

RESOLUCION A.468(XII)

*Aprobada 19 noviembre, 1981
Punto 10 b) del orden del día*

CODIGO SOBRE NIVELES DE RUIDO A BORDO DE LOS BUQUES

A

LA ASAMBLEA,

RECORDANDO el Artículo 16 i) de la Convención constitutiva de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental,

RECORDANDO ASIMISMO la resolución A.343(IX), por la cual adoptó la Recomendación sobre métodos para medir niveles de ruido en los puestos de escucha de los buques,

OBSERVANDO que los niveles elevados de ruido a bordo de los buques podrían afectar a la salud de la gente de mar y menoscabar la seguridad del buque,

HABIENDO DECIDIDO especificar niveles de ruido que sean aceptables a bordo de los buques para proteger la salud de la gente de mar y mantener la seguridad en las operaciones del buque, lo cual complementaría la revisión de la resolución A.343(IX) destinada a limitar la interferencia del ruido producido a bordo con las señales acústicas exteriores de navegación,

HABIENDO EXAMINADO la recomendación hecha por el Comité de Seguridad Marítima en su cuadragésimo cuarto periodo de sesiones,

1. APRUEBA el Código sobre niveles de ruido a bordo de los buques, cuyo texto constituye el Anexo de la presente resolución;
2. INVITA a todos los Gobiernos interesados a que:
 - a) actúen como proceda para aplicar las disposiciones del Código lo antes posible;
 - b) informen a la OCMI de las medidas adoptadas al respecto y de la experiencia adquirida como resultado de la aplicación del Código, a la vez que remitan la información que se pide en la resolución A.343(IX).

B

LA ASAMBLEA,

HABIENDO ADOPTADO el Código sobre niveles de ruido a bordo de los buques,

RECONOCIENDO que el presente Código y las recomendaciones de la resolución A.343(IX) son documentos compatibles y asociados aunque basados en métodos de medida del nivel acústico distintos,

AUTORIZA al Comité de Seguridad Marítima a que mantenga sometidos a revisión el Código sobre niveles de ruido a bordo de los buques y la Recomendación sobre métodos para medir niveles de ruido en los puestos de escucha de los buques, de modo que quede asegurado que reflejan la experiencia adquirida como resultado de su aplicación y de la de otras normas internacionales pertinentes, y a estudiar la posibilidad de refundir ambos documentos.

ANEXO

CODIGO SOBRE NIVELES DE RUIDO A BORDO DE LOS BUQUES

INDICE

PREAMBULO

CAPITULO 1 – GENERALIDADES

- 1.1 Alcance
- 1.2 Finalidad
- 1.3 Ambito de aplicación
- 1.4 Definiciones

CAPITULO 2 – MEDICION

- 2.1 Generalidades
- 2.2 Condiciones operacionales en la mar
- 2.3 Condiciones operacionales en puerto
- 2.4 Condiciones ambientales
- 2.5 Condiciones de seguridad para la realización de mediciones
- 2.6 Procedimientos de medición
- 2.7 Calibración
- 2.8 Posiciones de medición

CAPITULO 3 – EQUIPO DE MEDICION

- 3.1 Especificaciones del equipo
- 3.2 Empleo del equipo

CAPITULO 4 – NIVELES MAXIMOS DE PRESION ACUSTICA ACEPTABLES

- 4.1 Generalidades
- 4.2 Límites del nivel de ruido
- 4.3 Informe sobre el estudio de ruidos a bordo

CAPITULO 5 – LIMITES DE EXPOSICION AL RUIDO

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Conservación de la facultad auditiva y empleo de protectores de oído
- 5.3 Límites de la exposición de la gente de mar a niveles de ruido elevados
- 5.4 Límite del nivel acústico continuo equivalente durante 24 horas
- 5.5 Programa para la conservación de la facultad auditiva

CAPITULO 6 – AISLAMIENTO ACUSTICO ENTRE ESPACIOS DE ALOJAMIENTO

- 6.1 Generalidades
- 6.2 Índice de insonorización
- 6.3 Instalación de materiales

CAPITULO 7 – PROTECCION DE LOS OIDOS Y ADVERTENCIAS

- 7.1 Generalidades
- 7.2 Recomendación relativa a protectores de oídos
- 7.3 Selección y empleo de protectores de oídos
- 7.4 Advertencias
- 7.5 Equipo vario

APENDICE 1 FORMATO PARA EL INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE RUIDOS

APENDICE 2 CAPACITACION DE LA GENTE DE MAR Y DETERMINACION DE RESPONSABILIDADES

APENDICE 3 METODOS QUE SE SUGIEREN PARA REDUCIR LA EXPOSICION AL RUIDO

PREAMBULO

1 El presente Código sobre niveles de ruido a bordo de los buques (en adelante llamado el Código) ha sido creado para que sirva de guía a las Administraciones acerca de los principios relativos a la reducción del ruido a bordo de los buques en general. Su finalidad es alentar y fomentar esa reducción a nivel nacional dentro del marco de directrices convenidas internacionalmente.

2 El objetivo principal del Código es orientar a las Administraciones en cuanto a los niveles máximos de ruido y a los límites de exposición al ruido.

3 Las recomendaciones que se hacen acerca de procedimientos y programas deben considerarse como un intento de establecer uniformidad en el plano internacional, más bien que de fijar reglas estrictas que haya que observar.

4 Se ha elaborado el Código teniendo presentes los buques de pasaje y los buques de carga ordinarios. Si bien algunos buques de tipos y dimensiones determinados han quedado excluidos del ámbito del Código, debe reconocerse que la plena aplicación de éste a buques que difieren considerablemente de los ordinarios por lo que hace al proyecto o a las operaciones podría exigir un examen específico.

5 El Código no va destinado a ser incorporado directamente a la legislación nacional mediante referencia o reproducción, si bien podría servir de base para dicha legislación.

6 La Organización aprobó, por medio de la resolución A.343(IX), la Recomendación sobre métodos para medir niveles de ruido en los puestos de escucha de los buques. Esta recomendación guarda relación con la interferencia que, originada por el ruido a bordo de los buques, dificulta la adecuada recepción de señales acústicas exteriores de navegación, y aunque los métodos de medición de los niveles de ruido son distintos según que se ajusten a la resolución A.343(IX) o al presente Código, estos documentos se consideran compatibles toda vez que el presente Código se ocupa primordialmente del efecto que el ruido tiene en la salud y en la comodidad.

CAPITULO 1 – GENERALIDADES

1.1 Alcance

1.1.1 El presente Código va destinado a proporcionar normas con las que evitar que se produzcan niveles de ruido potencialmente peligrosos a bordo de los buques y normas con las que crear un medio ambiente aceptable para la gente de mar.

1.1.2 Se formulan en él recomendaciones encaminadas a:

- .1 proteger al hombre de mar contra el riesgo de disminución de la facultad auditiva a causa del ruido, dadas unas condiciones en las que actualmente no es posible reducir el ruido a un nivel que no sea potencialmente peligroso;
- .2 medir los niveles de ruido y la exposición a éste;
- .3 establecer límites en cuanto a niveles máximos aceptables de ruido para todos los espacios a los que normalmente tiene acceso la gente de mar.

1.2 Finalidad

1.2.1 La finalidad del Código es limitar los niveles de ruido y reducir la exposición a éste con objeto de:

- .1 proporcionar condiciones de trabajo que ofrezcan seguridad tomando en consideración la necesidad de que haya comunicación hablada y de que se oigan las alarmas acústicas, y crear un ambiente en el que sea posible tomar decisiones lúcidas en los puestos de mando, espacios de gobierno y de radio-comunicaciones y espacios de máquinas con dotación;
- .2 proteger al hombre de mar contra niveles de ruido excesivos que puedan dar lugar a una disminución de la facultad auditiva a causa del ruido;
- .3 proporcionar al hombre de mar comodidad suficiente en los espacios destinados al descanso y al recreo, y en otros, además de las condiciones que le permitan recuperarse de los efectos de la exposición a niveles de ruido elevados.

1.3 Ambito de aplicación

1.3.1 El Código es aplicable a los buques nuevos de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas.

1.3.2 Las disposiciones relativas a niveles de ruido potencialmente peligrosos que figuran en el Código se aplicarán también a los buques existentes de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas, en la medida en que esto sea razonable y posible a juicio de la Administración.

1.3.3 El Código se aplicará a los buques nuevos de arqueo bruto inferior a 1 600 toneladas en la medida en que, a juicio de la Administración, esto sea razonable y posible.

1.3.4 El Código no se aplicará a:

- naves de sustentación dinámica;
- buques pesqueros;
- gabarras de tendido de tuberías;
- gabarras-grúa;
- unidades móviles de perforación mar adentro;
- yates de recreo no dedicados al tráfico comercial;
- buques de guerra y buques para el transporte de tropas;
- buques carentes de propulsión mecánica.

