

Cuaderno Profesional Marítimo

no. **512**

contenidos

02

Recordatorio del mes

Nuevas reglas para la recertificación de motores marinos respecto de las emisiones de NO_x. El plan de ensayo de emisiones del motor adquiere un papel fundamental. Ensayos a bordo. Importancia para los proyectos de transformación de buques. Cuestiones que deben tener en cuenta los armadores.

04

Zonas restringidas: saber identificar dónde están y qué hacer con ellas

Guía para cartografiar, clasificar y comprender las zonas restringidas. Planificación del viaje: las zonas restringidas dentro del proceso. Caso práctico 1: EMSA. Caso práctico 2: Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur. La revolución de los datos digitales. Recomendaciones para identificar y navegar por zonas restringidas.

10

Cómo hacer frente a las deficiencias recurrentes detectadas por el Estado Rector del Puerto (PSC)

Identificación del fallo operacional. Diferencia entre dar una instrucción y conseguir que cambie el comportamiento a bordo. Cerrar el ciclo. Aprender de las deficiencias recurrentes. Más allá de una deficiencia aislada.

12

Abordaje entre el BENITAMOU y el BC VANESSA: lecciones sobre vigilancia, niebla y gestión de recursos del puente

Un abordaje en niebla densa y tráfico congestionado. BRM: disponer de personas no basta si los recursos no se utilizan. Velocidad segura: disponer de tiempo para evaluar y actuar. La principal lección: anticiparse antes de que sea demasiado tarde.

Cómo hacer frente a las deficiencias recurrentes detectadas por el Estado Rector del Puerto (PSC)

Las deficiencias detectadas por el Estado rector del puerto (PSC) pueden darse por cerradas administrativamente sin que el problema que las originó se haya resuelto realmente.

Cuando una misma deficiencia reaparece, en el mismo buque o en otros de la compañía, suele ser una señal de que la acción correctiva no ha conseguido modificar de forma efectiva la práctica a bordo.

Con frecuencia, las medidas adoptadas se limitan a emitir circulares, impartir instrucciones o completar registros de formación.

Son actuaciones necesarias, pero insuficientes si no se identifica qué salió mal, por qué ocurrió y, sobre todo, cómo se comprobará que no vuelve a suceder. El objetivo debe ser trasladar la acción correctiva a cambios reales de comportamiento y verificar que estos se mantienen en el tiempo.

Esa verificación puede realizarse mediante auditorías internas, visitas de superintendentes, revisión de evidencias, observación de simulacros o preguntas de seguimiento a oficiales y tripulantes. Un cierre

rápido del expediente no equivale necesariamente a un cierre eficaz.

Las deficiencias recurrentes constituyen, además, una valiosa fuente de información sobre posibles debilidades en la formación, la supervisión o la implantación del Sistema de Gestión de la Seguridad.

Su repetición puede incluso afectar al perfil de riesgo del buque y a la frecuencia de futuras inspecciones de PSC. En definitiva, una acción correctiva solo es verdaderamente eficaz cuando evita que el mismo fallo vuelva a producirse. La seguridad no mejora cuando se cierra un informe. Mejora cuando cambia el comportamiento.



**Líderes en tierra,
de la seguridad en la mar**

• www.BureauVeritas.es •
www.veristar.com



**BUREAU
VERITAS**

Nuevas reglas para la recertificación de motores marinos respecto de las emisiones de NO_x

Desde el pasado 1 de septiembre están en vigor nuevos requisitos para la recertificación de motores diésel marinos que hayan sido objeto de modificaciones sustanciales o que deban certificarse conforme a un nivel de emisiones de NO_x para el que no fueron certificados inicialmente.



Las modificaciones del Código Técnico sobre los NO_x introducen cierta flexibilidad en los requisitos de ensayo aplicables al motor matriz.

Las modificaciones del Código Técnico sobre los NO_x de 2008, adoptadas mediante la Resolución MEPC.398(83), entraron en vigor internacionalmente el 1 de septiembre de 2026. La Resolución MEPC.398(83) incorpora una nueva sección 7.2 al Código Técnico sobre los NO_x, que establece un procedimiento específico de certificación para motores diésel marinos ya instalados a bordo cuando:

- hayan sido objeto de una modificación sustancial; o
- deban certificarse conforme a un nivel de emisiones de NO_x (*Tier*) para el que no estaban certificados en el momento de su instalación.

El objetivo es facilitar la certificación de motores que ya se encuentran instalados a bordo y que posteriormente son modificados.

El nuevo procedimiento puede aplicarse a un motor individual o a un grupo de motores representado por un motor matriz (*Parent Engine*), pero no a la certificación de una familia de motores. Cuando una modificación sustancial altere la potencia nominal y/o la velocidad nominal del motor, deberá sustituirse también la placa de identificación del motor.

EL PLAN DE ENSAYO DE EMISIONES DEL MOTOR ADQUIERE UN PAPEL FUNDAMENTAL

Uno de los elementos principales del nuevo procedimiento es el *Engine Emission Test Plan*, o plan de ensayo de emisiones del motor.

De acuerdo con la Resolución MEPC.398(83), el so-

licitante deberá preparar este plan y acordarlo con la Administración antes de programar el ensayo.

La OMI ha publicado además la Circular MEPC.1/Circ.921, que ofrece orientaciones sobre su contenido. Entre otros aspectos, el plan deberá incluir información sobre el solicitante y el motor, la certificación existente y la solicitada, la modificación sustancial efectuada y la forma en que se llevará a cabo el ensayo de emisiones.

También deberá indicarse si el ensayo se realizará con el buque navegando o en puerto, así como los procedimientos previstos para medir los gases de escape, la potencia del motor, los distintos puntos de carga del ciclo de ensayo y el consumo de combustible. En el caso de motores que utilicen combustibles gaseosos o con bajo punto de inflamación, deberá explicarse asimismo cómo se determinará la composición del combustible utilizado durante el ensayo.

Cuando las características particulares de una instalación hagan necesarios procedimientos adicionales o alternativos, estos deberán acordarse previamente con la Administración. Cualquier modificación posterior de un plan de ensayo ya acordado deberá comunicarse también a la Administración para su consideración.

ENSAYOS A BORDO

El procedimiento revisado tiene en cuenta las dificultades prácticas que plantea realizar ensayos en un motor ya instalado a bordo.

Al establecer los puntos de carga del ciclo de ensayo, el correspondiente al 100% de carga podrá fijarse, siempre que así se haya acordado en el plan de ensayo, en un valor no inferior al 85% de la potencia nominal del motor. Si no es posible alcanzar ese nivel, el ensayo deberá aplazarse hasta que pueda alcanzarse al menos dicha potencia.

