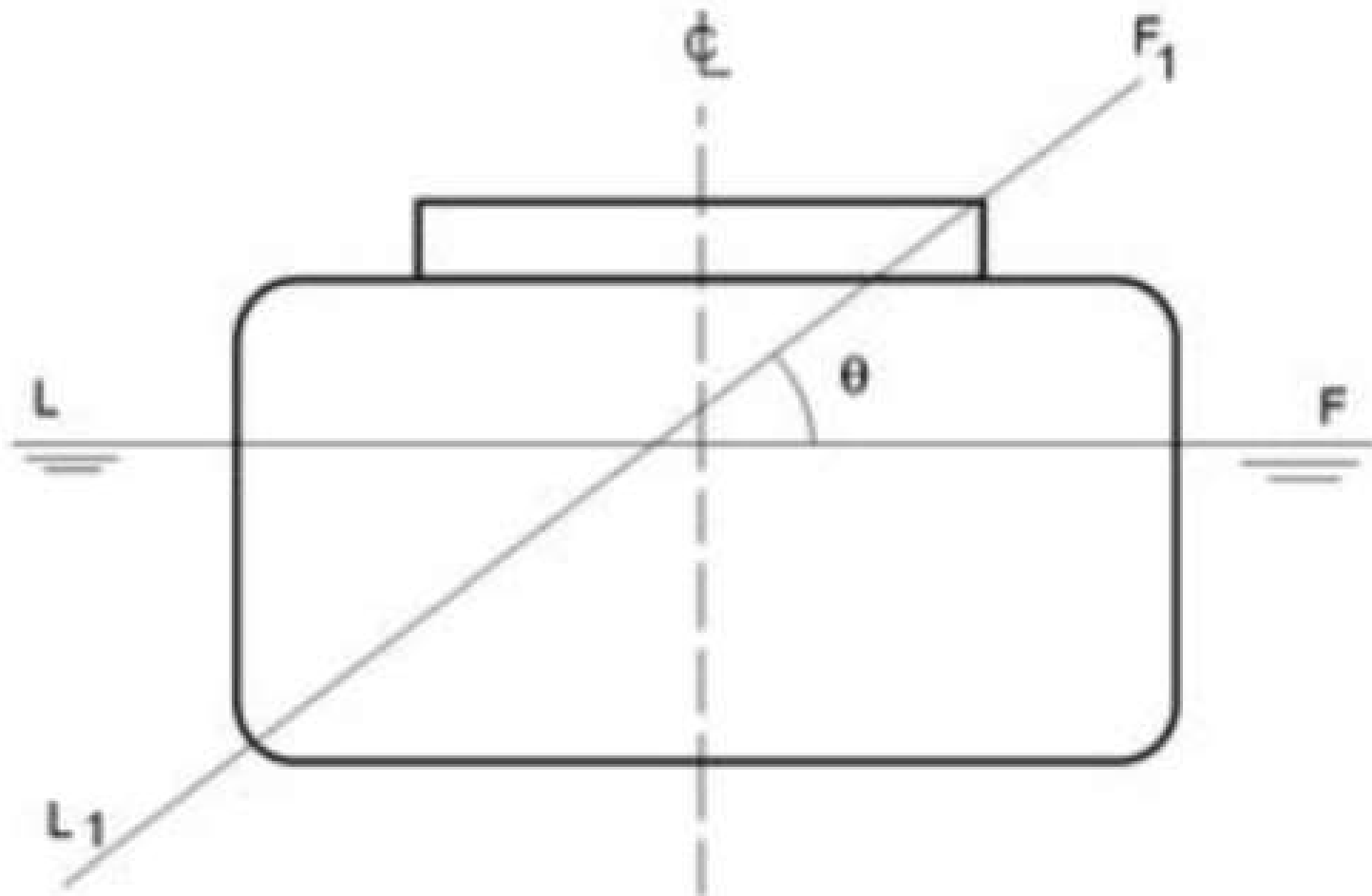
- Tablas de KG Límite / GM Mínimas, con todos los criterios aplicables incluidos en el cálculo, para toda la gama de asientos.
- Croquis de los ángulos de inundación.
- Plano de lastre fijo, cuando corresponda.

5. Si la información sobre estabilidad se basa en la de un **buque gemelo**, el informe sobre la prueba de estabilidad de dicho buque, junto con un informe sobre el peso en rosca del buque del que se trate.

6. Si las características del buque en rosca se determinan por métodos distintos al de la prueba de estabilidad de dicho buque o de su gemelo, un resumen del método utilizado para determinar esas características. Por ejemplo, en los casos en los que corresponda **verificación de desplazamiento**.

7. Recomendación para determinar la estabilidad del buque mediante una **prueba de estabilidad en servicio**.

8. **Cálculos de estabilidad en avería**, cuando corresponda (por ejemplo, en buques de pasaje).



1.8

Cálculos de Estabilidad efectuados por los instrumentos de estabilidad

- ★ El instrumento de estabilidad instalado a bordo deberá abarcar todas las prescripciones de estabilidad aplicables al buque.
- ★ El soporte lógico debe someterse a la aprobación de la Prefectura Naval Argentina o una Organización Reconocida por ella, de conformidad con las disposiciones del Código internacional de estabilidad sin avería, 2008 adoptado por Resolución MSC.267(85), en su forma enmendada.

1.9

Disposiciones operacionales contra la zozobra



Precauciones generales contra la zozobra:

1. El cumplimiento de los criterios de estabilidad no garantiza la inmunidad contra la zozobra, cualesquiera que sean las circunstancias, ni redime al Capitán de sus responsabilidades. Por consiguiente, los capitanes deben ejercer prudencia y buenas prácticas marineras, teniendo en cuenta la estación del año, los pronósticos meteorológicos y la zona de navegación, así como tomar las medidas adecuadas que justifiquen las circunstancias reinantes en lo que se refiere a la velocidad y el rumbo.
2. Habrá que asegurarse de que la carga asignada al buque puede estibarse de manera que se cumplan los criterios. Si fuese necesario, se limitará la cantidad hasta el punto que sea preciso lastrar el buque.

3. Antes de comenzar un viaje habrá que asegurarse de que la carga, las grúas de manipulación de la carga y los elementos voluminosos de equipo han quedado estibados o trincados adecuadamente a fin de reducir al mínimo la posibilidad de su corrimiento longitudinal o lateral durante la navegación, producido por la aceleración debida al balance o el cabeceo.
4. Cuando un buque esté realizando operaciones de remolque dispondrá de una reserva de estabilidad suficiente para soportar el momento escorante previsto provocado por el cable de remolque sin que esto ponga en peligro su seguridad. La carga de cubierta a bordo del buque remolcador estará situada de manera que no menoscabe la seguridad de la tripulación que esté trabajando en cubierta ni impida el funcionamiento correcto del equipo de remolque, y estará debidamente sujeta. El equipo del cable de remolque incluirá muelles de remolque y medios para la suelta rápida del remolque.
5. Se reducirá al mínimo el número de tanques parcialmente llenos, habida cuenta de las repercusiones desfavorables para la estabilidad.



Precauciones operacionales con mal tiempo:

- 1. Todas las puertas y demás aberturas por las que pueda entrar agua en el casco o en las casetas, el castillo, etc., irán debidamente cerradas cuando las condiciones meteorológicas sean desfavorables y, por lo tanto, todos los dispositivos necesarios para este fin deberán mantenerse a bordo y en buen estado.**
- 2. Las escotillas, puertas, etc., que sean estancas o estancas a la intemperie se mantendrán cerradas durante la navegación, salvo cuando sea necesario abrirlas por razones operacionales del buque, en cuyo caso se tendrán siempre listas para cerrarlas inmediatamente, y estarán claramente marcadas para indicar que deben mantenerse cerradas, salvo que haya que utilizarlas para acceso.**
- 3. Los dispositivos de cierre de los tubos de aireación de los tanques de combustible irán sujetos cuando haga mal tiempo.**

★ **Buques Pesqueros:** En los buques pesqueros, las tapas de escotilla y portas a ras de cubierta se mantendrán debidamente sujetas mientras no se estén utilizando durante las operaciones de pesca. Todas las tapas ciegas desmontables se mantendrán en buenas condiciones y firmemente cerradas cuando haga mal tiempo.