1.3.5 En cuando a los buques proyectados para viajes de corta duración y utilizados en la realización de éstos, o en otros servicios que exijan periodos breves de utilización del buque, podrá aplicarse lo dispuesto en las secciones 4.2.3 y 4.2.4 solamente con el buque en la condición de surto en puerto y a condición de que los periodos estipulados en dichas condiciones sean adecuados para el descanso y el recreo de la gente de mar.

1.3.6 El Código se aplica a los buques que se hallen en servicio, es decir, en puerto o en la mar con dotación a bordo.

1.3.7 El Código no va destinado a ser aplicado a los camarotes ni a otros espacios para pasajeros, salvo en la medida en que tales espacios lo sean de trabajo y queden comprendidos en las disposiciones del Código.

1.4 Definiciones

A los efectos del Código regirán las definiciones dadas a continuación; en otras partes del Código se dan definiciones complementarias.

1.4.1 **Espacios de alojamiento:** Camarotes, oficinas (en las que se realicen las tareas administrativas del buque), enfermerías, comedores, salas de recreo (como salones, salas de fumadores, cines, bibliotecas y salas de juegos y pasatiempos) y zonas de recreo abiertas para ser utilizadas por la gente de mar.

1.4.2 **Máquinas auxiliares:** Máquinas distintas de las máquinas propulsoras principales que se hallan funcionando cuando el buque está prestando servicio normal, como, por ejemplo, los motores diesel auxiliares, turbogeneradores, motores y bombas hidráulicos, compresores, ventiladores de calderas, bombas de engranajes.

1.4.3 **Nivel de presión acústica con ponderación A, o nivel de ruido:** La cantidad de ruido medida por un sonómetro en el que la respuesta de frecuencia es ponderada conforme a la curva de ponderación A (véase la publicación 651 de la CEI).

1.4.4 **Espacios con dotación permanente:** Espacios en los que es necesaria la presencia continua o prolongada de la gente de mar durante periodos normales de servicio.

1.4.5 **Gabarra-grúa:** Embarcación provista de grúas permanentemente instaladas, proyectada principalmente para operaciones de levantamiento de cargas.

1.4.6 Puestos de servicio: Espacios en que se hallan los principales aparatos de navegación, los aparatos de radiocomunicaciones o la fuente de energía de emergencia, o en los que está centralizado el equipo detector y extintor de incendios, y también los espacios utilizados como cocinas, oficios principales, pañoles (excepto los oficios aislados y armarios de servicio), carterías y cámaras de valores, talleres que no formen parte de los espacios de máquinas y otros espacios análogos.

1.4.7 Nave de sustentación dinámica: Nave que pueda operar en la superficie del agua o por encima de ésta y cuyas características sean diferentes de las de los buques de desplazamiento de tipo ordinario. Dentro del marco de esta definición general, toda nave que presente una u otra de las siguientes características:

- .1 el peso, o una parte importante del peso, está contrarrestado en una de las modalidades operacionales por fuerzas distintas de las hidrostáticas;
- .2 la nave es apta para operar a velocidades tales que la función $\frac{v}{\sqrt{gL}}$ 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.

1.4.8 Protector de oído: Dispositivo utilizado para reducir el nivel de ruido percibido por el usuario.

1.4.9 Nivel acústico efectivo $L_{ef}(X)(H)$: Nivel acústico continuo teórico, calculado a partir de los diversos niveles acústicos con ponderación A y de la duración a estos niveles por comparación con una relación de cambio XdB. La relación de cambio es el número correspondiente a la disminución del nivel de ruido en dB que permitiría una duplicación del tiempo de exposición. El valor $L_{ef}(3)(H)$ es igual a $L_{eq}(H)$. En casos de ruido fluctuante y de exposiciones discontinuas, a menudo se utiliza 5 dB para el valor X. El valor "H" representa la duración del periodo considerado, expresada en horas.

1.4.10 Nivel acústico continuo equivalente $L_{eq}(H)$: Nivel teórico que en el transcurso de un periodo de tiempo (H) determinado haría que se recibiese la misma energía acústica con ponderación A que la debida al sonido propiamente dicho a lo largo del mismo periodo. El valor "H" representa la duración del periodo considerado, expresada en horas.

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \frac{(p_a(t))^2}{p_0^2} .dt$$

donde: T = tiempo de medición

$p_a(t)$ = presión acústica instantánea con ponderación A

p_0 = 20×10^{-6} pascal (nivel de referencia)

1.4.11 Buque pesquero: Buque utilizado comercialmente para la captura de peces, ballenas, focas, morsas u otros recursos vivos del mar.

1.4.12 Ruido fluctuante: Ruido cuyo nivel varía aumentando y disminuyendo. A los efectos del presente Código puede entenderse que es aquel ruido cuyas fluctuaciones rebasan la amplitud del ruido permanente, tal como éste queda definido en 1.4.31, y excluye el ruido de impulsos definido en 1.4.14.

1.4.13 **Disminución de la facultad auditiva:** La disminución de la facultad auditiva se evalúa con respecto a un umbral de audibilidad utilizado como referencia y definido en la Norma de la ISO 389 (1975). Corresponde dicha disminución a la diferencia existente entre el umbral de audibilidad de la persona sometida a examen y el umbral de audibilidad tomado como referencia. La Norma de la ISO 1999 (1975)* parte de una pérdida media de 25 dB calculada a frecuencias de 500, 1 000 y 2 000 Hz.

1.4.14 **Ruido de impulsos:** Ruido de menos de un segundo de duración que se produce como fenómeno aislado o perteneciente a una serie de fenómenos cuya frecuencia de repetición es inferior a 15 veces por segundo.

1.4.15 **Sonómetro integrador:** Sonómetro proyectado o adaptado para medir el nivel de la presión media cuadrática acústica en el promedio temporal con ponderación A.

1.4.16 **Número ISO de clasificación por intensidad del ruido (NR) o número ISO NR [NR: siglas de "noise rating"]:** Número obtenido mediante el trazado del espectro de la banda de octavas sobre las curvas NR especificadas en la Norma R 1996-1967 de la ISO y la selección de la curva de clasificación del ruido más alto a la que el espectro es tangente.

1.4.17 **Espacios de máquinas:** Todos los espacios que contienen las máquinas propulsoras, calderas, instalaciones de combustible líquido, máquinas de vapor y de combustión interna, generadores y maquinaria eléctrica principal, estaciones de toma de combustible, maquinaria de refrigeración, estabilización, ventilación y climatización y espacios análogos, así como los troncos de acceso a todos ellos.

1.4.18 **Unidad móvil de perforación mar adentro:** Nave apta para realizar operaciones de perforación destinadas a la exploración o a la explotación de los recursos naturales del fondo marino, tales como hidrocarburos líquidos o gaseosos, azufre o sal.

1.4.19 **Alerones del puente de navegación:** Las partes del puente de navegación que se extienden hacia los costados del buque.

1.4.20 **Ruido:** A los efectos del presente Código, todo sonido que puede empobrecer la facultad auditiva o ser perjudicial para la salud o peligroso de cualquier otro modo.

1.4.21 **Disminución de la facultad auditiva a causa del ruido:** Disminución de la facultad auditiva que tiene su principio en las células nerviosas dentro del caracol del oído y que cabe atribuir al efecto del ruido.

1.4.22 **Nivel de ruido:** Véase nivel de presión acústica con ponderación A (1.4.3).

1.4.23 **Velocidad del eje en servicio normal:** Velocidad del eje especificada para la aceptación del buque en el momento de la entrega inicial o después de su modificación, según proceda.

1.4.24 **Exposición ocasional al ruido:** Exposición que normalmente se produce una vez por semana o menos frecuentemente.

1.4.25 **Pasajero:** Toda persona que no sea el capitán, un tripulante u otra persona empleada u ocupada a bordo del buque en cualquier cometido relacionado con las actividades del mismo.

* Esta Norma está actualmente en curso de revisión (enero 1981).

1.4.26 **Gabarra de tendido de tuberías:** Embarcación construida especialmente para las operaciones correspondientes al tendido de tuberías submarinas o utilizadas en relación con dichas operaciones.

1.4.27 **Condición de buque surto en puerto:** Condición en la que todas las máquinas sólo necesarias para la propulsión están paradas.

1.4.28 **Niveles de ruido potencialmente peligrosos:** Niveles a los cuales y por encima de los cuales las personas sin protección alguna corren el riesgo de sufrir una disminución de la facultad auditiva a causa del ruido.

1.4.29 **Sonido:** Energía transmitida por ondas de presión que se propagan a través del aire y de otras materias y que es la causa objetiva de la sensación auditiva.

1.4.30 **Nivel de presión acústica:** Medida del nivel acústico, L, en una escala logarítmica obtenida con la fórmula:

$$L = 20 \log_{10} \frac{(p)}{(p_0)} .dB$$

donde: p = valor medio cuadrático de la presión acústica medida entre 20 Hz y 20 kHz

$p_0 = 20 \times 10^{-6}$ pascal (nivel de referencia).