La Circular MEPC.1/Circ.921 precisa además que, cuando no se prevea alcanzar durante el ensayo un valor situado entre el 90% y el 100% de la potencia máxima continua, pero sí al menos el 85%, el plan deberá explicar por qué no puede alcanzarse el intervalo superior, indicar la potencia máxima prevista y justificar la potencia nominal declarada. Estas disposiciones ofrecen a los operadores un marco más claro para demostrar el cumplimiento de los requisitos de emisiones sin exigir condiciones de ensayo que puedan resultar poco viables para motores ya instalados.

PATROCINADO POR:



IMPORTANCIA PARA LOS PROYECTOS DE TRANSFORMACIÓN DE BUQUES

Estas modificaciones adquieren especial relevancia en un momento en el que los armadores están valorando cambios en los motores existentes para mejorar la eficiencia de sus buques y avanzar en su descarbonización.

Según la Administración Marítima de Noruega, el nuevo procedimiento ofrece una vía de certificación más clara y práctica para motores que, por ejemplo, se transformen para utilizar combustibles alternativos o sean objeto de otras mejoras, adaptando los ensayos de NOx a las condiciones reales a bordo.

Durante la consulta realizada en Noruega, la asociación noruega que representa a armadores de cabotaje y navegación costera señaló la importancia de evitar que la recertificación se convierta en un obstáculo para las actuaciones sobre buques existentes, incluidas las mejoras de los motores, la hibridación o la transición hacia combustibles alternativos.

No obstante, la conversión de un motor para utilizar un combustible alternativo no implica automáticamente que deba aplicarse este nuevo procedimiento. El criterio determinante sigue siendo que el motor instalado haya sido objeto de una «modificación sustancial», conforme a la definición del Código Técnico sobre los NOx, o que vaya a certificarse conforme a un Tier para el que no estaba certificado en el momento de su instalación.

CUESTIONES QUE DEBEN TENER EN CUENTA LOS ARMADORES

En cualquier proyecto que implique la modificación de un motor conviene analizar desde las primeras fases sus posibles consecuencias sobre la certificación de NOx, y no esperar a que los trabajos técnicos hayan finalizado.

Los operadores deberán determinar si la modificación prevista queda incluida en el nuevo procedimiento y ponerse en contacto con la Administración competente o con la organización reconocida correspondiente. Cuando resulte aplicable la nueva sección 7.2, será necesario preparar y acordar previamente el plan de ensayo de emisiones antes de programar las pruebas.

Deberá prestarse especial atención a la certificación existente del motor, la modificación prevista, el nivel de NOx solicitado, la potencia y velocidad nominales, las condiciones de ensayo y la posibilidad de alcanzar los puntos de carga requeridos.

Los nuevos requisitos establecen, por tanto, un procedimiento más definido para modificar motores existentes y demostrar, al mismo tiempo, que siguen cumpliendo los límites de emisiones de NOx aplicables en virtud del Anexo VI del Convenio MARPOL.

REQUISITOS DE ENSAYO DEL MOTOR MATRIZ

Lloyd's Register ha analizado también los requisitos de ensayo introducidos por estas modificaciones. El MEPC 83 de la OMI, celebrado en abril de 2025, adoptó mediante la Resolución MEPC.398(83) varias enmiendas al Código Técnico sobre los NOx de 2008, entre ellas nuevos requisitos relativos a los ensayos del motor matriz (*Parent Engine*) de los motores diésel marinos.

Estas enmiendas se aplican a los motores diésel marinos que sean objeto de una modificación sustancial o que deban certificarse conforme a un nivel de

emisiones de NOx para el que no estuvieran certificados anteriormente, lo que exige su recertificación.

Aunque las modificaciones entraron en vigor el 1 de septiembre de 2026, el MEPC invitó a su aplicación anticipada, al considerar que no alteraban los requisitos de fondo existentes y que podían contribuir a reducir riesgos y facilitar el mantenimiento del cumplimiento.

La mayor parte de la certificación de NOx continuará basándose en ensayos realizados en banco de pruebas, tal como prevén los requisitos existentes.

Sin embargo, cuando se trate de un motor ya instalado que haya sido objeto de una modificación sustancial, o para el que el armador u operador solicite una certificación adicional conforme al nivel III de NOx (*Tier III*), en la mayoría de los casos no existirá un motor comparable disponible para efectuar los ensayos en banco.

Por este motivo, las modificaciones del Código Técnico sobre los NOx introducen cierta flexibilidad en los requisitos de ensayo aplicables al motor matriz. De este modo, los ensayos podrán realizarse sobre un motor ya instalado a bordo sin reducir el rigor general del procedimiento de certificación.

Una vez realizados estos ensayos, podrá constituirse un nuevo grupo de motores (*Engine Group*). Otros motores comparables que hayan sido modificados de la misma forma podrán certificarse posteriormente como integrantes de ese grupo (*Member Engines*), siguiendo los procedimientos habituales y sin necesidad de efectuar nuevas mediciones de emisiones.

ENMIENDAS RELATIVAS A MÚLTIPLES PERFILES OPERATIVOS DE LOS MOTORES DIÉSEL MARINOS

El MEPC 83 adoptó asimismo enmiendas al Código Técnico sobre los NOx de 2008 relativas a los motores diésel marinos, entre ellas aclaraciones sobre los ciclos de ensayo. Durante el MEPC ES.2 también se examinaron modificaciones relacionadas con el Anexo VI del Convenio MARPOL.

Estas modificaciones pretendían aclarar determinados aspectos de la información que debe notificarse con arreglo a las reglas 27 y 28 en relación con motores diésel marinos que dispongan de múltiples perfiles operativos. Entre los cambios previstos se incluían:

- actualizar la definición de «estrategia irracional de control de emisiones» (*irrational emission control strategy*), es decir, determinados modos de funcionamiento o estrategias de control del motor que pueden provocar un aumento injustificado de las emisiones en condiciones normales de operación;
- añadir nuevas filas para los niveles I, II y III de NOx en el apéndice I, relativo al Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación Atmosférica (IAPP), con el fin de reflejar los motores con múltiples perfiles operativos;
- modificar el texto del apéndice II, sobre ciclos de ensayo y factores de ponderación, para reflejar con mayor precisión los ciclos de ensayo aplicables a los distintos tipos de motores diésel marinos;
- actualizar el apéndice IX, sobre la información que debe remitirse a la base de datos de consumo de combustible de los buques de la OMI, introduciendo dos periodos de notificación para los buques que cambien de pabellón durante el año.

La información incluida en la presente publicación procede de las mejores fuentes disponibles. No obstante, ANAVE declina cualquier responsabilidad por los errores u omisiones que las mismas puedan tener.