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



Manejo del buque con mal tiempo:

1. En todas las condiciones de carga se tomarán las medidas necesarias para mantener un francobordo adecuado.
2. En condiciones de mal tiempo se reducirá la velocidad del buque si se experimenta emersión de la hélice, embarque de agua en cubierta o fuertes golpes de pantoque.
3. Se prestará especial atención cuando el buque navegue con mar de popa, de aleta o de proa, ya que pueden producirse fenómenos peligrosos, tales como resonancia paramétrica, caída al través, reducción de la estabilidad en la cresta de la ola y balance excesivo, con el consiguiente peligro de zozobra. Para evitar dichos fenómenos deberá alterarse convenientemente la velocidad y/o el rumbo del buque.

4. Es peligroso confiar en el gobierno automático, ya que ello puede entorpecer las rápidas maniobras que tal vez sean necesarias con mal tiempo.
5. Se deberá evitar la acumulación de agua en los pozos de cubierta. Si las portas de desagüe no son suficientes para drenar el pozo, habrá que reducir la velocidad del buque, cambiar el rumbo o ambos. Las portas de desagüe que lleven dispositivos de cierre estarán siempre en buen estado de funcionamiento y no se llevarán trabadas.

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

7. En condiciones de mal tiempo, la presión de los vientos laterales puede provocar un ángulo de escora considerable.

8. La escora debida al viento no debe compensarse con procedimientos antiescora, a menos que, a reserva de la aprobación de la PNA, se haya comprobado mediante cálculos que el buque tiene suficiente estabilidad en las peores condiciones posibles (es decir, manejo inadecuado o erróneo, fallo del mecanismo, cambio de rumbo, etc.). El cuadernillo de estabilidad debe incluir orientación sobre el uso de los procedimientos antiescora.

9. Se recomienda el empleo de directrices operacionales para evitar situaciones peligrosas en condiciones atmosféricas muy desfavorables, o un sistema informatizado a bordo.

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

8. La escora debida al viento no debe compensarse con procedimientos antiescora, a menos que, a reserva de la aprobación de la PNA, se haya comprobado mediante cálculos que el buque tiene suficiente estabilidad en las peores condiciones posibles (es decir, manejo inadecuado o erróneo, fallo del mecanismo, cambio de rumbo, etc.). El cuadernillo de estabilidad debe incluir orientación sobre el uso de los procedimientos antiescora.

9. Se recomienda el empleo de directrices operacionales para evitar situaciones peligrosas en condiciones atmosféricas muy desfavorables, o un sistema informatizado a bordo.

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



Precauciones generales contra la zozobra en buques pesqueros:

1. Las artes de pesca y otros objetos pesados se estibarán adecuadamente en un lugar lo más bajo posible del buque.
2. Se tendrá especial cuidado cuando la tracción del arte de pesca pueda afectar negativamente a la estabilidad, por ejemplo, cuando se izan las redes con polea mecánica o el arte de arrastre se engancha en obstrucciones del fondo. La tracción del arte de pesca deberá ejercerse desde un punto del buque lo más bajo posible, por encima de la flotación. Los ángulos de escora producidos en esas situaciones por los artes de pesca pueden eliminarse utilizando dispositivos que permitan reducir o eliminar las fuerzas excesivas que ejerza el propio arte.
3. Cuando la cubierta principal esté preparada para el transporte de cubiertas, subdividida con tabloncillos de encajonar, se dejarán entre ellos espacios de dimensiones apropiadas que permitan que el agua fluya libremente hacia las portas de desagüe para impedir que se acumule.
4. Para evitar que se corra la carga de pescado transportado a granel, las divisiones amovibles de las bodegas irán debidamente instaladas.



Agregado N° 2 a la Ordenanza N° 01/16: Criterios de estabilidad sin avería para buques de navegación marítima

- 2.1.** Criterios de estabilidad sin avería para buques de navegación marítima
- 2.2.** Criterios especiales para determinados tipos de buques

2

Criterios de estabilidad sin avería para buques de navegación marítima

Agregado N° 2 a la Ordenanza N° 01/16

2.1

Criterios de estabilidad sin avería para buques de navegación marítima



Ámbito de aplicación

- Buques mercantes con numeral cúbico igual o mayor de CINCUENTA (50) metros cúbicos que realicen navegación marítima nacional o internacional.
- **Embarcaciones que no poseen propulsión, tripulación ni gobierno:** Cumplirán con las disposiciones aplicables a buques de carga, salvo cuando la Prefectura no lo juzgue razonable o necesario.

2.2

Criterios especiales para determinados tipos de buques



Naves de gran velocidad y Buques de Desplazamiento Multicasco:

- Las naves de gran velocidad que se especifican en el inciso 2. del Agregado N° 1 (Definiciones), construidas el 1 de enero de 1996 o posteriormente, pero antes del 1 de julio de 2002, a las que se aplique el Capítulo X del Convenio SOLAS 1974, deberán cumplir las prescripciones de estabilidad del Código NGV 1994 (Resolución MSC.36(63)).



Naves de gran velocidad y Buques de Desplazamiento Multicasco:

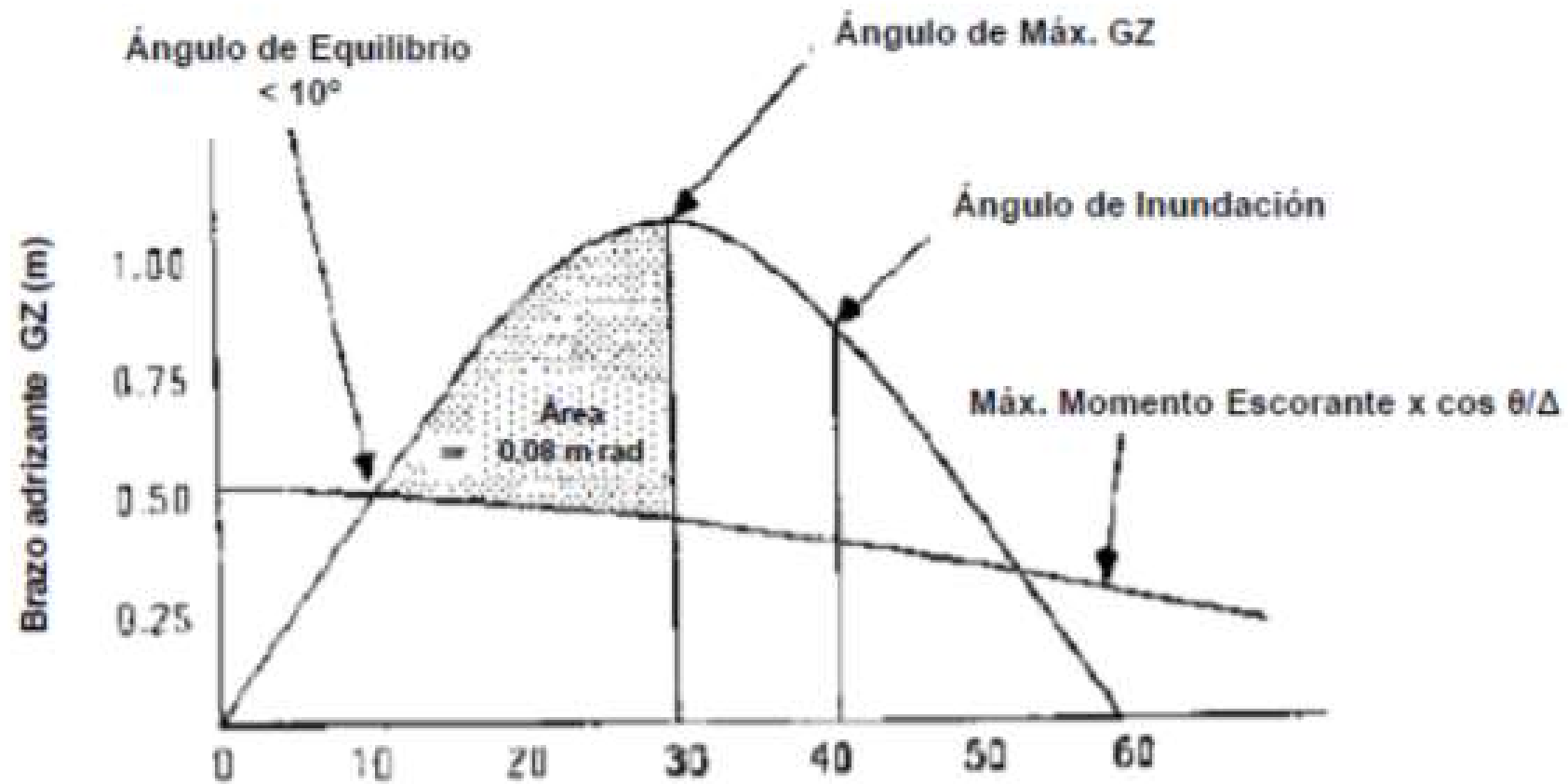
- Toda nave de gran velocidad a la que se aplique el Capítulo X del Convenio SOLAS 1974, con independencia de su fecha de construcción, que haya sido objeto de reparaciones, reformas o modificaciones de carácter importante, y las naves de gran velocidad construidas el 1 de julio de 2002 o posteriormente, cumplirán las prescripciones de estabilidad del Código NGV 2000 (Resolución MSC.97(73)).
- Los buques catamaranes, trimaranes etc., que naveguen por desplazamiento, cumplirán con las disposiciones de estabilidad sin avería en la modalidad con desplazamiento establecidas en el Código NGV 2000 (Resolución MSC.97(73)) en su forma enmendada.