1.4.31 **Ruido permanente:** Sonido cuyo nivel fluctúa con una amplitud total inferior a 5 dB (A), medido durante un minuto con un sonómetro ajustado para respuesta "lenta".

1.4.32 **Viajes de corta duración:** Viajes en los que el buque no navega por lo general durante periodos lo suficientemente largos como para que la gente de mar necesite dormir o disfrutar de periodos de descanso prolongados.

CAPITULO 2 – MEDICION

2.1 Generalidades

Al concluir la construcción del buque, o lo antes posible después de eso, se medirán los niveles acústicos en todos los espacios especificados en el Capítulo 4, en las condiciones operacionales señaladas en 2.2 y 2.3, y se registrarán las mediciones tal como se prescribe en 4.3.

2.2 Condiciones operacionales en la mar

2.2.1 Las mediciones se efectuarán con el buque tanto en la condición de carga como en la de lastre.

2.2.2 Se harán funcionar las máquinas propulsoras principales a la velocidad del eje en servicio normal prevista durante el proyecto del buque. Las hélices de paso controlable y las hélices Voith-Schneider, si las hay, se hallarán en la posición normal de navegación.

2.2.3 Todas las máquinas auxiliares, los instrumentos de navegación, equipos radioeléctricos y de radar, etc., que se utilicen normalmente o que sean susceptibles de utilización en cualquier momento estarán funcionando durante todo el periodo de medición.

2.2.4 En los espacios que contienen los generadores de emergencia accionados por motores diesel, las bombas contra incendios u otro equipo para casos de emergencia que en general sólo se hace funcionar en tales casos, o para la realización de pruebas, las mediciones se harán con el equipo funcionando. Sin embargo, no será necesario medir el ruido en espacios adyacentes cuando dicho equipo esté funcionando, a menos que quepa la posibilidad de que éste haya de funcionar durante otros periodos que los citados.

2.2.5 El equipo de ventilación mecánica y de climatización se hallará funcionando normalmente, teniendo en cuenta que su capacidad habrá de corresponder a las condiciones previstas en la fase de proyecto.

2.2.6 Las puertas y ventanas estarán cerradas en general, pero abiertas en los espacios en que lo normal sea esto, como, por ejemplo, en el puente de navegación, en que la puerta a sotavento está habitualmente abierta.

2.2.7 Los espacios estarán provistos de todo el equipo necesario. Podrán hacerse mediciones en espacios carentes de guarniciones blandas, pero no se dejará margen para compensar la falta de éstas.

2.2.8 Los buques provistos de hélices laterales de proa, estabilizadores, etc., pueden estar sujetos a elevados niveles de ruido cuando ese equipo esté funcionando. Entonces las mediciones se harán en puntos situados alrededor de la maquinaria de que se trate, con ésta funcionando, y en los espacios de alojamiento y los puestos de servicio adyacentes.

2.3 Condiciones operacionales en puerto

2.3.1 Se medirá el ruido conforme a lo especificado en 2.3.2, 2.3.3 y 2.3.4 con el buque en la condición de surto en puerto.

2.3.2 Se efectuarán las mediciones, mientras funciona el equipo de manipulación de carga de que el buque esté provisto, en las zonas y espacios de alojamiento afectados por ese funcionamiento. Se desestimará el ruido procedente de fuentes ajenas al buque tal como se indica en 2.4.3.

2.3.3 Cuando se trate de un buque portavehículos y durante la carga y descarga el ruido proceda de los vehículos, se medirá tanto el nivel de ruido en los espacios de carga como la duración de la exposición al mismo. Esta exposición al ruido se considerará junto con lo dispuesto en el Capítulo 5.

2.3.4 Será necesario efectuar mediciones en los espacios de máquinas cuando las máquinas auxiliares estén funcionando con el buque en la condición de surto en puerto, si hay que satisfacer lo dispuesto en 5.3.1 por lo que respecta a la protección de los oídos, en vez de lo dispuesto en 4.2.1.1 durante las operaciones de mantenimiento o de revisión o en condiciones parecidas, hallándose el buque surto en puerto.

2.4 Condiciones ambientales

2.4.1 La profundidad del agua bajo la quilla y la presencia de grandes superficies reflectantes en las cercanías del buque pueden afectar a las lecturas obtenidas; por tanto, se tendrán en cuenta estos factores en el informe sobre el estudio del ruido a bordo.

2.4.2 Las condiciones meteorológicas tales como las relativas al viento y a la lluvia, además del estado de la mar, deberán ser tales que no influyan en las mediciones. No se excederán una fuerza del viento de 4 y un estado de la mar de 3. Si no cabe lograr esto, se informará acerca de las condiciones reinantes.

2.4.3 Se evitará cuidadosamente que el ruido procedente de fuentes externas, como el originado por personas y por trabajos de construcción y reparación, influya en el nivel de ruido a bordo del buque en los lugares de medición. Si es necesario, las lecturas podrán corregirse en cuanto al ruido de fondo permanente, conforme al principio de la suma de energía.

2.5 Condiciones de seguridad para la realización de mediciones

Ajustado el sonómetro a la modalidad de "respuesta rápida" se harán verificaciones discrecionales en lugares caracterizados por tener un nivel de ruido elevado, a fin de garantizar la seguridad de las personas encargadas de efectuar las mediciones.

2.6 Procedimientos de medición

2.6.1 Durante la medición del nivel de ruido sólo se hallarán presentes en el espacio de que se trate los hombres de mar necesarios para las operaciones del buque y las personas que efectúen las mediciones.

2.6.2 Las lecturas del nivel de la presión acústica deberán aparecer expresadas en decibelios utilizando un filtro de ponderación A (dB(A)) y, si es necesario, también en bandas de octava de entre 31,5 y 8 000 Hz, a fin de determinar el número ISO NR tal como se prescribe en el Capítulo 4.

2.6.3 Se ajustará el sonómetro a la modalidad de respuesta "lenta" y se anotarán las lecturas del aparato correspondientes al decibelio más próximo. El tiempo de medición será de 5 segundos por lo menos. Si el nivel indicado por el aparato fluctúa en una gama de valores no superior a 5 dB(A) entre el máximo y el mínimo, se hará un cálculo del nivel promediando visualmente las desviaciones de la aguja.

2.6.4 Si las fluctuaciones exceden de 5 dB(A), o si el sonido es de carácter cíclico, irregular o intermitente, se utilizará un sonómetro integrador ajustado para ponderación A. La integración se efectuará durante un periodo mínimo de 30 segundos.

2.6.5 *Medición de la exposición al ruido*

Además de las mediciones del nivel de ruido permanente y fluctuante, podrá realizarse la de la exposición de la gente de mar al ruido de acuerdo con lo permitido en 4.1.2, si es necesario.

2.7 Calibración

El sonómetro se calibrará con ayuda del calibrador a que se hace referencia en 3.2.2, antes y después de efectuar las mediciones.

2.8 Posiciones de medición

2.8.1 *Puntos de medición*

Salvo indicación expresa en otro sentido, las mediciones se harán con el micrófono colocado a una altura de entre 1,2 m y 1,6 m sobre cubierta. La distancia mínima entre

dos puntos de medición será de 2 m, y en los espacios grandes en que no haya máquinas las mediciones se efectuarán en puntos cuya distancia intermedia no exceda de 7 m, incluidos los caracterizados por tener niveles de ruido máximos. En las bodegas de carga de grandes dimensiones no será necesario efectuar más de tres mediciones. En ningún caso se efectuarán éstas a menos de 0,5 m de los mamparos límite del espacio. Las posiciones del micrófono serán las indicadas en 2.8.2 a 2.8.8.

2.8.2 *Espacios de alojamiento*

Se hará una medición en medio del espacio. Se desplazará el micrófono lentamente en sentido horizontal y/o vertical una distancia de 1 m y se anotará la media registrada. Se realizarán mediciones adicionales en otros puntos si hay diferencias considerables, es decir, de más de 10 dB(A), entre niveles acústicos dentro del alojamiento, especialmente a la altura de la cabeza de una persona sentada o echada.

2.8.3 *Espacios de máquinas*

2.8.3.1 Se efectuarán mediciones en los puestos principales de trabajo y de mando que la gente de mar ocupa en los espacios de máquinas y en las cámaras de mando adyacentes, si las hubiere, prestando especial atención a los lugares en que haya teléfonos y a los puestos en que la comunicación hablada y las señales acústicas sean importantes.

2.8.3.2 Normalmente no se tomarán lecturas a menos de 1 m de máquinas en funcionamiento, o de cubiertas, mamparos u otras superficies grandes, ni tampoco de conductos de admisión de aire. Cuando esto no sea posible, las mediciones se efectuarán en un punto que equidiste de las máquinas y las superficies reflectantes adyacentes.