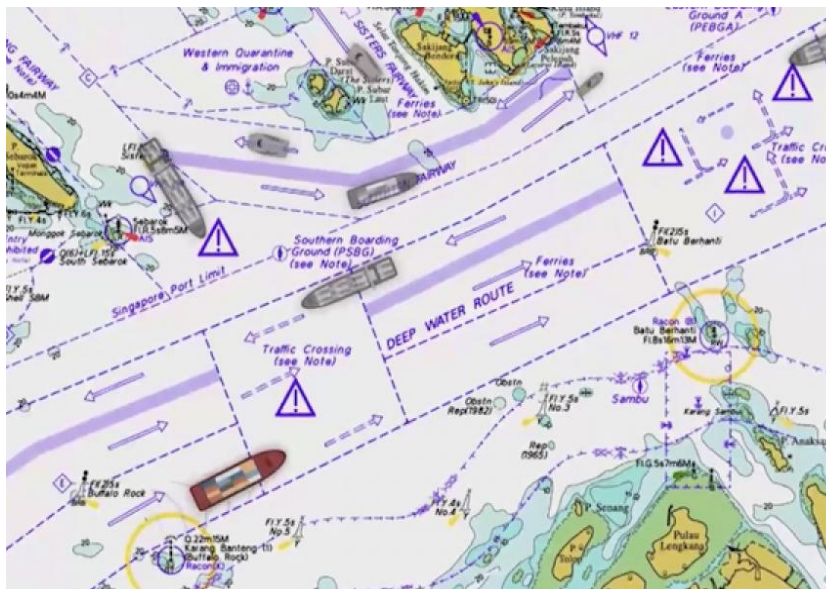
PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

Zonas restringidas: saber identificar dónde están y qué hacer con ellas

Los mares son cada vez más complejos para la navegación, entre otras razones por el aumento del número y la variedad de zonas restringidas. Saber dónde están y cómo actuar puede ser decisivo para un viaje seguro y sin incidencias.



La gestión de las zonas restringidas de un viaje debe plantearse como una tarea de equipo. La planificación debe incluir al equipo de puente, pero también al personal del departamento de máquinas y, cuando corresponda, a los equipos de seguridad en tierra.

A medida que nuestros mares están cada vez más ocupados —no solo por el transporte marítimo y la pesca, sino también por infraestructuras energéticas, acuicultura, cables submarinos y tuberías— y aumenta la preocupación por la protección del medio ambiente, cada vez es menos frecuente que los buques puedan seguir rutas relativamente directas entre un punto A y un punto B.

Tanto en tierra como en la mar existen zonas restringidas que debemos conocer. Pueden establecerse para proteger al buque, al medio ambiente, a las personas, a la sociedad o a todos ellos. En la mar, es fundamental no solo reconocer la existencia de estas zonas, sino también comprender bien cómo gestionárselas.

Las restricciones dentro de una zona pueden variar considerablemente: desde limitar determinadas actividades hasta prohibir por completo la navegación o el fondeo. El espacio disponible para la navegación es cada vez más complejo y exige una mayor atención.

Las zonas restringidas están definidas por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI). Existen distintos tipos, cada uno con restricciones propias para diferentes operaciones e incluso para determinados periodos. No se trata simplemente de «no navegar nunca por aquí»: en muchas zonas está permitido entrar, pero con límites sobre qué se puede hacer y cuándo.

Este número de la publicación *The Navigator*, del

The Nautical Institute, se pretende facilitar una mejor comprensión de las zonas restringidas, tanto para oficiales nóveles como para capitanes experimentados. Lo más importante es entender, desde la propia fase de planificación del viaje, qué zonas restringidas habrá que atravesar o evitar a lo largo de la ruta. De este modo, todo el equipo de puente puede planificar desde el principio cómo gestionar los riesgos y las consecuencias de las decisiones sobre el itinerario.

Si solo se advierte que el buque se aproxima a una zona restringida cuando está ya prácticamente a la vista, es demasiado tarde.

Este número incluye un artículo de la Oficina Hidrográfica del Reino Unido (UKHO) que ofrece una visión general de las zonas restringidas desde el punto de vista normativo y explica cómo se representan tanto en las cartas náuticas de papel como en las cartas náuticas electrónicas. El comodoro Nick Nash muestra después cómo se aplica todo ello en la práctica, mediante un ejemplo paso a paso de planificación y ejecución de un viaje con un crucero moderno, equipado con sistemas y herramientas de datos avanzados.

Otros artículos analizan la calidad de los datos necesaria para adoptar buenas decisiones, el modo en que un Estado ribereño puede vigilar el tráfico para comprobar el cumplimiento de las restricciones y distintas recomendaciones para entender mejor las cuestiones operativas.

La gestión de las zonas restringidas de un viaje debe plantearse como una tarea de equipo. La planificación debe incluir al equipo de puente, pero también al personal del departamento de máquinas —en particular cuando existan zonas de control de emisiones u otras similares— y, cuando corresponda, a los equipos de seguridad en tierra.

Operar dentro o en las proximidades de zonas restringidas exige los máximos niveles de conciencia situacional, no solo por parte del oficial de guardia, sino de todo el equipo de puente. Con frecuencia, zonas con diferentes restricciones operativas y periodos de aplicación se solapan entre sí. Compartir la información es esencial, ya que una infracción puede dar lugar, en el mejor de los casos, a una sanción y, en el peor, a consecuencias mucho más graves.

Como ocurre con todos los aspectos de la navegación, no basta con comprender estas cuestiones individualmente: también hay que ayudar a los demás miembros del equipo a entenderlas para poder adoptar colectivamente las mejores decisiones. Todos los marinos deben conocer las distintas zonas que puedan aparecer a lo largo del viaje y la

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

naturaleza de las restricciones, pero también conviene comprender por qué existen. Estas zonas reflejan la experiencia acumulada de quienes han cartografiado, regulado y navegado antes por esas aguas.

GUÍA PARA CARTOGRAFIAR, CLASIFICAR Y COMPRENDER LAS ZONAS RESTRINGIDAS

La Organización Hidrográfica Internacional define una zona restringida como una zona determinada, designada por una autoridad competente, en la que el acceso o la navegación está restringido de acuerdo con unas condiciones específicas. ¿Qué implica esto en la práctica para la planificación del viaje y cómo se representan estas zonas en las cartas de papel y en las cartas náuticas electrónicas?

Las limitaciones al movimiento o a las actividades de los buques pueden imponerse por distintos motivos: seguridad de la navegación, protección marítima (*security*), protección medioambiental u otros motivos operativos. Para los marinos, las zonas restringidas no son únicamente un elemento regulatorio; son características importantes que deben identificarse y comprenderse en todas las etapas del viaje.