Criterio de Maniobras con Arte de Pesca

Todo buque que se construya o se adapte para operar izando sus artes de pesca por costado, en su condición de llegada al caladero, deberá demostrar que, considerando el efecto de elevación virtual del centro de gravedad del buque por efecto del peso colgante y sometido el buque al máximo momento escorante resultante de la capacidad del sistema de izado y brazo de palanca, satisface los siguientes criterios:

- a) El área bajo la curva de brazos adrizantes corregida por el brazo escorante hasta el ángulo correspondiente al GZ máximo o el ángulo de inundación o 40° , el que sea menor, no será inferior a 0,08 metro.radián.
- b) El ángulo de intersección entre las curvas de brazos adrizantes y escorantes será inferior a DIEZ GRADOS (10°).





Criterio de Maniobras con Arte de Pesca

- El cálculo del brazo escorante podrá tener en cuenta la posibilidad de efectuar el "corte" de la bolsa, es decir, realizando el embarque total en etapas, pero asumiendo el efecto que provoca una carga de igual valor, correspondiente al "corte" anterior, sobre cubierta.
- En los buques pesqueros con izado de la red por el costado, el cálculo del brazo escorante deberá, como mínimo, ser realizado en la condición de bolsa al borde de la regala y con una descomposición de fuerzas adecuada que tenga en cuenta la elevación virtual del centro de gravedad provocada en el buque.



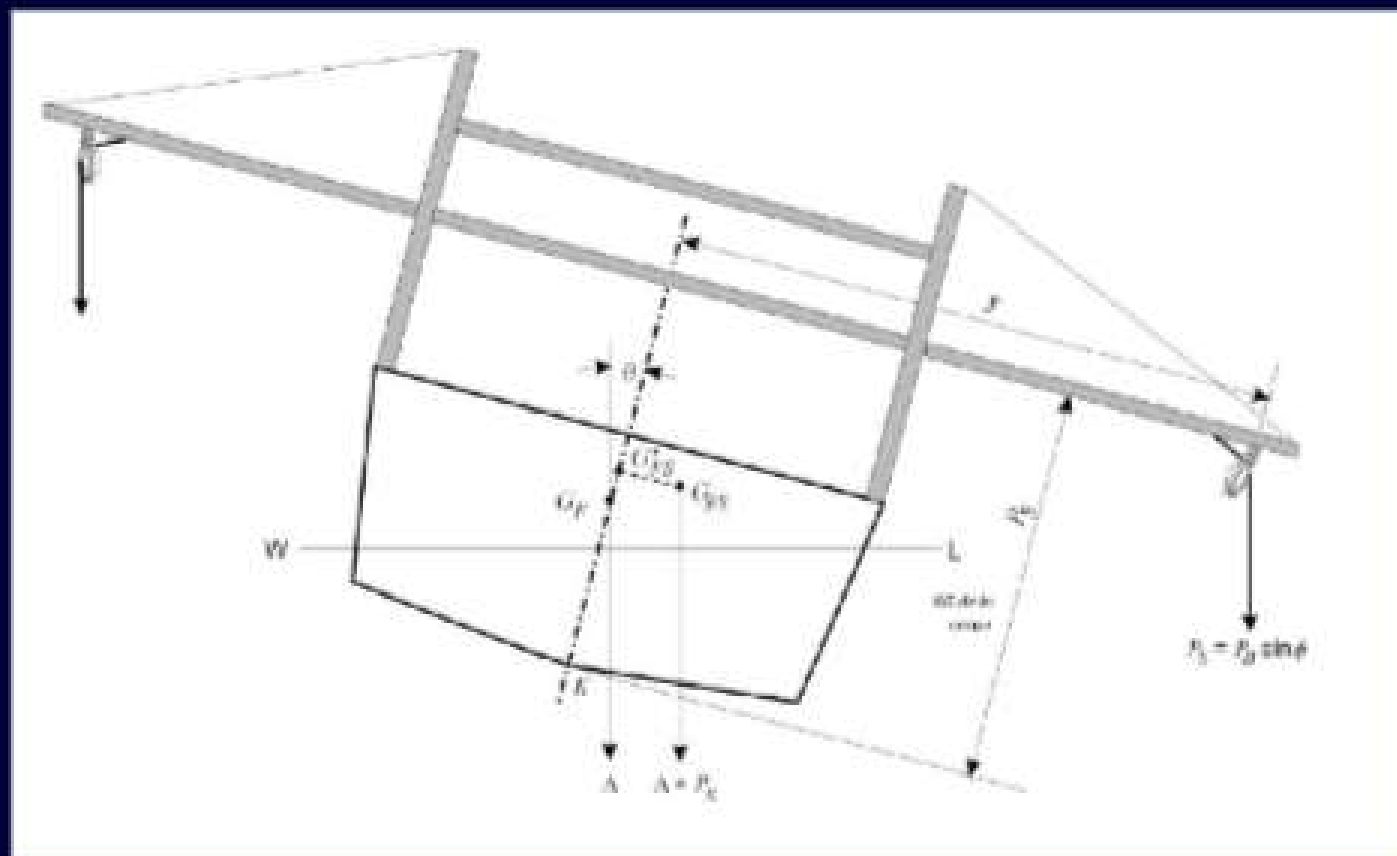
Criterios para la Pesca con Tangones

- Todo buque que se construya o se adapte para realizar pesca con tangones con posterioridad al VR N° 1/22, cuando resulte sometido al momento o brazo escorante producido por el enganche de la red en el fondo marino, deberá verificar los criterios de estabilidad debajo indicados.
- El momento escorante mínimo debido a una red enganchada se calculará mediante la siguiente fórmula:
$$M_{SN} = (P_B \sin \phi) (y \cos \theta)$$
- ***MSN*** = Momento escorante debido a la red enganchada con un ángulo de escora θ , en toneladas.metro.
- **PB** = Carga de rotura del eslabón más débil del cable de arrastre o de su conexión a la red de arrastre, en toneladas.
- **y** = Distancia transversal de la línea de acción del cable de arrastre desde la línea de crujía del buque adrizado, en metros.
- θ = Ángulo transversal de escora del buque, en grados.