2.8.3.3 Las mediciones correspondientes a las máquinas que constituyen una fuente de sonido se harán a 1 m de las mismas. Se efectuarán mediciones a una altura de 1,2 m a 1,6 m por encima de cubiertas, plataformas o pasillos, del modo siguiente:

- .1 a 1 m de fuentes de ruido como las indicadas a continuación, y a intervalos que no excedan de 3 m alrededor de ellas:
 - turbinas o motores principales a cada nivel
 - engranajes principales
 - turbosoplantes
 - purificadores
 - alternadores y generadores eléctricos
 - plataforma de encendido de calderas
 - ventiladores de tiro forzado o ventiladores extractores
 - compresores
 - bombas de carga (incluidos sus motores o turbinas de accionamiento)

(A fin de evitar una serie innecesariamente larga y poco práctica de mediciones y registros del ruido en el caso de máquinas grandes y de espacios de grandes dimensiones para máquinas en los que el nivel de la presión acústica medido en dB(A) a los intervalos que se han señalado no varíe considerablemente, no será necesario registrar el valor correspondiente a cada posición. No obstante, se efectuarán y se registrarán las mediciones correspondientes a

posiciones representativas y a las caracterizadas por un nivel de presión acústica máximo, y en todo caso se registrarán no menos de cuatro mediciones de cada nivel);

- .2 en puestos de control locales, como el de maniobra principal o el de maniobra de emergencia de la máquina principal, y en las cámaras de mando de máquinas;
- .3 en todos los demás lugares no especificados en .1 y .2 que habitualmente se visitarían durante la inspección ordinaria y las operaciones corrientes de ajuste y mantenimiento;
- .4 en puntos de todas las vías de acceso normalmente utilizadas, a menos que ya quedaran comprendidos en las posiciones antes indicadas, a intervalos que no excedan de 10 m;
- .5 en recintos situados dentro del espacio de máquinas, como, por ejemplo, talleres.

(A fin de limitar la serie de mediciones y de registros, el número de estos últimos puede reducirse como se indica en .1, si bien registrando cuatro mediciones por lo menos —incluidas las especificadas en el presente párrafo— en cada nivel del espacio de máquinas hasta la cubierta superior).

2.8.4 Puestos de servicio

Se medirá el nivel del ruido en todos los puntos en que se realizan trabajos. Se efectuarán otras medidas en los espacios en que se hallen los puestos de servicio si se sospecha que hay variaciones en los niveles de ruido en las proximidades de dichos puestos de servicio.

2.8.5 Espacios no ocupados habitualmente

2.8.5.1 Además de los espacios a que se hace referencia en 2.8.2 a 2.8.4, se efectuarán mediciones en todos los puntos en los que la gente de mar pueda estar expuesta a niveles de ruido extremadamente elevados, aunque sea durante periodos relativamente cortos, y en los lugares de emplazamiento de máquinas que se utilicen sin continuidad, como los correspondientes a las bombas de descarga.

2.8.5.2 A fin de limitar el número de mediciones y de registros, no será necesario medir los niveles del ruido en espacios, bodegas y zonas de cubierta no ocupados habitualmente ni en otros espacios muy alejados de las fuentes de ruido o en los que una investigación preliminar muestre que los niveles son claramente inferiores al límite especificado en el Capítulo 4.

2.8.6 Cubierta expuesta

Se efectuarán mediciones en toda zona destinada a fines de recreo y, además, cuando una investigación preliminar indique que existe la posibilidad de que se excedan los límites especificados en 5.3.1.

2.8.7 *Orificios de admisión y escape*

Cuando se midan los niveles de ruido en los orificios de admisión y escape de motores y cerca de los sistemas de ventilación, climatización y refrigeración, el micrófono se colocará, si es posible, apartado del chorro de gases, a 1 m del borde del orificio de admisión o de escape y a un ángulo de 30° con respecto a la dirección del chorro de gases, y lo más lejos posible de las superficies reflectantes.

2.8.8 *Alerones del puente de navegación*

Se efectuarán mediciones en ambos alerones del puente de navegación, pero sólo cuando el alerón en que vaya a realizarse la operación esté a sotavento.

CAPITULO 3 – EQUIPO DE MEDICION

3.1 Especificaciones del equipo

3.1.1 *Sonómetros*

Los niveles de presión acústica se medirán utilizando sonómetros de distintas calidades: de precisión, industriales e integradores, a reserva de lo prescrito en 3.1.4. Estos aparatos se fabricarán con arreglo a las normas correspondientes a los tipos 0, 1 ó 2, según convenga, que figuran en la Publicación 651(1979)* de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), o a una norma equivalente que la Administración juzgue aceptable.

3.1.2 *Dispositivo de filtro de octava*

Cuando se le utilice independientemente, o en combinación con un sonómetro, según proceda, el dispositivo de filtro de octava se ajustará a lo dispuesto en la Publicación 225(1966)** de la CEI, o a una norma equivalente que la Administración juzgue aceptable.

3.1.3 *Micrófonos de medición*

Estos micrófonos serán del tipo de incidencia aleatoria y se ajustarán a las normas que figuran en las Publicaciones 179(1973) y 651(1979) tipos I y II de la CEI, o a una norma equivalente que la Administración juzgue aceptable.

* Recomendación relativa a sonómetros.

** Filtros pasabandas de octava, media octava y un tercio de octava destinados al análisis de sonidos y vibraciones.

3.1.4 Selección del equipo

La diferencia principal entre las calidades radica en la banda de tolerancias permitida en las redes de filtros de ponderación A. Las tolerancias permitidas son mayores a frecuencias bajas y altas que a frecuencias medias. Por consiguiente, respecto del ruido producido por máquinas típicas de tamaño mediano la exactitud de la medición viene a ser, con un sonómetro de precisión, de ± 1 dB(A), y con un sonómetro de calidad industrial, de ± 3 dB(A). El sonómetro industrial dará en general indicaciones menos exactas que el de precisión. Se recomienda que cuando exista la posibilidad de que los niveles de ruido se aproximen a los límites especificados en el Código, se utilicen instrumentos de precisión y que en cualquier caso discutible se tomen las lecturas con un instrumento de este tipo.

3.2 Empleo del equipo

3.2.1 Medición del ruido fluctuante

Para medir ruidos fluctuantes se utilizará un sonómetro integrador.

3.2.2 Calibración

Se utilizará un calibrador apropiado, aprobado por el fabricante del sonómetro de que se trate. Los calibradores destinados a ser utilizados con sonómetros de precisión tendrán una exactitud de $\pm 0,3$ dB(A), y los destinados a ser utilizados con sonómetros industriales, una exactitud de $\pm 0,5$ dB(A).

3.2.3 Verificación de instrumentos de medición y de calibradores

A intervalos que no excedan de dos años, el instrumento de medición del nivel acústico y el calibrador se enviarán al fabricante o a otra organización competente capaz de efectuar una verificación de calibración que quepa equiparar a la de un laboratorio nacional de normas.

3.2.4 Pantalla antiviento para micrófono

Cuando se efectúen mediciones del ruido en el exterior, por ejemplo, en los alerones del puente de navegación o en cubierta, y bajo cubierta cuando haya un considerable movimiento del aire, se utilizará una pantalla antiviento para micrófono. En la medición de sonidos análogos esta pantalla no deberá provocar una discrepancia de más de 0,5 dB(A) por comparación con las que se efectúen "sin viento".

3.2.5 Equipo de medición para espacios peligrosos a causa del gas

No se utilizará equipo de medición en zonas en las que pueda haber mezclas inflamables de gas y aire, a menos que se trate de equipo homologadas como intrínsecamente seguras, a esos efectos.

3.2.6 Instrumentos industriales

En todos los casos en que se utilice un sonómetro industrial se deberá añadir un factor de 3 dB(A) a las lecturas para compensar la menor exactitud de este tipo de instrumento.

CAPITULO 4 – NIVELES MAXIMOS DE PRESION ACUSTICA ACEPTABLES

4.1 Generalidades

4.1.1 Los límites especificados en la presente sección se considerarán como niveles máximos y no como niveles deseables. Es conveniente que los niveles de ruido sean inferiores a los niveles máximos especificados, si cabe lograr esto en la práctica.

4.1.2 El límite especificado respecto de cualquier espacio de trabajo podrá determinarse mediante la medición del nivel acústico permanente, fluctuante, equivalente continuo o efectivo en el espacio de que se trate. Cuando se utilice el nivel acústico continuo equivalente o el efectivo, las mediciones se realizarán en todos los lugares prescritos en el Capítulo 2. Cuando se tome como base para el cumplimiento de lo dispuesto en el Código el nivel acústico continuo equivalente medido durante 24 horas, o el nivel efectivo, el límite aplicable será el indicado en el Capítulo 5.

4.1.3 Se exigirá al personal que entre en espacios cuyo nivel de ruido sea superior a 85 dB(A) que lleve protectores de oídos (véase el Capítulo 5). En la fijación del límite de 110 dB(A) señalado en 4.2.1.2 se da por supuesto que se llevarán protectores de oídos que cumplan con lo prescrito respecto de tapaorejas en el Capítulo 7.