No todas las zonas restringidas son iguales. Las restricciones aplicables dentro de una misma zona pueden ir desde limitaciones parciales a determinadas actividades expresamente identificadas hasta la prohibición completa de navegar o fondear. Estas diferencias explican por qué es tan importante conocer bien su clasificación.

Un marino que no esté familiarizado con estas categorías podría interpretar que la existencia de una zona restringida en la carta significa que no está permitida ninguna actividad. Por el contrario, también podría no comprender con claridad qué está permitido y qué no dentro de ella.

En algunos casos, el tránsito por una zona está autorizado, pero determinadas actividades están prohibidas, por ejemplo, el fondeo debido a la presencia de cables o tuberías submarinas. En otras ocasiones, la restricción solo se aplica a determinados tipos de buques, tamaños o calados, o únicamente en determinadas épocas del año.

Las zonas de protección medioambiental, por ejemplo, pueden estar sujetas a restricciones estacionales vinculadas a los ciclos reproductivos de la fauna o a hábitats sensibles, por condiciones que varían considerablemente según el momento y el tipo de operación del buque. También es frecuente que en una misma zona se apliquen varias restricciones simultáneamente.

Además de las zonas restringidas genéricas, las cartas y demás publicaciones náuticas representan otras figuras relacionadas que imponen condiciones restrictivas, pero que se clasifican como elementos diferenciados. Entre ellas se incluyen:

- Zonas prohibidas, en las que la navegación y/o el fondeo están completamente prohibidos.
- Zonas de precaución, es decir, medidas de organización del tráfico que exigen navegar con especial cautela.
- Zonas a evitar (*Areas To Be Avoided*, ATBA), establecidas habitualmente para reforzar la seguridad de la navegación o proteger entornos vulnerables.

Aunque estas categorías difieren en terminología y finalidad, todas imponen condicionantes al comportamiento del marino y requieren una representación clara y eficaz en la cartografía y documentación náuticas.

Representación en las cartas

Para un marino, la carta es por lo general la primera y principal fuente de información sobre lo que está permitido y lo que no en una zona concreta. Por ello, las zonas restringidas y reguladas deben representarse con claridad, de modo que sus limitaciones puedan identificarse tanto durante la planificación del viaje como durante su ejecución.

Las consecuencias de interpretar mal u omitir una zona restringida pueden ir desde la apertura de un expediente de incidente hasta daños medioambientales o una colisión con un peligro no señalado. Los métodos utilizados para transmitir esta información difieren de forma significativa entre las cartas tradicionales de papel y las cartas náuticas electrónicas (*Electronic Navigational Charts*, ENC). Por eso conviene entender con detalle cómo se representan las restricciones y cuáles son las diferencias entre ambos soportes.

Cartas náuticas de papel

En las cartas náuticas de papel, las zonas restringidas se representan mediante la simbología establecida en la publicación internacional INT 1, "Símbolos y abreviaturas utilizados en las cartas de papel", normalizada internacionalmente por la OHI.

Los límites de estas zonas suelen mostrarse en color magenta, delimitados mediante líneas específicas y con símbolos que indican la naturaleza de cada restricción. Los símbolos pueden situarse a intervalos a lo largo de su perímetro, dentro de la propia zona o en ambos lugares. También pueden combinarse con otros elementos cartográficos.

Cuando los símbolos no resultan suficientes, pueden añadirse notas explicativas directamente en la carta. Esto proporciona al marino indicaciones visuales inmediatas, aunque la escala y la necesidad de evitar una sobrecarga de información limitan el nivel de detalle. Un símbolo puede indicar que existe una restricción, pero no siempre transmitir toda la información necesaria. Los marinos deben consultar el derrotero o la publicación náutica correspondiente, que puede incluir información adicional, o ponerse en contacto con la autoridad local si aún existen dudas sobre las restricciones.

Cartas náuticas electrónicas

Las ENC representan las zonas restringidas mediante una combinación de símbolos y campos de información estructurados, con acceso a todos los detalles a través del *Pick Report* del ECDIS. El campo *Restriction* (RESTRN) admite más de veinte tipos de restricciones normalizados. Otros campos permiten una clasificación adicional o una descripción en texto libre cuando los valores normalizados no son suficientes.

Cuando existe información de interés para la seguridad de la navegación que no está directamente asociada a un elemento concreto, pueden utilizarse *Cautionary Areas* (CTNARE). Su finalidad es llamar la atención sobre peligros, riesgos o recomendaciones

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

para la navegación, por ejemplo, en zonas con profundidades en continua variación o con batimetría incierta.

Visualmente, las ENC reproducen en gran medida los criterios de representación de las cartas de papel y utilizan el magenta para los elementos regulatorios. Sin embargo, cuando en una misma zona se aplican varias restricciones, normalmente solo se muestra el símbolo correspondiente a la primera. Por ello, es esencial revisar el *Pick Report* del ECDIS para conocer todas las restricciones aplicables.

Comprender las restricciones contribuye a una navegación segura

Las zonas restringidas son elementos esenciales de la cartografía náutica, tanto si se representan como zonas restringidas genéricas como si adoptan la forma de elementos específicos que llevan asociadas restricciones propias. Reflejan decisiones de las autoridades sobre el uso de determinadas aguas, y la carta constituye el principal medio para comunicar esas decisiones al marino.

Tanto las cartas de papel como las ENC persiguen comunicar dichas restricciones, pero emplean mecanismos diferentes. Las cartas de papel se apoyan en simbología cartográfica y notas fijas; las ENC combinan la simbología con campos de información estructurados, lo que permite incorporar mayor volumen de información sin aumentar la saturación visual. Comprender correctamente las zonas restringidas permite a los marinos garantizar una navegación segura y conforme con la normativa.

Información adicional sobre la actualización de las *Admiralty Standard Nautical Charts*: www.admiralty.co.uk/charts/standard-nautical-charts#Support

Información adicional sobre símbolos y abreviaturas de las ENC: www.admiralty.co.uk/news/understanding-encs-guide-symbols-and-abbreviations-ecdis



PLANIFICACIÓN DEL VIAJE: LAS ZONAS RESTRINGIDAS DENTRO DEL PROCESO

La integración de los datos hidrográficos en el ECDIS ha hecho que las zonas restringidas sean cada vez más dinámicas y estratificadas. Desde los Dispositivos de Separación del Tráfico (*Traffic Separation Schemes*, TSS) hasta las instalaciones *offshore* y las zonas medioambientalmente sensibles, estas zonas influyen directamente tanto en el trazado de la ruta como en su ejecución operativa.