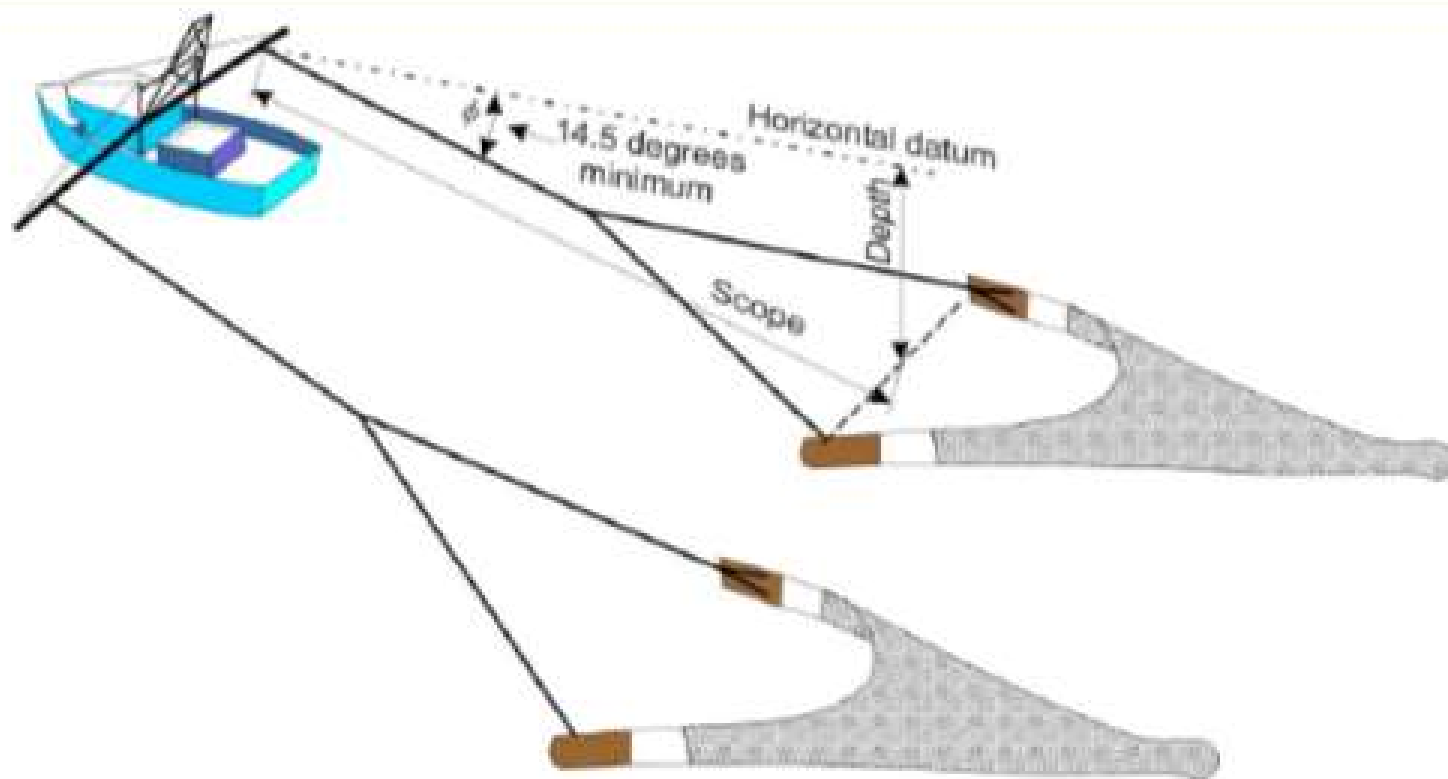
Criterios para la Pesca con Tangones

$$\phi = \arcsin \left(\frac{\text{Profundidad del arrastre}}{\text{Alcance del arrastre}} \right) \text{ o } 14,5^\circ \text{ de los dos valores, el mayor.}$$





Criterios para la Pesca con Tangones





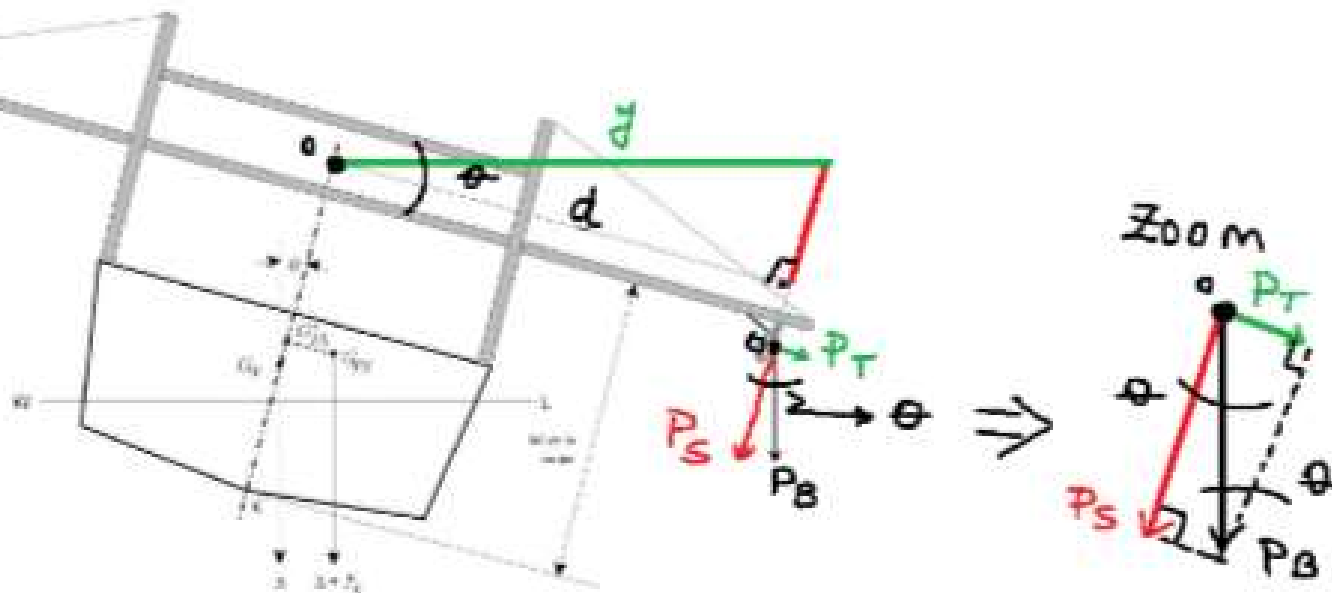
Criterios para la Pesca con Tangones

y : Brazo escorante
con buque
adrizado.

$$\cos \theta = \frac{d}{y}$$

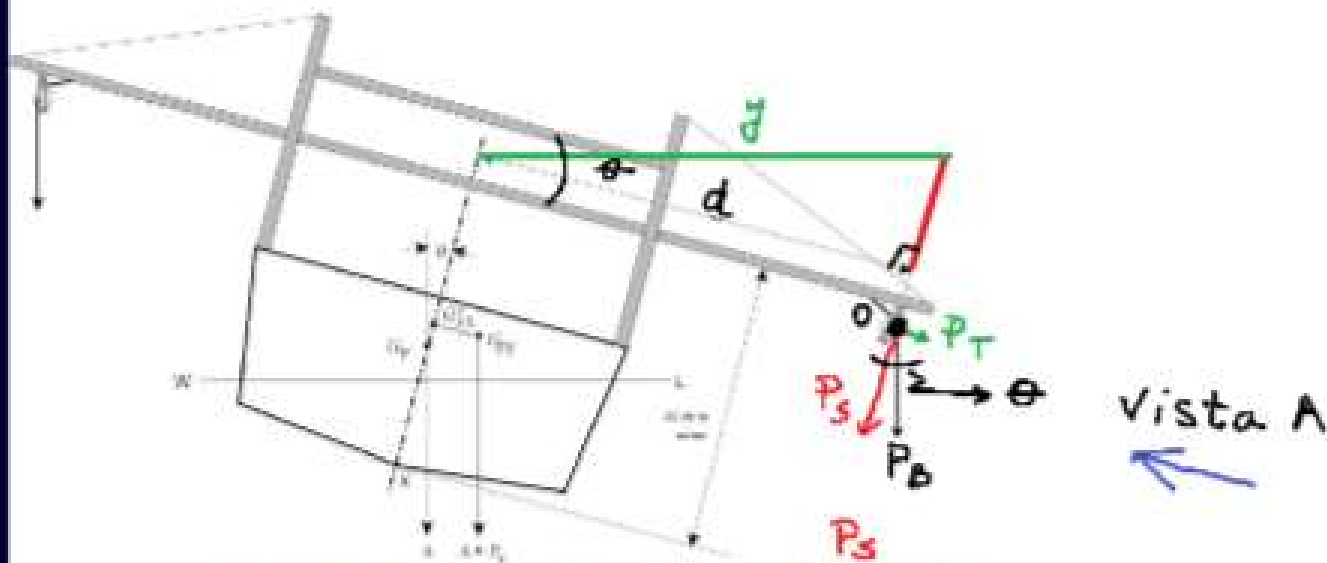
$$\rightarrow [d = y \cdot \cos \theta]$$

d : Brazo escorante
con buque escorado.