4.1.4 Los límites se especifican como niveles de presión acústica con ponderación A (véase 1.4.3 y 1.4.22).

4.1.5 En los espacios de alojamiento en que se excedan los límites de dB(A) fijados y cuando haya un sonido de baja frecuencia determinable por medición subjetiva o componentes tonales evidentes, se determinará también el número ISO NR. Cabrá considerarse que se cumple con los límites especificados si el número ISO NR no excede del valor con ponderación A especificado, reducido en cinco unidades.

4.1.6 En los espacios de máquinas indicados en el párrafo 4.2.1.2, en los que el funcionamiento de cualquier equipo o máquina, o de parte de las máquinas, origine un sonido de alta frecuencia determinable por medición subjetiva y en los cuales se exceda el nivel acústico de 105 dB(A), se determinará el número ISO NR. Cuando se exceda de NR 105 habrá que determinar si este nivel es aceptable a juicio de la Administración.

4.2 Límites del nivel de ruido

A continuación se especifican los límites del nivel de ruido para diversos espacios:

4.2.1 <i>Espacios de trabajo</i> (véase 5.1)	<i>dB(A)</i>
.1 Espacios de máquinas (con dotación permanente)*	90
.2 Espacios de máquinas (sin dotación permanente)*	110
.3 Cámaras de mando de máquinas	75
.4 Talleres	85
.5 Espacios de trabajo no especificados*	90

* Se llevarán protectores de oídos cuando el nivel de ruido exceda de 85 dB(A) (véase 4.1.3).

4.2.2	<i>Espacios de gobierno</i>	<i>dB(A)</i>
.1	Puente de navegación y cuartos de derrota	65
.2	Puestos de escucha, incluidos alerones y ventanas del puente de navegación*	70
.3	Cuartos de radio (con el equipo radioeléctrico en funcionamiento pero sin emitir audiosignales)	60
.4	Cuartos de radar	65
4.2.3	<i>Espacios de alojamiento</i>	<i>dB(A)</i>
.1	Camarotes y enfermerías	60
.2	Comedores	65
.3	Salas de recreo	65
.4	Zonas de recreo al aire libre	75
.5	Oficinas	65
4.2.4	<i>Espacios de servicio</i>	<i>dB(A)</i>
.1	Cocinas, con el equipo de elaboración de alimentos sin funcionar	75
.2	Oficios	75
4.2.5	<i>Espacios no ocupados habitualmente**</i>	<i>dB(A)</i>
	Espacios no especificados (véase 5.1)	90

4.3 Informe sobre el estudio de ruidos a bordo

4.3.1 Se deberá hacer un informe sobre el estudio de ruidos a bordo respecto de cada buque, en el que figurará información acerca de los niveles de ruido en los diversos espacios y las lecturas correspondientes a cada punto de medición especificado. Se marcarán estos puntos en un plano de la disposición general o en planos de los alojamientos que se adjuntarán al informe, o se identificarán de cualquier otro modo.

4.3.2 En el Apéndice 1 figura un modelo con el formato a que habrán de ajustarse los informes sobre el estudio de ruidos a bordo.

4.3.3 Se consignarán en dicho informe los pormenores siguientes:

- .1 Número del casco, y nombre, arqueado bruto, dimensiones principales y tipo del buque.
- .2 Características principales de las máquinas del buque.
- .3 Nombres del constructor y del propietario del buque.

* Consúltense la resolución A.343(IX), que es también aplicable.

** Se llevarán protectores de oídos cuando el nivel de ruido exceda de 85 dB(A) (véase 4.1.3).

- .4 Fecha y hora en que se efectuaron las mediciones.
- .5 Tipo de viaje, condiciones meteorológicas, estado de la mar y situación del buque durante la realización de las mediciones.
- .6 Profundidad del agua bajo la quilla durante la realización de mediciones.
- .7 Principales condiciones operacionales prescritas en 2.2 y 2.3, incluidas las relativas a los elementos de las máquinas principales que se hallaban funcionando y las condiciones de funcionamiento.
- .8 Nombre y dirección de las personas encargadas de efectuar las mediciones.
- .9 Marca, tipo y número de serie de los instrumentos utilizados.
- .10 Pormenores y fecha de la calibración de los instrumentos.
- .11 Lista de las principales medidas contra el ruido aplicadas a bordo del buque.
- .12 Otros pormenores de interés, incluidas excepciones a las normas sentadas en el presente Código.

4.3.4 En los casos en que el buque no cumpla con el Capítulo 4 y cuando se exija la utilización de protectores de oídos, deberá haber a bordo un ejemplar del informe sobre el estudio de ruidos.

CAPITULO 5 – LIMITES DE EXPOSICION AL RUIDO

5.1 Generalidades

Los límites del nivel de ruido establecidos en el Capítulo 4 tienen por objeto asegurar que, si se observan, la gente de mar no quedará expuesta a un nivel $L_{eq}(24)$ que exceda de 80 dB(A), es decir, que la exposición a ruido continuo equivalente durante un día o un periodo de 24 horas no excederá de 80 dB(A). En los espacios en que haya niveles de presión acústica superiores a 85 dB(A) será necesario utilizar protectores de oídos adecuados o aplicar límites de tiempo a la exposición según lo establecido en la presente sección, a fin de asegurar que se mantiene un grado de protección equivalente. Se prestará atención a la capacitación dada a la gente de mar en estos aspectos de acuerdo con lo consignado en el Apéndice 2.

5.2 Conservación de la facultad auditiva y empleo de protectores de oídos

A fin de cumplir con los criterios relativos a la exposición al ruido que figuran en la presente sección, está permitido el empleo de protectores de oídos que se ajusten a lo dispuesto en el Capítulo 7. En algunos casos en que se exija llevar protectores de oídos

para dar cumplimiento al Código, la Administración podrá aplicar un programa para la conservación de la facultad auditiva y otras medidas.

5.3 Límites de la exposición de la gente de mar a niveles de ruido elevados

La gente de mar no deberá quedar expuesta a ruidos que excedan, por lo que hace a nivel y duración, de lo indicado en la figura 5.1 y descrito en 5.3.1 a 5.3.5.

5.3.1 *Máxima exposición sin protección (zona E, fig.5.1)*

En periodos inferiores a 8 horas, la gente de mar que no lleve protectores de oídos no quedará expuesta a niveles de ruido que excedan de 85 dB(A). Cuando permanezca más de 8 horas en espacios en los que haya un nivel de ruido elevado, éste no excederá del expresado por la fórmula $L_{eq}(24)$ de 80 dB(A). Por consiguiente, durante al menos un tercio de cada periodo de 24 horas todo hombre de mar se hallará en un medio ambiente cuyo nivel de ruido no exceda de 75 dB(A).

5.3.2 *Máxima exposición con protección (zona A, fig.5.1)*

Ningún hombre de mar, aun cuando lleve protectores de oídos, quedará expuesto a niveles que excedan de 120 dB(A) ni a un nivel $L_{eq}(24)$ que exceda de 105 dB(A).

5.3.3 *Exposición diaria (zona D, fig.5.1)*

Si la gente de mar realiza trabajos corrientes (exposición diaria) en espacios cuyos niveles de ruido sean los propios de la zona D llevará protectores de oídos y cabrá considerar la conveniencia de hacer uso de un programa para la conservación de la facultad auditiva.

5.3.4 *Exposición ocasional (zona B, fig.5.1)*

En la zona B sólo se permitirá la exposición ocasional y se utilizarán tanto tapaorejas como tapones de oído, a menos que la duración de la exposición esté limitada a no más de 10 minutos, en cuyo caso se exigirá llevar tapaorejas o tapones de oído.

5.3.5 *Exposición ocasional (zona C, fig.5.1)*

En la zona C sólo se permitirá la exposición ocasional y se exigirán tapaorejas o tapones de oído.