El mar del Norte es uno de los espacios marítimos más regulados, estructurados y operacionalmente complejos del mundo. Desde el momento en que un buque zarpa de Southampton, los marinos operan dentro de un marco definido no solo por la

geografía y el tráfico, sino también por una densa red de restricciones, obligaciones y zonas protegidas.

El viaje hasta Bergen está condicionado tanto por las zonas por las que el buque no debe navegar como por aquellos por los que sí puede hacerlo. Esta distinción es fundamental para una navegación segura.

Las zonas restringidas del mar del Norte adoptan múltiples formas. Incluyen zonas de exclusión reglamentarias en torno a instalaciones *offshore* de petróleo y gas, complejas estructuras de organización del tráfico impuestas por los dispositivos de separación del tráfico y medidas de protección para cables y tuberías submarinas. Las zonas de ejercicios militares, que pueden cambiar con frecuencia y activarse mediante 'Avisos a los Navegantes', añaden un grado adicional de complejidad. Las designaciones medioambientales, como las Zonas Especiales del Convenio MARPOL, influyen cada vez más tanto en las rutas como en la operación del buque.

Salida de Southampton

Nada más salir de Southampton, el buque entra en un espacio de navegación estrictamente controlado. En el Solent, la navegación exige precisión y atención, con aguas restringidas, tráfico transversal y canales definidos que requieren un estricto cumplimiento de las prácticas establecidas. A medida que el buque avanza por el canal de la Mancha y se incorpora al dispositivo de separación del tráfico del estrecho de Dover, las «restricciones» tienen menos que ver con prohibiciones y más con el cumplimiento de una circulación estructurada. El marino forma parte de un flujo de tráfico gestionado en el que cualquier desviación implica riesgos y consecuencias.

Tras franquear el estrecho de Dover y entrar en el sector meridional del mar del Norte, el escenario empieza a cambiar. Aumenta la densidad de parques eólicos *offshore*, a menudo representados como zonas a evitar o a las que debe aproximarse con precaución, mientras que las infraestructuras submarinas son cada vez más frecuentes. La pesca añade otro riesgo que, aunque no siempre esté sujeto a restricciones formales, exige la misma atención.

En esta etapa, el marino prudente aumenta los márgenes de seguridad y evita optar por la derrota más corta, eligiendo en su lugar una ruta que garantice suficiente espacio de maniobra y mayor flexibilidad.

Fase intermedia crítica

La parte intermedia del recorrido por el mar del Norte es la fase más crítica del viaje. Aquí aumenta de forma significativa la densidad de instalaciones *offshore*, con grandes agrupaciones de plataformas, cada una rodeada por zonas de seguridad reglamentarias, que generan un escenario operativo complejo y a menudo congestionado.

Estas zonas se solapan con frecuencia o se encuentran muy próximas entre sí, creando zonas en las que una ruta directa no es ni práctica ni segura.

También pueden estar activas zonas de ejercicios militares, lo que obliga a vigilar con atención los 'Avisos a los navegantes' y a comprender cómo varían con el tiempo. El marino debe ir más allá del simple trazado de una ruta y definir deliberadamente un corredor de navegación segura, manteniendo el buque suficientemente alejado de todas las zonas restrin-

PATROCINADO POR:



gidas y conservando al mismo tiempo espacio suficiente para maniobrar. Es aquí donde se pone realmente de manifiesto la solidez de la planificación del viaje.

La designación del mar del Norte como Zona Especial en el Convenio MARPOL añade una responsabilidad adicional. Cada vez más, las zonas restringidas responden no solo a cuestiones de seguridad, sino también a la protección medioambiental y al cumplimiento normativo. Estas zonas están sujetas a vigilancia y control y, en muchos casos, se están ampliando. El marino debe, por tanto, navegar con precisión y teniendo presente el impacto más amplio de sus actuaciones.

Aproximación a Noruega

Al aproximarse el buque al sector noruego, las condiciones de navegación vuelven a cambiar. Aumentan las exigencias de protección medioambiental y adquieren mayor protagonismo los sistemas de organización del tráfico costero. La aproximación a Bergen introduce zonas de navegación más confinadas, mayor densidad de tráfico y la necesidad de practicar local.

En este entorno, la seguridad depende menos de disponer de amplios márgenes y más de la precisión. El buque debe seguir estrictamente las rutas cartografiadas y mantener una plena conciencia situacional. La transición desde mar abierto a navegación costera en aguas restringidas exige un cambio equivalente de enfoque, en el que la anticipación y la preparación son fundamentales.

Integración de la ruta

Todo el proceso exige una planificación y una verificación del viaje estructuradas y rigurosas. En los cruces en los que trabaja, el oficial responsable de la planificación prepara una primera ruta y la comprueba electrónicamente mediante el ECDIS, verificando que todas las zonas restringidas representadas en la carta, los contornos de seguridad y los peligros para la navegación estén correctamente identificados y se hayan tenido en cuenta al definir la derrota.

A continuación, un segundo oficial responsable de la planificación realiza una revisión independiente del plan, que actúa como una segunda comprobación. Su función es revisar los criterios utilizados, verificar las distancias de seguridad y confirmar que la derrota no invade inadvertidamente ninguna zona restringida o de precaución.

Después, la ruta se somete a la comprobación del oficial responsable de medio ambiente, que verifica su conformidad con la normativa medioambiental, las prescripciones del Convenio MARPOL y las limitaciones aplicables en las zonas protegidas. Esta revisión adquiere cada vez mayor importancia a medida que las exigencias medioambientales tienen un peso creciente en la planificación de la navegación. En otros buques, estas funciones pueden corresponder a los oficiales de guardia y al capitán.

Solo una vez completadas estas fases se presenta el plan al capitán para su revisión y aprobación final. En esta última evaluación se valoran la estrategia general del viaje, los márgenes de seguridad y el nivel de riesgo asumido. La aprobación del capitán con-

firma que la ruta responde tanto a los principios de una navegación segura como a las necesidades operativas del viaje.

Una vez aprobada, la planificación del viaje se presenta formalmente, antes de la salida, a los equipos de puente y de máquinas. El objetivo es que todos los departamentos conozcan y compartan la ruta prevista, la ubicación de las zonas restringidas y cualquier circunstancia operativa que pueda afectar al viaje. Este proceso refuerza los principios de Gestión de Recursos del Puente (*Bridge Resource Management*) y favorece una actuación coordinada, de modo que el conocimiento y la gestión de las zonas restringidas no recaigan únicamente en el equipo de puente, sino que formen parte del conjunto de la operación del buque.

Un punto natural de atención

Durante todo el viaje, las zonas restringidas deben estar claramente identificadas, correctamente comprendidas y sometidas a vigilancia continua. La dependencia excesiva de la automatización es un riesgo conocido: el marino debe asegurarse de que los contornos de seguridad, los límites de desviación lateral de la derrota y la configuración de las alarmas sirvan de apoyo al criterio profesional, sin sustituirlo.