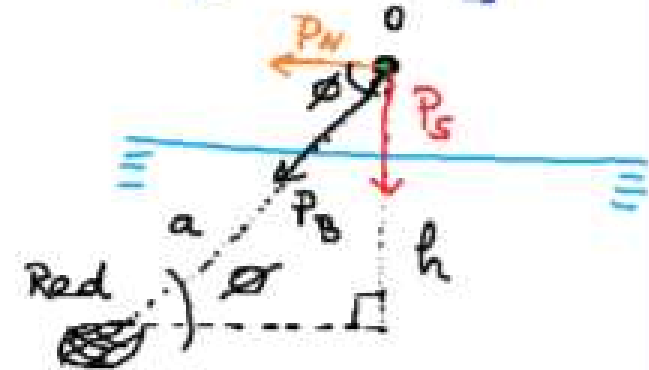


Criterios para la Pesca con Tangones



Vista A

[Vista A]



$a = \text{alcance}$

$h = \text{profundidad}$

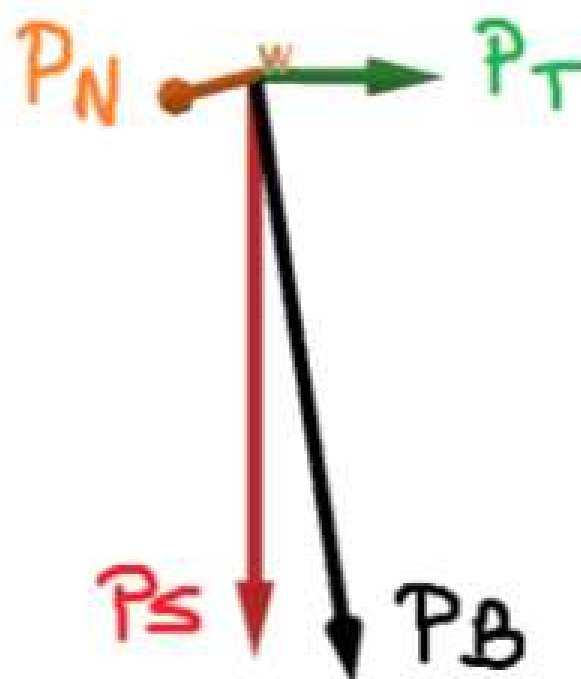
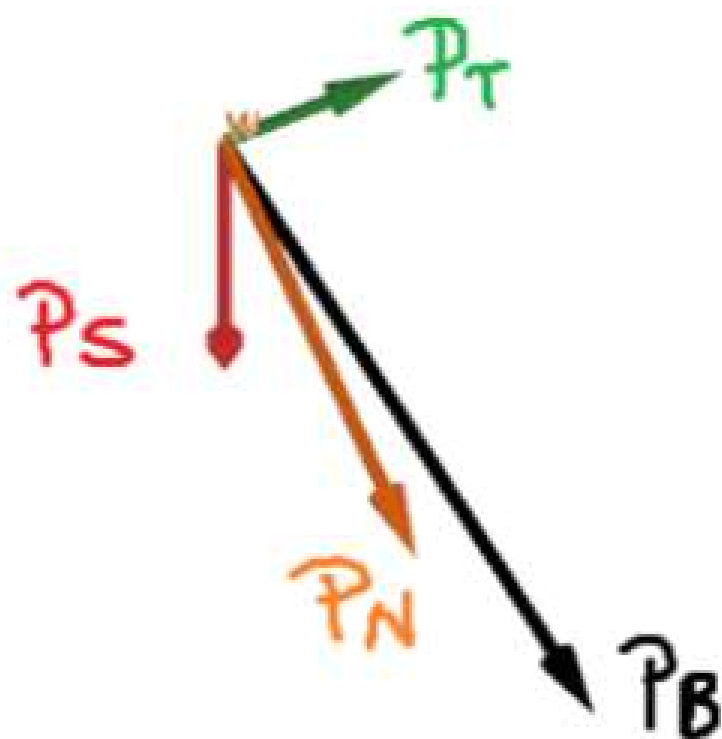
$$[\text{sen } \theta = h/a]$$

$$[P_S = P_B \cdot \text{sen } \phi] \rightarrow M_{SN} = (P_B \sin \theta) \underbrace{(y \cos \theta)}_d$$

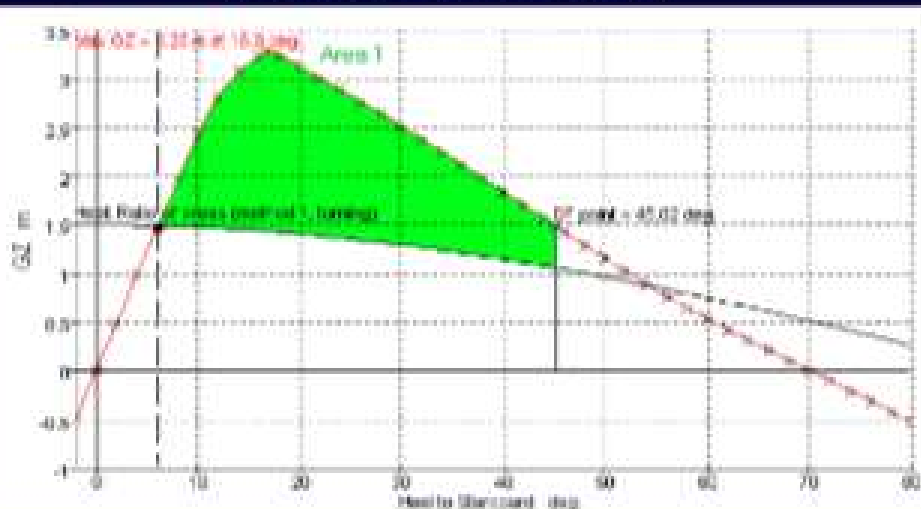
$$HZ_{SN} = \frac{M_{SN}}{\Delta + P_B \sin \phi} = \frac{P_B \sin \phi y}{\Delta + P_B \sin \phi} \cos \theta$$



Criterios para la Pesca con Tangones



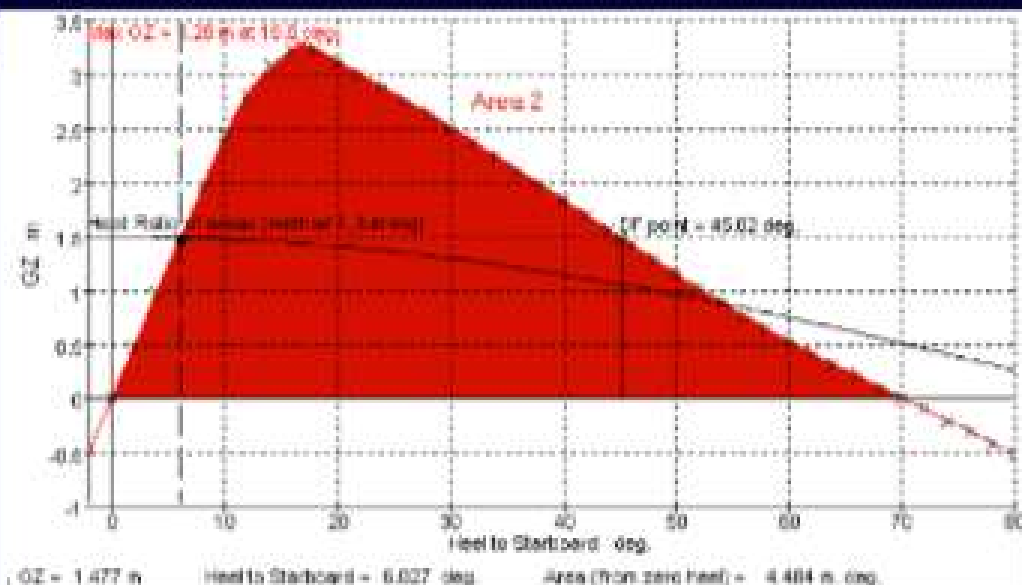
Área Residual (A1)



$$A1 / A2 \geq 0,40$$



Área bajo la curva adrizante (A2)





Criterios para la Pesca con Tangones

- **A1 debe considerarse hasta un ángulo de 40° o el ángulo de inundación, si éste fuera menor.**
- **A2 debe considerarse entre 0° y 40° (o el ángulo de inundación, si fuera menor) y corregida por la elevación del centro de gravedad debido al punto de apoyo en la pasteca y pesca sobre cubierta.**



Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada

- Los buques que inicien trámite de construcción, adaptación o incorporación a la matrícula nacional con posterioridad a la entrada en vigor del V.R N° 1/22, con el objeto de realizar operaciones de anclaje y de izada, cumplirán con las disposiciones pertinentes el Código Internacional de Estabilidad sin Avería (Código IS), 2008, en su forma enmendada.





Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

- **Cap. II: Criterios recomendados de proyecto para buques dedicados a ciertos tipos de operaciones y determinados tipos de buques.**

2.7.1 Buques dedicados a operaciones de anclaje:

- Disposiciones aplicables a los buques dedicados a operaciones de anclaje.
- **Cable:** Cabo específico (cable metálico, cable sintético o cadena) utilizado para el anclaje, por medio de un chigre de anclaje.



Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

- **2.7.2 Brazos escorantes:** El brazo escorante $HL\phi$, generado por la acción de un momento escorante causado por las componentes vertical y horizontal de la tensión aplicada al cable, debería calcularse como:

$$HL\phi = (MAH / \Delta 2) \cdot \cos \phi$$

Donde:

$$MAH = FP \times (h \times \sin \alpha \times \cos \beta + y \times \sin \beta)$$

$\Delta 2$ = Desplazamiento de una condición de carga, incluida la acción de las cargas verticales añadidas (F_v), en el plano de crujía en la popa del buque.



Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

$$F_v = F_p \times \sin \beta$$

α = Ángulo horizontal entre el plano de crujía y el vector con el que la tensión del cable se aplica al buque adrizado, positivo a estribor.

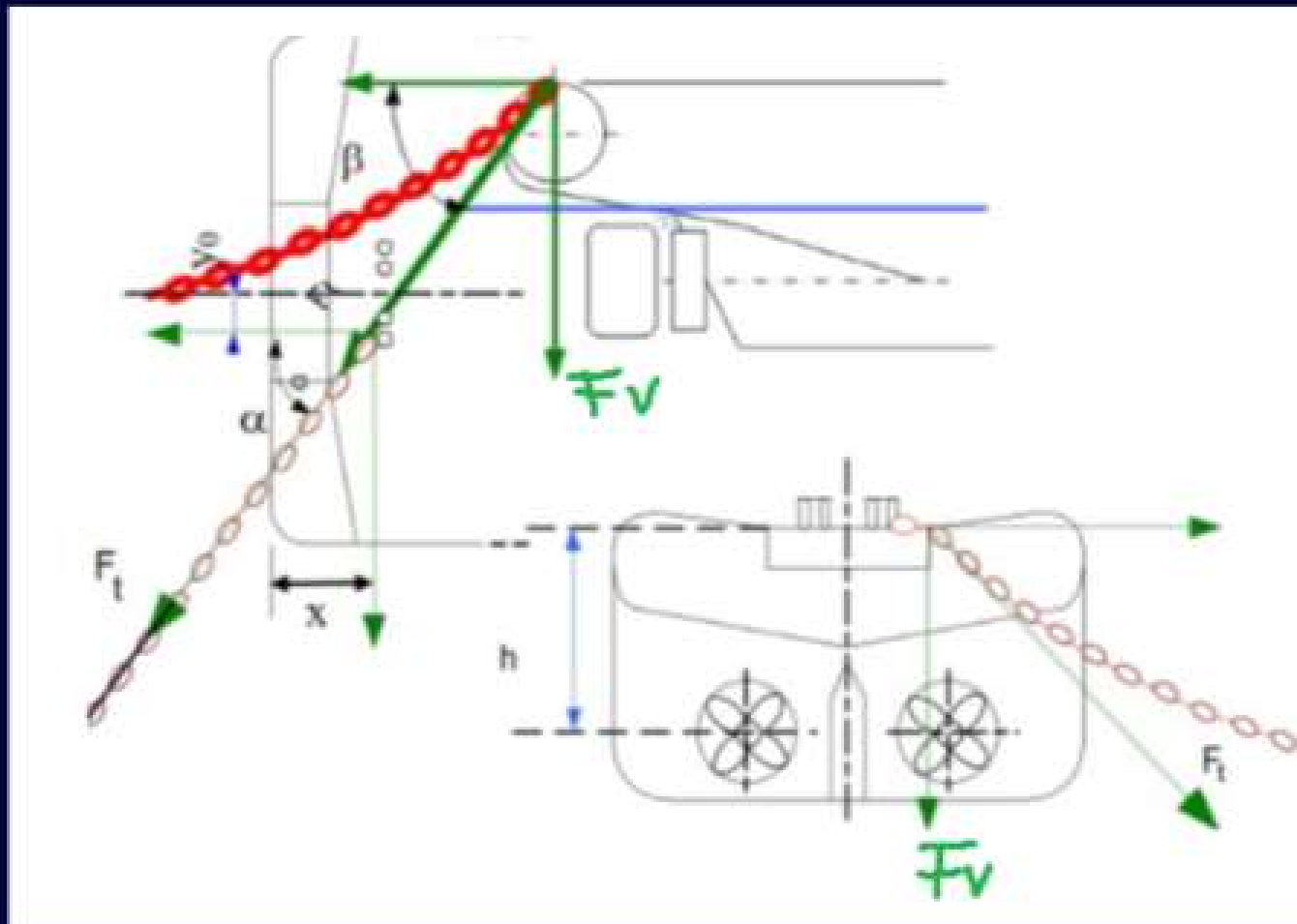
β = Ángulo vertical entre el plano de flotación y el vector con el que la tensión del cable se aplica al buque, positivo hacia abajo, que debería considerarse en el ángulo del momento escorante máximo como:

$$\arctan(y / (h \times \sin \alpha))$$

Pero no inferior a $\arccos(1,50 \times BP / FP \times \cos \alpha)$, utilizando unidades compatibles.



Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS





Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

F_t = Representa el vector de la tensión aplicada al cable.

B_P = Tiro a la bita, que es la tracción continua máxima documentada, obtenida mediante una prueba de tracción estática en el mar, llevada a cabo acorde a lo dispuesto en el anexo A de la circular MSC/Circ.884, o una norma equivalente aceptable para la Administración.

F_p = Tensión admisible, tensión del cable que puede aplicarse al buque cargado al operar mediante un conjunto de clavijas de remolque especificado, para la cual se pueden satisfacer todos los criterios de estabilidad. Bajo ninguna circunstancia debería considerarse una F_p superior a F_d .



Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

F_d = Tensión del cable máxima de proyecto, tracción máxima del cable del chigre o fuerza de resistencia estática máxima del freno del chigre, si ésta es superior.