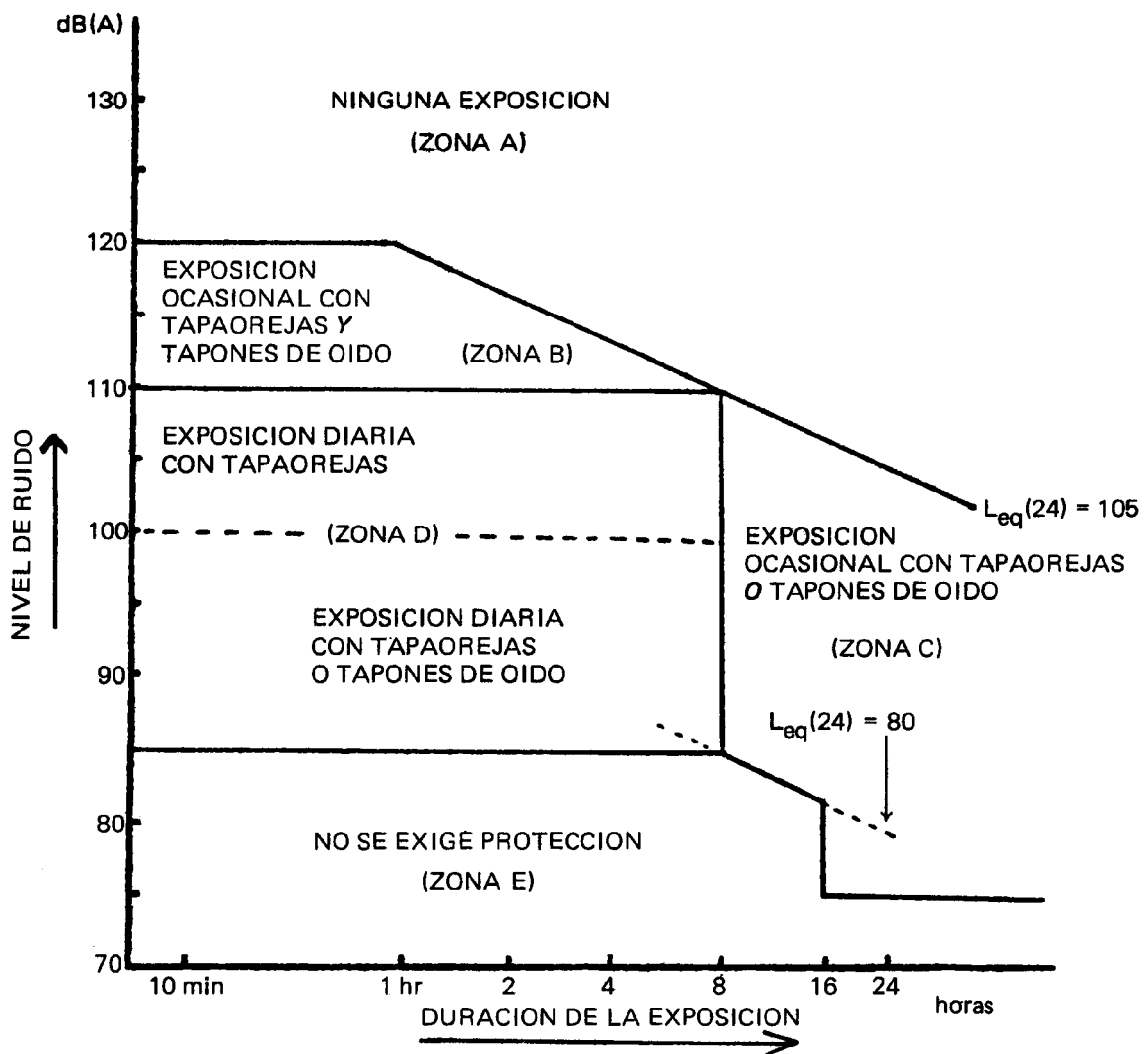


Fig. 5.1 Zonas de exposición diaria y ocasional al ruido a un nivel admisible

5.4. Límite del nivel acústico continuo equivalente durante 24 horas

Una posibilidad distinta a la de dar cumplimiento a lo dispuesto en 5.3 (fig. 5.1) es que ningún hombre de mar que no lleve protección pueda quedar expuesto durante 24 horas a un nivel acústico continuo equivalente que exceda de 80 dB(A). La exposición diaria de una persona en espacios en los que se exija el empleo de protectores de oídos no excederá de 4 horas seguidas ni de 8 horas en total. En los casos en que la Administración determine que los períodos de exposición son discontinuos, ningún hombre de mar que no lleve protección quedará expuesto a un nivel acústico efectivo equivalente que en el caso de una relación de cambio de 5 dB fuese de $L_{ef}(5)(24)$ igual a 77 dB(A).

5.5 Programa para la conservación de la facultad auditiva

5.5.1 Podrá prepararse a la gente de mar expuesta a los niveles de ruido citados en 5.3.3 un programa para la conservación de la facultad auditiva, a fin de capacitarle en cuanto a

los peligros del ruido y al empleo de protectores de oídos, y para monitorizar la agudeza auditiva. Algunos elementos necesarios de todo programa para la conservación de la facultad auditiva son:

- .1 Tests audiométricos iniciales y periódicos a cargo de personal capacitado y competente, que sean satisfactorios a juicio de la Administración.
- .2 Capacitación de las personas expuestas, acerca de los peligros de la exposición prolongada a ruidos elevados y del empleo adecuado de protectores de oídos (véase el Apéndice 2).
- .3 Consignación de los tests audiométricos en registros.
- .4 Análisis periódico de los registros y de la agudeza auditiva de las personas que hayan sufrido una disminución importante de la facultad auditiva.

Un elemento opcional de todo programa para la conservación de la facultad auditiva es la comprobación del nivel acústico continuo equivalente o efectivo que corresponda a 24 horas y al cual estén expuestas las personas que trabajen en espacios caracterizados por un elevado nivel de ruido. Dicha comprobación exige el cálculo del nivel acústico continuo equivalente o efectivo correspondiente a 24 horas, basado en la medición de los periodos de exposición, dados niveles de ruido permanente, de conformidad con 2.6.5, o en la medición del nivel acústico continuo equivalente, dados ruidos fluctuantes, de conformidad con 2.6.4. Si este nivel correspondiente a 24 horas no se ajusta a los límites prescritos, se regulará el periodo de exposición o se utilizarán protectores de oídos en momentos apropiados con objeto de que la exposición de los interesados quede dentro de dichos límites.

CAPITULO 6 – AISLAMIENTO ACUSTICO ENTRE ESPACIOS DE ALOJAMIENTO

6.1 Generalidades

Se prestará atención al aislamiento acústico que deba haber entre espacios de alojamiento con objeto de hacer posibles el descanso y el recreo aun cuando en espacios adyacentes se desarrollen otras actividades; por ejemplo, oír música, charlar, manipular carga, etc.

6.2 Índice de insonorización

6.2.1 Las propiedades de aislamiento que contra el sonido aeropropagado deban reunir los mamparos y cubiertas dentro de los alojamientos se ajustarán por lo menos al siguiente índice de insonorización (I_a) de conformidad con la Norma R717* de la ISO:

Entre camarotes $I_a = 30$

Entre un comedor o una sala de recreo y un camarote o una enfermería $I_a = 45$

* Norma R717 de la ISO – *Rating of Sound Insulation for Dwellings* (Clasificación correspondiente a la insonorización de habitáculos).

6.2.2 Las propiedades de aislamiento contra el sonido aeropropagado se determinarán mediante pruebas de laboratorio acordes con la Norma R140 Pt III* de la ISO que la Administración juzgue satisfactorias.

6.3 Instalación de materiales

En la instalación de materiales y durante la construcción de espacios de alojamiento se tomarán las precauciones necesarias para lograr en la mayor medida posible que los valores de atenuación especificados en 6.2 no queden sensiblemente reducidos.

CAPITULO 7 – PROTECCION DE LOS OIDOS Y ADVERTENCIAS

7.1 Generalidades

Cuando la aplicación de los medios de reducción del ruido en su origen no dé como resultado en un espacio cualquiera que el nivel de ruido se ajuste al especificado en 4.1.3, se dará a la gente de mar que haya de entrar en los espacios en que eso ocurra una eficaz protección para los oídos, facilitada sobre una base individual. La provisión de protectores de oídos no se considerará como sustituto de la reducción eficaz del ruido. En el Apéndice 3 se resumen los métodos actuales de reducción del ruido que pueden seguirse en los buques nuevos.

7.2 Recomendación relativa a protectores de oídos

7.2.1 Los protectores de oídos deberán proporcionar por lo menos una atenuación igual a la indicada en la tabla 7.1. La atenuación que procederá compararse con la de la tabla será la que resulte de deducir del valor medio de la atenuación declarada por el protector de oídos la desviación normalizada medida de conformidad con la Norma DIS 4869 de la ISO o con una norma análoga que la Administración halle aceptable.

7.2.2 A efectos de formulación de los criterios especificados en el Capítulo 4 y en la sección 5.3, se ha partido de la hipótesis de que los protectores de oídos brindan aproximadamente la siguiente atenuación:

- | | | |
|----|------------------------------|------------|
| .1 | taponos de oídos | — 20 dB(A) |
| .2 | tapaorejas | — 30 dB(A) |
| .3 | taponos de oído y tapaorejas | — 35 dB(A) |

Por tanto, se tomarán precauciones cuando se utilicen taponos de oídos en zonas caracterizadas por ruidos muy elevados (es decir, de más de 100 dB(A)), a menos que la atenuación del tapón utilizado exceda en medida suficiente de los valores consignados en la tabla 7.1, o se conozcan las atenuaciones adecuadas para las distintas frecuencias.

* Norma R140 Pt III de la ISO — *Laboratory Measurements of Airborne Sound Insulation and of Building Elements* (Mediciones de laboratorio del aislamiento contra ruidos aeropropagados y de elementos de construcción).