Esta vigilancia debe complementarse con la consulta y comprobación de las publicaciones náuticas y de los 'Avisos a los Navegantes', especialmente cuando puedan existir restricciones dinámicas o temporales.

Las zonas restringidas son también un elemento importante para la coordinación y la conciencia situacional del equipo. Deben identificarse con claridad y comentarse durante la reunión previa al viaje, haciendo hincapié no solo en su ubicación, sino también en su finalidad. Comprender por qué una zona está restringida favorece el cumplimiento de las limitaciones aplicables y permite adoptar decisiones mejor fundamentadas.

Es fundamental que todo el equipo de puente comprenda la diferencia entre un peligro que puede gestionarse y un límite que no debe sobrepasarse.

Las zonas restringidas no son obstáculos que deban sortearse en el último momento. Forman parte del marco en el que se planifica y ejecuta todo el viaje. El marino profesional debe tenerlas en cuenta desde el principio, trazando la ruta con el debido cuidado y respetando en todo momento los límites establecidos.

¿CONTROL REMOTO?

Cómo se utilizan las aeronaves pilotadas a distancia para vigilar el cumplimiento en zonas restringidas y reducir el riesgo de incidentes.

El uso creciente de aeronaves pilotadas a distancia y drones está ampliando las posibilidades de vigilancia de zonas marítimas restringidas, como las zonas protegidas y las zonas de exclusión.

Estos sistemas permiten disponer de información en tiempo real sobre lo que ocurre en ellas y ayudan a detectar, por ejemplo, accesos no autorizados, episodios de contaminación o posibles incumplimientos de los límites de emisiones. También se emplean para identificar y responder a otros riesgos para la seguridad.

PATROCINADO POR:



Caso práctico 1: EMSA

La Dirección General francesa de Asuntos Marítimos, Pesca y Acuicultura utiliza aeronaves pilotadas a distancia facilitadas por la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA) para medir las emisiones de azufre y nitrógeno de los buques que operan en la Zona de Control de Emisiones (ECA) del mar del Norte y del canal de la Mancha.

El denominado «sniffer drone» puede tomar muestras del aire procedente de la chimenea del buque para comprobar si las emisiones cumplen los límites establecidos para determinados contaminantes. Cuando los resultados del muestreo apuntan a un posible incumplimiento, el buque puede ser inspeccionado en su siguiente puerto de escala.



En esta zona se llevan a cabo con frecuencia campañas de vigilancia de emisiones, ya que las principales rutas de navegación se encuentran dentro del radio de acción de estas aeronaves.

EMSA ofrece gratuitamente a los Estados miembros de la UE estos servicios de aeronaves pilotadas a distancia, concebidos para apoyar las operaciones de vigilancia marítima y el control de las emisiones de los buques. También pueden utilizarse como apoyo a funciones tradicionales de los servicios de guardacostas, entre ellas la búsqueda y salvamento y la prevención y respuesta frente a la contaminación.

Caso práctico 2: Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur

En una aplicación similar, la Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur (MPA) puso en marcha el año pasado una prueba con drones para detectar y responder a derrames de productos químicos en el mar, con especial atención a los incendios de metanol, cuya llama puede resultar invisible.

La prueba analiza el uso de drones para «vigilancia rutinaria y detección de anomalías», según informaciones publicadas por *The Straits Times*. La MPA ya había ensayado anteriormente drones equipados con detectores de metanol, cámaras infrarrojas —capaces de identificar fuentes de calor— y sistemas de modelización de la dispersión de gases, con el fin de detectar fugas de metanol durante operaciones de suministro de combustible. Estos drones también pueden utilizarse para la extinción

de incendios y el control de sus efectos, además de para la detección de fugas.

El *Mariners' Alerting and Reporting Scheme* (MARS) de *The Nautical Institute* mantiene una base de datos de informes de incidentes y lecciones aprendidas, actualizada mensualmente y disponible para consulta en su página web: <https://www.nautinst.org/resource-library/mars.html>

LA REVOLUCIÓN DE LOS DATOS DIGITALES

George Shaw, George Shaw, del *Royal Institute of Navigation*, analiza el impacto que está teniendo sobre la navegación el aumento de las zonas restringidas y cómo evolucionan los servicios marítimos digitales para responder a las crecientes exigencias de conciencia situacional de los marinos.

A escala mundial, las Zonas Restringidas (*Restricted Areas*, RA) están aumentando rápidamente en número, tamaño y finalidad. Como consecuencia, el espacio disponible para la navegación es cada vez más limitado.

Por ejemplo, las instalaciones de energías renovables *offshore*, cuyas turbinas se distribuyen para maximizar la captación del viento, pueden extenderse sobre superficies de varios cientos de millas náuticas y dificultar considerablemente la navegación. Los buques pueden verse obligados a navegar entre varias concentraciones de turbinas situadas muy próximas unas de otras, ya sea porque estén formalmente declaradas como zonas restringidas o porque, en la práctica, no ofrezcan condiciones de navegación segura para buques de gran tamaño y capacidad de maniobra limitada.

El aumento de las zonas restringidas puede hacer que un mayor número de rutas converjan o se crucen, o que sea necesario introducir cambios bruscos de rumbo que aparten al buque de su derrota natural. Al concentrarse el tráfico en torno a los límites de estas zonas, aumenta también la probabilidad de que los buques se encuentren a distancias reducidas.

Los marinos deben permanecer alerta ante la posible necesidad de efectuar maniobras para evitar abordajes y mantener una adecuada conciencia situacional en condiciones que pueden cambiar rápidamente. Para ello, deben integrar la información procedente de distintos sistemas de a bordo con una vigilancia visual constante.

Evolución digital

Los servicios marítimos digitales están evolucionando para responder a las crecientes exigencias de conciencia situacional de los marinos y al seguimiento de las situaciones de proximidad entre buques.

La OHI ha normalizado sus estándares cartográficos digitales S-100, que permiten representar los límites de las zonas restringidas y determinadas limitaciones locales, como las restricciones de velocidad. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, los datos S-122 para zonas marinas protegidas y S-130 para delimitaciones poligonales.

Otra herramienta útil es el formato S-421 para el intercambio de planes de viaje (*Route Plan Exchange Format*), que permite a los buques próximos comunicar sus rutas y maniobras previstas.

La evolución desde AIS hacia VDES permite aumentar el ancho de banda de las comunicaciones y

PATROCINADO POR:



verificar la autenticidad de los datos, haciendo posibles servicios más robustos y ayudando a combatir la suplantación de señales AIS (*spoofing*).