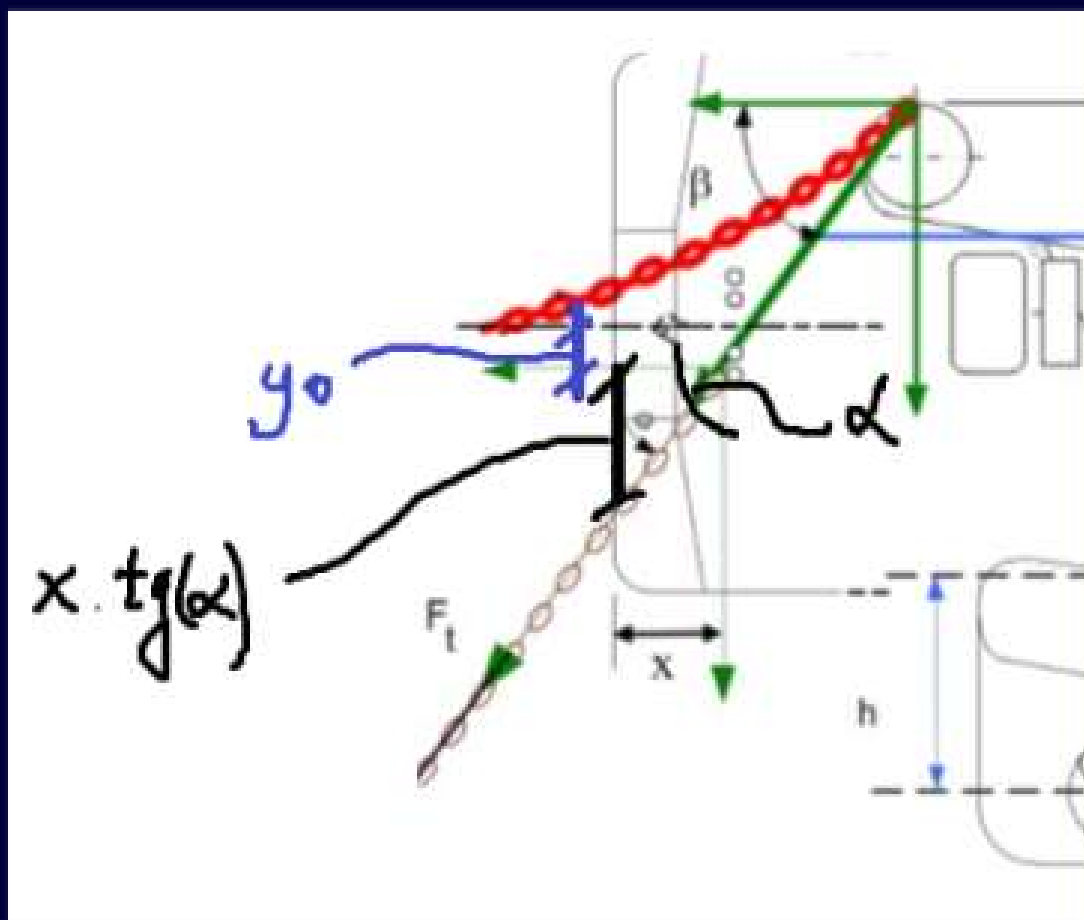
h = Distancia vertical (m) desde el centro en el que la fuerza de propulsión actúa sobre el buque hasta la parte más alta de la clavija de remolque.

y = Distancia transversal (m) desde el plano de crujía hasta el punto fuera borda en el que la tensión del cable se aplica al buque, de acuerdo con la expresión: $y_0 + x \cdot \tan \alpha$

Pero no superior a $B/2$.



Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS



★ Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

B = Manga de trazado (m).

y_0 = Distancia transversal (m) entre el plano de crujía del buque y la parte inferior de la clavija de remolque o cualquier restricción física del movimiento transversal del cable.

x = Distancia longitudinal (m) entre la popa y la clavija de remolque o cualquier restricción física del movimiento transversal del cable.



Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

Criterios de estabilidad:

- **Condiciones de carga previstas para las operaciones de anclaje, pero antes de que éstas comiencen:** Aplicar los criterios de estabilidad señalados en el párrafo 2.2 de la Parte A (**Criterios Generales**).
- **Pueden aplicarse los criterios equivalentes que figuran en el párrafo 2.4 de la Parte B, con justificación técnica de previa.**

★ Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

- **Condiciones durante Operación:** Bajo el efecto del momento escorante, deberían aplicarse los criterios indicados en los párrafos 2.7.4.2 a 2.7.4.4:

1- Área residual entre la curva del brazo adrizante y la curva del brazo escorante calculada como se indicó anteriormente, no debe ser inferior a 0,070 metro.radián, determinada desde la primera intersección de las dos curvas, ϕ_e , hasta el ángulo de la segunda intersección, ϕ_c , o el ángulo de inundación descendente, ϕ_f , si éste es inferior.



Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

2- Brazo adrizante residual máximo GZ entre la curva del brazo adrizante y la curva del brazo escorante, debe ser al menos igual a 0,20 metros.

3- Ángulo estático en la primera intersección, ϕ_e , no debe ser superior al menor de los ángulos siguientes:

- .1 el ángulo al que el brazo adrizante equivale al 50 % del brazo adrizante máximo;
- .2 el ángulo de inmersión del borde de la cubierta; o
- .3 15° , el que sea menor.

★ Buques dedicados a operaciones de anclaje y de izada - Código IS

4- Debe mantenerse en todas las condiciones de funcionamiento un francobordo mínimo a popa sobre el plano de crujía de al menos 0,005. L, con un desplazamiento determinado por $\Delta 2$.

Agregado N° 3 a la Ordenanza N° 01/16: Criterios de estabilidad sin avería para buques de navegación fluvial y lacustre

3.1. Ámbito de aplicación

3.2. Definiciones

3.3. Criterio meteorológico fluviales

**3.4. Criterios para diferentes tipos de
buques**

3 Criterios de estabilidad sin avería para buques de navegación fluvial y lacustre

Agregado N° 3 a la Ordenanza N° 01/16

3.1

Ámbito de Aplicación



- Aplicable a los buques mercantes que realizan navegación fluvial o lacustre.
- Las embarcaciones que no poseen propulsión, tripulación ni gobierno, cumplirán con las disposiciones aplicables a buques de carga, salvo cuando la Prefectura no lo juzgue razonable o necesario.

3.2 Definiciones

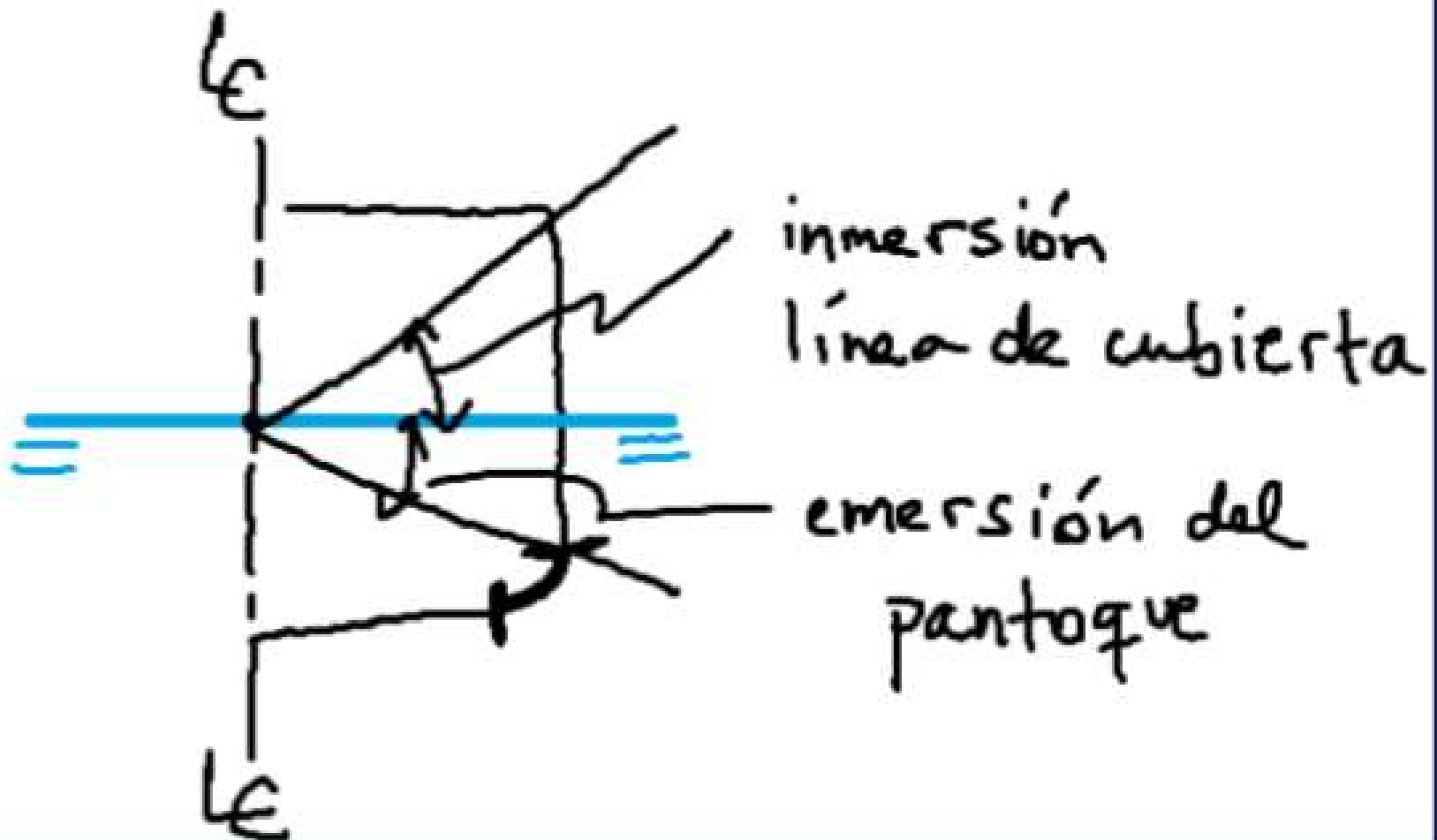
- **Zona 1:** Navegación en el Río de la Plata interior y la navegación en los grandes lagos patagónicos.
- **Zona 2:** Navegación en ríos interiores e interior de puerto.
- **Zona 3:** Navegación interior de puerto cerrado por escolleras, diques, lagunas y otras aguas protegidas o de baja profundidad.
- **Navegación en el Río de la Plata exterior:** Se regirá por las disposiciones del Agregado N° 2, con el cuadro 2.3.4-1 ampliado a otras relaciones B/d.