TABLA 7.1

ATENUACION ACUSTICA EFECTIVA DE LOS PROTECTORES DE OIDOS – dB

Tipo de protector de oído	Frecuencia central de la banda de octava – Hz							
	125	250	500	1 000	2 000	3 150	4 000	6 300
Tapones de oído	0	5	10	15	22	22	22	22
Orejeras	5	12	20	30	30	30	30	30

7.3 Selección y empleo de protectores de oídos

Se darán instrucciones a la gente de mar sobre el empleo de los protectores de oídos, de conformidad con el Apéndice 2.

7.4 Advertencias

Cuando el nivel de ruido de los espacios de máquinas (o de otros espacios) sea superior a 85 dB(A), en las entradas a los mismos se colocarán advertencias constituidas por los símbolos y signos complementarios que prescriba la Administración. Si dicho nivel de ruido afecta solamente a una pequeña parte del espacio, en el lugar o los lugares o el equipo de que se trate habrá, a la altura de los ojos, la advertencia correspondiente, que quede visible desde todas las direcciones de acceso.

7.5 Equipo vario

Respecto de herramientas manuales, equipo de cocina y otro equipo portátil que originen niveles de ruido superiores a 85 dB(A) en condiciones normales de trabajo, habrá las advertencias necesarias.

APENDICE 1

FORMATO PARA EL INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE RUIDOS

1 Pormenores del buque

- .1 Nombre del buque
- .2 Puerto de matrícula
- .3 Nombre y dirección del propietario, armador-gerente o agente
- .4 Nombre y dirección del constructor

- .5 Lugar de construcción
- .6 Número del constructor
- .7 Arqueo bruto
- .8 Tipo de buque
- .9 Dimensiones del buque -- Eslora
Manga
Puntal
Calado máximo (línea de carga de verano)
- .10 Desplazamiento a su calado máximo
- .11 Fecha de colocación de la quilla
- .12 Fecha de entrega

2 Pormenores relativos a las máquinas

- .1 Máquinas propulsoras

Fabricante:	Tipo:	Número de máquinas:
Potencia de régimen continua máxima:		kW
Velocidad de servicio normal del eje, prevista en el proyecto:		rpm
Potencia de régimen en servicio normal:		kW
- .2 Motores diesel auxiliares

Fabricante:	Tipo:	
Rendimiento:	kW	Número de motores:
- .3 Engranaje reductor principal:
- .4 Tipo de hélice (hélice fija, de paso controlable, Voith-Schneider)

Número de hélices:	Número de paletas:
Velocidad del eje de hélice, prevista en el proyecto:	rpm

3 Instrumentos de medición

- | .1 | Instrumentos | <i>Fabricante</i> | <i>Tipo</i> | <i>Número de serie</i> |
|----|---------------------|-------------------|-------------|------------------------|
| | Sonómetro | | | |
| | Micrófono | | | |
| | Filtro | | | |
| | Pantalla antiviento | | | |
| | Calibrador | | | |
| | Otro equipo | | | |

Nota: Los espacios y zonas en que se calculan los números de clasificación por intensidad del ruido vienen indicados por un asterisco y los datos correspondientes se encontrarán en el Documento adjunto.

- | | | | | | |
|----|---|--------------|--------------------|-----------------|------------|
| .2 | Calibración del sonómetro
– en la comprobación
realizada por la autoridad
competente | Fecha | Calibración | Comienzo | Fin |
|----|---|--------------|--------------------|-----------------|------------|

4 Condiciones en que se efectuó la medición

- | | | | |
|-----|---|----------------------|--------------------|
| .1 | Fecha de la medición: | Hora en que comenzó: | Hora en que acabó: |
| .2 | Situación del buque durante la medición: | | |
| .3 | Tipo de viaje | | |
| .4 | Condiciones durante la medición – calado a proa
calado a popa
profundidad del agua bajo la quilla | | |
| .5 | Condiciones meteorológicas – fuerza del viento
estado de la mar | | |
| .6 | Velocidad del buque | | |
| .7 | Velocidad efectiva del eje de la hélice: | rpm | |
| .8 | Paso de la hélice: | | |
| .9 | Velocidad de las máquinas propulsoras: | rpm | |
| .10 | Potencia de las máquinas propulsoras: | kW | |
| .11 | Número de máquinas propulsoras en funcionamiento: | | |
| .12 | Número de motores diesel auxiliares en funcionamiento: | | |
| .13 | Número de turbogeneradores en funcionamiento: | | |
| .14 | Otro equipo auxiliar en funcionamiento: | | |

5 Datos relativos a las mediciones

<i>Espacios de máquinas:</i>	<i>Límites de ruido dB(A)</i>	<i>Niveles de presión acústica medidos en dB(A)</i>
Cámaras de mando		
Talleres		
Máquinas propulsoras:		
Turbocompresor		
Parte superior de las máquinas propulsoras		
Motores diesel auxiliares/ turbogeneradores		
Engranaje reductor		
Espacios de trabajo no especificados		

Nota: Los espacios y zonas en que se calculan los números de clasificación por intensidad del ruido vienen indicados por un asterisco y los datos correspondientes se encontrarán en el Documento adjunto.

**Límites de ruido
dB(A)**

**Niveles de presión
acústica medidos en
dB(A)**

Alojamientos y otros espacios

- Comedores
- Salas de recreo
- Oficinas
- Cocinas
- Oficios
- Camarotes

Espacios de funciones náuticas

- Puente
- Cuarto de derrota
- Cuarto de radar
- Cuarto de radio
- Alerones del puente de navegación

Zonas de recreo al aire libre

- 6 Principales medidas contra el ruido** (enumérense las medidas adoptadas)
- 7 Observaciones** (enumérense cualesquiera excepciones a lo prescrito en el Código)

.....
Nombre

.....
Dirección

.....
Lugar

.....
Fecha

.....
Firma

DOCUMENTO ADJUNTO

PAGINAS SOBRE ANALISIS DE FRECUENCIAS

Nota: Los espacios y zonas en que se calculan los números de clasificación por intensidad del ruido vienen indicados por un asterisco y los datos correspondientes se encontrarán en el Documento adjunto.

APENDICE 2

CAPACITACION DE LA GENTE DE MAR Y DETERMINACION DE RESPONSABILIDADES

1 Capacitación de la gente de mar

1.1 Se capacitará a la gente de mar en cuanto a los peligros de la exposición prolongada a ruidos elevados y al riesgo de disminución de la facultad auditiva a causa del ruido. Deberá capacitarse a todos los hombres de mar al contratarlos por primera vez, y después, periódicamente, a los que trabajen con regularidad en espacios caracterizados por niveles de ruido que excedan de 85 dB(A). La capacitación en lo concerniente a las disposiciones del Código comprenderá los puntos siguientes:

- .1 límites de exposición al ruido fijados en el Capítulo 5 y empleo de advertencias para cumplir con los criterios establecidos;
- .2 tipos de protectores de oídos facilitados, atenuación aproximada que proporcionan y empleo apropiado y colocación correcta de los mismos, así como riesgos que se corren al utilizarlos por primera vez;
- .3 todo programa para la conservación de la facultad auditiva del que pueda disponerse si se trabaja en espacios cuyo riesgo exija la colocación de advertencias;
- .4 algunos de los posibles indicios de disminución de la facultad auditiva, tales como tintineo en el oído, sordera temporal de un oído o sensación de inflamación en el interior del oído.

1.2 A los hombres de mar que resulte procedente se les capacitará según sea necesario en el empleo y mantenimiento correctos de máquinas y silenciadores o de atenuadores con objeto de evitar que se produzcan ruidos innecesarios.

2 Responsabilidad del propietario del buque

2.1 Incumbirá al propietario del buque hacer que se aplican y se mantienen tales medios de reducción y regulación del ruido de modo que se cumpla con lo prescrito en el Código.

2.2 Cuando los niveles de ruido excedan en cualquier espacio del límite de 85 dB(A), el propietario se asegurará de que:

- .1 el espacio queda identificado y lleva colocada la advertencia indicada en 7.4 del Código;
- .2 se informa al capitán y a los oficiales del buque de la importancia que tiene vigilar la entrada en el espacio y emplear protectores de oídos adecuados;
- .3 se dispone de protectores de oídos en número suficiente para distribuirlos a cada uno de los que los necesiten;
- .4 se pone en conocimiento del capitán, los oficiales superiores y todo oficial de seguridad del buque la conveniencia de que se dé a la gente de mar la capacitación indicada en 1.1 y 1.2.

3 Responsabilidad de la gente de mar

3.1 Incumbirá a la gente de mar hacer que:

- .1 se aplican las medidas adoptadas para el control del ruido;
- .2 cuando haya equipo reductor del ruido que funcione defectuosamente, la persona responsable que corresponda queda enterada de ello;
- .3 normalmente se llevan adecuados protectores de oídos al entrar en zonas en las que haya advertencias que prescriban su utilización, y el usuario no se los quita ni siquiera durante cortos periodos;
- .4 los protectores de oídos proporcionados no sufren deterioros ni se emplean indebidamente y que se mantienen limpios.