Esta evolución debería permitir una representación más clara en el ECDIS del tráfico de alta densidad en torno a los límites de las zonas restringidas y facilitar alertas tempranas cuando puedan desarrollarse situaciones con riesgo de abordaje. En el futuro, estos servicios de datos podrían ampliarse para facilitar la navegación segura en torno a zonas restringidas de carácter dinámico, por ejemplo, las que se establecen de forma estacional para proteger a cetáceos migratorios.

Calidad de los datos

Los servicios digitales deben ser capaces de adaptarse a la calidad de los datos de origen, por ejemplo, al grado de precisión estimado de los levantamientos hidrográficos y de las mediciones efectuadas por los sensores.

Lo deseable es que la información mostrada permita conocer también el margen de error asociado a los datos obtenidos, por ejemplo, la posible desviación de la posición calculada o el grado de precisión de la distancia mínima de paso (CPA). Si la información digital se presenta sin indicar estos márgenes, puede ofrecer una apariencia de precisión que resulte engañosa y, en determinadas circunstancias, peligrosa.

Las alarmas de seguridad deberían activarse cuando el error estimado supere un límite establecido, procurando al mismo tiempo evitar un número excesivo de falsas alarmas. Los marinos deben conocer las limitaciones de los datos que utilizan y familiarizarse progresivamente con la interpretación de sus márgenes de error.

Los datos de posición obtenidos mediante GNSS siguen siendo esenciales para numerosos servicios marítimos, aunque no siempre resulte evidente cuándo intervienen en su funcionamiento. Es el caso, por ejemplo, de la transmisión de la posición de los buques a través del AIS.

En el ámbito marítimo, el posicionamiento GNSS presenta limitaciones en cuanto a la fiabilidad de la información que proporciona. Así puede observarse en zonas próximas a conflictos actuales, donde se han registrado errores importantes en las posiciones comunicadas por algunos buques. La precisión del GNSS puede verse reducida o incluso perderse como consecuencia de interferencias naturales o intencionadas.

Determinar con fiabilidad el margen de error de una posición GNSS es técnicamente complejo. Por ello, los marinos deben tener presente que un error en la posición obtenida mediante GNSS puede trasladarse a otros datos calculados a partir de ella, incluido el CPA obtenido mediante AIS. El radar sigue siendo el principal sensor de apoyo para la toma de decisiones destinadas a evitar abordajes.

RECOMENDACIONES PARA IDENTIFICAR Y NAVEGAR POR ZONAS RESTRINGIDAS

1. Comprensión

El grado de actividad permitido en las zonas restrin-

gidas puede variar desde determinadas limitaciones hasta la exclusión total. Asegúrese de conocer con precisión qué restricciones son aplicables.

2. Finalidad

Comprenda por qué se han establecido las restricciones, no solo en qué consisten. Conocer su finalidad ayuda a adoptar mejores decisiones.

3. Planificación

Es esencial tener en cuenta las zonas restringidas desde la fase de planificación del viaje, y no solo cuando el buque se aproxima a ellas.

4. Trabajo en equipo

No solo el equipo de puente debe estar informado. También puede ser necesario mantener al corriente al personal de máquinas y al equipo de seguridad de la compañía.

5. Conciencia situacional

Cuando se navegue cerca de zonas restringidas o entre ellas, es necesario conocer los corredores de navegación segura disponibles y mantener suficiente capacidad de maniobra para evitar abordajes o responder a otras situaciones operativas.

6. Solapamiento

Preste atención a los lugares en los que se solapan varias zonas restringidas. En estas áreas deben cumplirse simultáneamente todas las restricciones aplicables.

7. Temporalidad

Algunas zonas restringidas solo están activas durante determinados periodos. Puede ser necesario establecerlas para proteger rutas migratorias de animales, realizar ejercicios militares o responder a situaciones de emergencia. Consulte los 'Avisos a los Navegantes' y los mensajes de seguridad para conocer cualquier cambio y cumplir las restricciones vigentes.

8. Identificación

Las zonas restringidas se representan mediante símbolos específicos, cuya presentación difiere entre las cartas de papel y las electrónicas. En algunos casos puede ser necesario consultar los derroteros u otras fuentes locales para obtener información adicional.

9. Cambio

Se establecen nuevas zonas restringidas de forma continua. Incluso cuando se navegue por una ruta habitual, no debe darse por supuesto que se conocen todas las restricciones existentes. Revise el plan antes de cada viaje y manténgase atento a los avisos y comunicaciones locales.

10. Transmisión del conocimiento

Comparta con todo el equipo de puente la información y los conocimientos sobre las zonas restringidas; no dé por supuesto que todos los miembros los conocen. Solo cuando todo el equipo comparte una misma comprensión de la situación puede alcanzarse una plena conciencia situacional.

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

Cómo hacer frente a las deficiencias recurrentes detectadas por el Estado Rector del Puerto (PSC)

¿Por qué las acciones correctivas fallan cuando se quedan sobre el papel? Cerrar una deficiencia sobre el papel es sencillo; evitar que vuelva a producirse exige algo más. La eficacia de una acción correctiva depende de que se traduzca en cambios reales y duraderos a bordo.



Una única comprobación puede no ser suficiente, especialmente cuando se trata de modificar un hábito mantenido en el tiempo. Puede ser necesario cierto tiempo para comprobar si los cambios se han consolidado.

En el transporte marítimo se suele decir que una deficiencia se ha «cerrado». Normalmente, esto significa que se ha completado un proceso. Se lleva a cabo una inspección por el Estado rector del puerto (Port State Control, PSC) y se registra una deficiencia.

El buque remite una explicación y la compañía prepara una acción correctiva.

Se envía una circular, se archiva el registro de formación y se cierra el informe. Sobre el papel, el caso está cerrado.

Pero, unos meses después, vuelve a aparecer la misma deficiencia. A veces en el mismo buque, otras en otro buque de la misma compañía.

En ocasiones se detecta durante otra inspección de PSC, durante una inspección de *vetting*, una auditoría interna o una auditoría de navegación.

¿Puede afirmarse entonces que el problema se ha resuelto realmente?

Es aquí donde debemos ser honestos. Si la misma deficiencia vuelve a aparecer, la primera acción correctiva no corrigió realmente el problema. Puede que sirviera para cerrar el informe, pero no cambió el comportamiento.

Esto no siempre se debe a una falta de interés, ni siquiera al hecho de que el personal, tanto a bordo como en tierra, trabaje sometido a una gran presión. Con frecuencia, se debe a que la acción correctiva no se trasladó a bordo de una forma práctica.