- **Superestructura:** Estructura con cubierta sobre la cubierta de francobordo que se extiende de banda a banda del buque o cuyas paredes laterales no se hallan colocadas hacia adentro a más de 4% de la Manga (B).
- **Superestructura Cerrada:** Superestructura que tiene mamparos cerrados, de resistencia suficiente, ensamblados permanentemente con la cubierta de manera de ser estancos, con aberturas de acceso con puertas estancas y en las que toda otra abertura en los costados o extremos cuenta con cierres estancos.

- **Francobordo residual:** Distancia vertical disponible en el caso de que el buque tenga escora, entre el nivel de agua y la superficie superior de la cubierta en el punto más bajo del costado. Si no hay cubierta, el punto más bajo de la superficie superior del costado fijo del buque.
- **Cubierta de francobordo:** Cubierta desde la cual se mide el francobordo; normalmente, será la cubierta completa más alta expuesta a la intemperie, hasta la cual se extienden los mamparos estancos del casco y bajo la cual se encuentran todas las aberturas en los costados dotados de medios permanentes de cierre estanco.

- En buques que tengan una cubierta de francobordo discontinua, se tomará como cubierta de francobordo la línea más baja de la cubierta expuesta y la prolongación de esa cubierta paralelamente a la parte más elevada de la misma.
- **Angulo crítico (ϕ_{fl}):** Ángulo de escora en el cual el agua comienza a llenar el buque a través de aberturas sin sujeción, pero sin superar el ángulo en el cual el borde de la cubierta de francobordo está sumergido, o en el cual el pantoque abandone el agua.
- **Ángulo de zozobra (ϕ_c):** Ángulo de escora en el cual el buque comienza a zozobrar bajo el efecto del momento de escora.

- **Ángulo permisible (ϕ_{perm}):** Ángulo de escora que no debe superarse y que, en general, corresponde al ángulo crítico ϕ_{fl} , pero no debe ser mayor que el ángulo de zozobra ϕ_c .



3.3 Criterio Meteorológico Fluviales

- **Criterio meteorológico DINÁMICO:** Se considera que el buque cumple el criterio meteorológico dinámico si, en la condición de carga más desfavorable, el momento permisible producido por las inclinaciones dinámicas del buque es igual o mayor al momento de escora resultante de la presión dinámica del viento, es decir, si se cumple la siguiente condición:

$$M_{perm} > M_{adm}$$

Donde:

- M_{perm} = Momento permisible producido por inclinaciones dinámicas del buque correspondientes al ángulo crítico o al ángulo de zozobra, si este último es menor.
- En buques con costados verticales que se extiendan prácticamente en toda su eslora, **el M_{perm} se podrá calcular como: $M_{perm} = 0,086 \cdot \Delta \cdot GM0 \cdot \text{sen}(\varnothing) \text{ (kN.m)}$**
- M_{adm} = Momento de escora resultante de la presión dinámica del viento, kN.m:

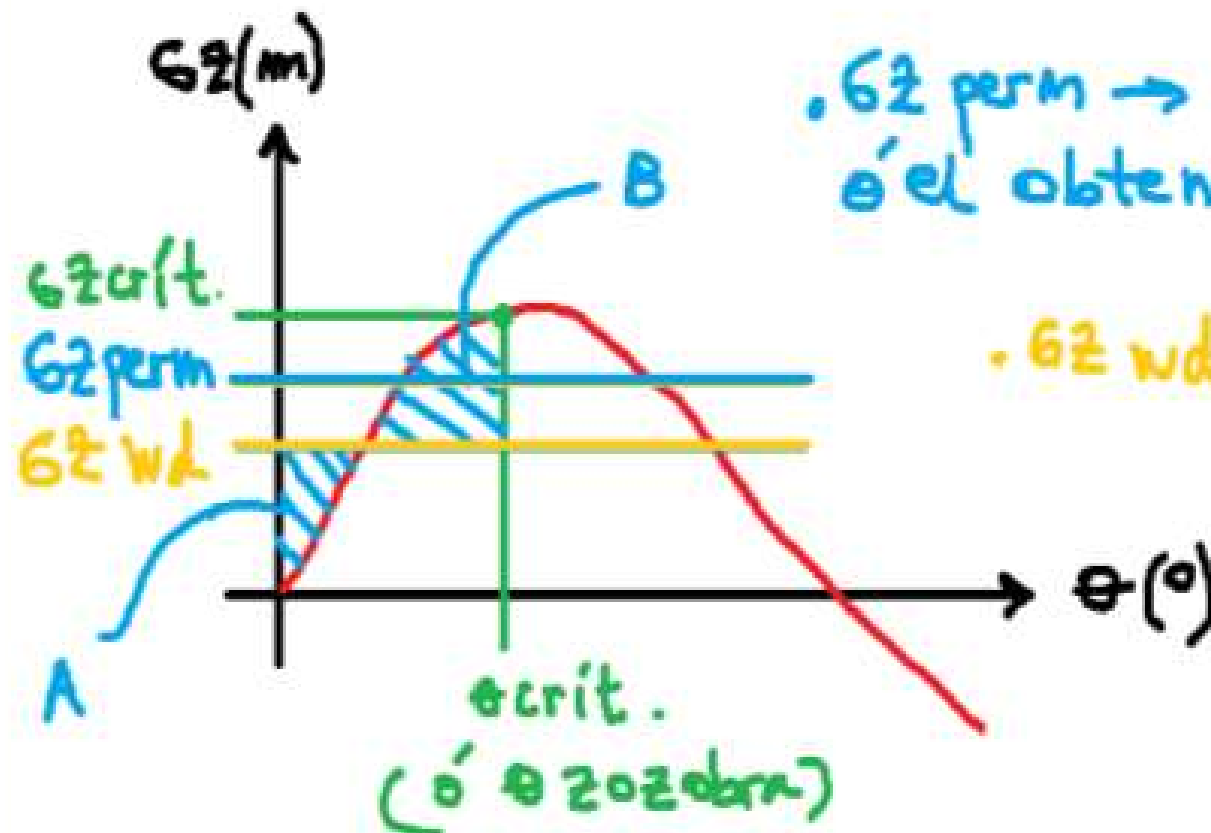
$$M_{wd} = 0,001 P_{wd} A_w l_w$$

Donde:

- P_{wd} = Presión específica del viento, cuyo valor deberá tomarse de la tabla para la zona de navegación del buque y para el brazo adrizante l_w .
- l_w = Brazo adrizante del buque en flotación libre (distancia entre el centro de gravedad del área lateral y el plano de la línea de flotación en carga considerada, cuando el buque se halle adrizado en agua calma, en m).

l_w (m) Zona	1	2	3	4	5	6
2	232	279	318	345	369	388
3	178	217	247	269	286	302

El área del plano lateral por encima del agua (A_w) debe incluir todas las superficies proyectadas sobre el agua (casco, superestructura, maquinaria de cubierta, cubiertas y otros elementos de la parte del buque por encima del agua) en el centro del buque, cuando éste se halla adrizado.



. $GZ_{perm} \rightarrow GZ$ en el que $A = B$;
é el obtenido por fórmula

. $GZ_{wd} \rightarrow$ calculado por
fórmula.

¡Gracias!