APENDICE 3

METODOS QUE SE SUGIEREN PARA REDUCIR LA EXPOSICION AL RUIDO

1 Generalidades

1.1 A fin de lograr una reducción del ruido a bordo de los buques que haga posible observar los límites recomendados indicados en los Capítulos 4 y 5 del presente Código, se prestará especial atención a los medios que se utilicen en ese sentido. El presente Apéndice tiene por objeto servir de guía a este respecto en la fase de proyecto del buque.

1.2 Las medidas de reducción del ruido previstas en el proyecto y aplicadas en la construcción quedarán bajo la supervisión de expertos en las técnicas de esa reducción.

1.3 Algunas de las medidas que pueden adoptarse para reducir el nivel de ruidos o la exposición de la gente de mar a ruidos potencialmente peligrosos figuran en las secciones 2 a 10 del presente Apéndice. Se subraya que no será necesario aplicar en todos los buques la totalidad de las medidas recomendadas en el presente Apéndice ni ninguna concreta de ellas. El presente Código no da la información técnica detallada que se precisa para llevar a la práctica las medidas de control del ruido en la fase de construcción, ni para decidir cuáles son las apropiadas en determinadas circunstancias.

1.4 Al aplicar las medidas de reducción del ruido se evitará cuidadosamente la infracción de lo dispuesto en las reglamentaciones relativas a la estructura, los alojamientos y otros aspectos de seguridad del buque y que el empleo de materiales insonorizantes presente riesgos de incendios o para la salud.

1.5 La necesidad de reducir el ruido se considerará en la fase de proyecto al decidir a qué proyectos, de entre los varios posibles, deberán ajustarse los motores y máquinas que vayan a instalarse, el método de instalación y el emplazamiento de las máquinas en relación con otros espacios, así como el aislamiento acústico y la ubicación de los alojamientos.

1.6 Es sumamente probable que, a causa del método normal de construcción naval, el ruido procedente de máquinas y hélices que llegue a los alojamientos y a otros espacios situados en el exterior de los espacios de máquinas sea del tipo propagado por la estructura.

1.7 Al proyectar medidas eficaces y económicas de reducción del ruido procedente de las instalaciones de máquinas en los buques existentes podrá ser necesario complementar la medición del ruido producido, expresada como nivel con ponderación A, con alguna forma de análisis de la frecuencia.

2 Aislamiento de las fuentes de ruido

2.1 Cuando sea posible, todo motor o máquina que produzca ruidos de nivel superior a los límites fijados en 4.2 del Código se instalarán en compartimientos que no exijan una supervisión continua (véase también 6.1 del presente Apéndice).

2.2 Los alojamientos irán situados, tanto en el plano horizontal como en el vertical, lo más lejos posible de fuentes de ruido tales como hélices y máquinas propulsoras.

2.3 Los guardacalores de máquinas quedarán dispuestos, en los casos posibles, fuera de superestructuras y casetas en las que haya espacios de alojamiento. Cuando no quepa hacer esto, se dispondrán pasillos entre los guardacalores y los espacios de alojamiento, si esto es posible.

2.4 Se examinará la posibilidad de disponer los espacios de alojamiento en casetas no situadas en superestructuras que se extiendan hacia el costado del buque.

2.5 Cuando proceda podrá examinarse también la posibilidad de separar de los espacios de alojamiento los de máquinas por medio de espacios no ocupados, locales sanitarios y cuartos de aseo.

2.6 Para evitar la propagación del sonido podrán necesitarse tabiques, mamparos, cubiertas, etc., de características adecuadas. Es importante que su construcción y su emplazamiento sean los convenientes en relación con la fuente y la frecuencia del sonido que vaya a atenuarse.

2.7 Cuando un espacio como puede ser el de máquinas quede dividido en compartimientos ruidosos (sin dotación permanente) y menos ruidosos (susceptibles de tener dotación permanente), es preferible que haya una separación completa.*

2.8 Puede ser aconsejable utilizar material insonorizante en determinados espacios a fin de evitar un aumento del nivel de ruido a causa del efecto reflectante de tabiques, mamparos, cubiertas, etc.

3 Silenciadores de escape y de admisión

3.1 Los sistemas de escape de los motores de combustión interna y los sistemas de admisión de aire de los espacios de máquinas, espacios de alojamiento y otros espacios se dispondrán de forma que los orificios de admisión y de salida queden alejados de los lugares frecuentados por la gente de mar.

* En estos casos puede ser necesario asegurar la supervisión de la instalación colocando dispositivos de alarma en los compartimientos menos ruidosos y disponiendo medios de evacuación que permitan a la gente de mar salir de estos compartimientos sin peligro.

3.2 Cuando sea necesario se instalarán silenciadores o atenuadores.

3.3 A fin de reducir al mínimo los niveles de ruido en los alojamientos, habitualmente es necesario aislar los sistemas de escape y determinadas tuberías y conductos de los guardacalores, mamparos, etc.

4 Envuelta de máquinas

4.1 En los espacios con dotación permanente o en aquéllos en que quepa razonablemente esperar que la gente de mar pase periodos prolongados realizando trabajos de mantenimiento o revisión, y cuando no sea posible utilizar el tipo de separación que se detalla en la sección 2 del presente Apéndice, quizá haya que estudiar la posible instalación de envueltas insonorizantes o de envueltas parciales en los motores o máquinas que produzcan niveles de presión acústica superiores a los límites fijados en 4.2 del Código.

4.2 Cuando el nivel de ruido producido por motores o máquinas instalados en espacios como los descritos en 4.1 *supra* quede comprendido en los criterios señalados en 5.3.1 del Código y en la zona A de la figura 5.1, será esencial adoptar medidas para reducir el ruido.

4.3 Cuando se instalen envueltas insonorizantes es importante que encierren por completo la fuente de ruido.

5 Reducción del ruido en la sección de popa

Para reducir el efecto del ruido en la sección de popa, especialmente por lo que respecta a los espacios de alojamiento, podrán examinarse los problemas relacionados con la producción de ruido en la fase de proyecto relativa a la sección de popa, la hélice, etc.

6 Recinto para el operador

6.1 En la mayoría de los espacios de máquinas será conveniente y aconsejable proteger a la gente de mar encargada de las operaciones o de las guardias disponiendo al efecto una cámara de mando u otro espacio parecido insonorizados (véase 2.1 del presente Apéndice).

6.2 En los espacios de máquinas con dotación permanente de los buques pequeños y de los buques existentes en los cuales el nivel de ruido exceda de 85 dB(A), convendrá disponer un recinto contra el ruido en el puesto de control o en la plataforma de maniobras en los que quepa esperar que la persona encargada de la guardia pasará la mayor parte del tiempo.

7 Medidas de reducción del ruido en los espacios de alojamiento

7.1 A fin de reducir los niveles de ruido en los espacios de alojamiento cabe que haya que considerar la posibilidad de aislar del resto de la estructura del buque las casetas en que se hallen dichos espacios, por medio de montajes elásticos.

7.2 Podrá examinarse también la posible provisión de conexiones flexibles para mamparos, forros y techos, y la instalación de pisos flotantes dentro de los espacios de alojamiento.

7.3 La provisión de cortinas en los portillos y ventanas y el empleo de alfombras en los espacios de alojamiento contribuye a absorber el ruido.

8 Selección de máquinas

8.1 En la fase de proyecto se tendrá en cuenta el ruido producido por cada elemento de las máquinas que haya que instalar. La utilización de máquinas que produzcan menos ruido susceptible de ser propagado por el aire, los fluidos o la estructura, puede hacer posible la reducción del mismo.

8.2 Se pedirá a los fabricantes que faciliten información sobre el ruido producido por sus máquinas y que indique los métodos recomendados de instalación que contribuyen a mantener los niveles de ruido reducidos al mínimo.

9 Inspección y mantenimiento

Todos los elementos de las máquinas, el equipo y los correspondientes espacios de trabajo serán objeto de inspecciones periódicas a fines de determinación del ruido, realizadas por personal competente. Los defectos que la inspección pueda revelar en los medios empleados para reducir el ruido y los que, aparte de éstos, identifique como fuentes de ruidos excesivos, se subsanarán lo antes posible.

10 Aislamiento contra las vibraciones

10.1 En los casos necesarios, las máquinas descansarán en montajes elásticos proyectados e instalados de modo apropiado.

10.2 Cuando el ruido propagado por la estructura y procedente de máquinas auxiliares, compresores, equipos hidráulicos, grupos electrógenos, orificios de ventilación, tuberías de escape y silenciadores alcance niveles inaceptables en los espacios de alojamiento o en el puente de navegación, se instalarán montajes elásticos.

10.3 Cuando se instalen envueltas insonorizantes, convendrá que la máquina descansa en montajes elásticos y que todas las tuberías, troncos y conexiones de cables de la misma sean flexibles.