IDENTIFICACIÓN DEL FALLO OPERACIONAL

Una de las razones por las que reaparecen las deficiencias es que muchas acciones correctivas se redactan para el expediente, no para el buque. Se redactan para satisfacer al sistema, al inspector, al auditor o a un Indicador Clave de Rendimiento (Key Performance Indicator, KPI), pero no siempre de una forma que ayude a la tripulación a modificar realmente la práctica a bordo.

Las deficiencias recurrentes detectadas por el PSC lo demuestran claramente. Por ejemplo, un buque puede recibir una deficiencia porque las puertas contraincendios se han dejado abiertas.

La oficina envía una circular, el capitán informa a la tripulación, se envían fotografías y se cierra el caso. Si unas semanas después las puertas contraincendios vuelven a encontrarse abiertas, el problema no era únicamente una falta de instrucciones.

Puede deberse a una cultura de seguridad deficiente, una supervisión insuficiente, malos hábitos, falta de comprensión o, simplemente, a que la tripulación considere el asunto como algo rutinario.

Algo similar ocurre con la entrada en espacios cerrados. El buque puede disponer de un sistema de permisos. Pueden haberse anotado las mediciones de gases y puede figurar una lista de los equipos de rescate.

Pero, si la tripulación no comprende por qué debe mantenerse una ventilación continua, repetirse las mediciones después de una demora, comprobarse los espacios adyacentes o disponer de medios de rescate realmente operativos, el permiso se convierte en un mero papel. Por sí solo, no protege a nadie.

Lo mismo sucede en la navegación. Puede haberse firmado el plan de viaje, completado la lista de comprobación y pueden existir órdenes nocturnas del capitán.

Pero, si el equipo de puente no supervisa adecuadamente la navegación, no utiliza demoras visuales, no verifica la posición mediante más de un método o tarda demasiado en avisar al capitán, la documentación genera una falsa sensación de seguridad.

CÓMO AFRONTAR EL PROBLEMA

Existe una gran diferencia entre dar una instrucción y conseguir que cambie el comportamiento a bordo. Con demasiada frecuencia, una vez detectado un problema, la respuesta es: «Se ha indicado al capitán que informe a los oficiales al respecto». Es una de las

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

frases más habituales en el transporte marítimo, pero también es una de las medidas más débiles cuando se utiliza de forma aislada.

Las acciones correctivas deben ser prácticas e ir más allá de «recordar», «dar instrucciones» e «informar». Estas medidas son útiles, pero no son suficientes.

Una buena acción correctiva debería responder a tres preguntas sencillas:

- ¿Qué salió mal exactamente?
- ¿Por qué ocurrió?
- ¿Cómo comprobaremos que no vuelve a suceder?

La tercera pregunta suele ser la más difícil de responder.

Si un oficial no registró la realización de una prueba, la respuesta puede ser, efectivamente, tan sencilla como recordarle que debe registrarla.

Pero, si el oficial no comprende por qué esa prueba es importante, o si se realiza únicamente para cumplir una lista de comprobación, el problema es más profundo. En ocasiones, una sola pregunta bien formulada al oficial puede tener más efecto que diez formularios firmados.

Por ejemplo:

- «Explíqueme cuándo debe volver a medir la atmósfera antes de entrar en un espacio cerrado».
- «Muéstreme cómo comprueba la situación del buque cuando el GPS no es fiable».
- «¿Qué le haría avisar antes al capitán ante una situación que empieza a complicarse?».

Son preguntas sencillas, pero permiten comprobar si la persona comprende su trabajo y las razones por las que debe realizarlo de esa manera, o si se limita a firmar el papel.



CERRAR EL CICLO

En ocasiones, las compañías cierran las deficiencias demasiado deprisa. Es comprensible: quieren mantener el sistema al día, sin acciones correctivas fuera de plazo.

Sin embargo, un cierre rápido no siempre es un cierre eficaz y, si nadie comprueba si la práctica a bordo ha cambiado realmente, la compañía únicamente dispone de pruebas de que se envió un mensaje, no de que el riesgo se haya controlado.

La compañía debe ser capaz de decir: «No nos limitamos a cerrar la deficiencia. Comprobamos que la corrección funcionaba».

Esto no significa únicamente pedir al buque que confirme que se ha introducido un cambio, sino que exige verificar activamente que dicho cambio se ha producido.

Puede hacerse mediante la presencia de un superintendente a bordo, la revisión remota de eviden-

cias, una auditoría interna, la observación de simulacros, la revisión del VDR, fotografías, la evaluación de reuniones de trabajo (*toolbox meetings*) o preguntas de seguimiento a los oficiales y a la tripulación.

Una única comprobación puede no ser suficiente, especialmente cuando se trata de modificar un hábito mantenido en el tiempo. Puede ser necesario cierto tiempo para comprobar si los cambios se han consolidado.

Es aquí donde se pone de manifiesto el verdadero valor del Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS). Debe ser un sistema vivo, que ayude a la compañía a identificar los riesgos, corregir los puntos débiles y mejorar la seguridad. Si la misma deficiencia reaparece una y otra vez, el SGS está indicando que la acción correctiva anterior no llegó a la raíz del problema. Ese mensaje no debe ignorarse.

APRENDER DE LAS DEFICIENCIAS RECURRENTE

Las deficiencias recurrentes no son fallos administrativos. Constituyen evidencias operativas que muestran dónde es débil el sistema, dónde no funciona la formación, dónde la supervisión no es eficaz y dónde la realidad a bordo difiere de lo que se espera desde tierra.

El verdadero valor de una acción correctiva no reside en que permita cerrar una deficiencia, sino en que impida que el mismo fallo vuelva a producirse. Si no lo logra, conviene examinar más detenidamente los sistemas implantados y preguntarse si realmente ayudan al personal a bordo a evitar que se repita ese error.

El verdadero control no reside en las listas de comprobación, las circulares o las acciones correctivas cerradas. Existe cuando las personas a bordo comprenden el riesgo y realizan correctamente la operación, incluso cuando nadie las observa.

La seguridad no mejora cuando se cierra un informe. Mejora cuando cambia el comportamiento.

MÁS ALLÁ DE UNA DEFICIENCIA AISLADA

Las deficiencias recurrentes no solo ponen de manifiesto que una acción correctiva anterior pudo ser insuficiente. También pueden tener consecuencias más amplias desde el punto de vista del control por el Estado rector del puerto y del funcionamiento del SGS.

Los procedimientos de PSC de la OMI prevén que, cuando varias deficiencias técnicas u operacionales evidencian fallos en la implantación del Código IGS, el inspector pueda registrar adicionalmente una deficiencia relacionada con el SGS. En determinados casos, ello puede exigir una auditoría interna y la adopción de nuevas medidas correctivas.

Además, el historial de deficiencias e inmovilizaciones influye en el perfil de riesgo asignado a los buques en el régimen europeo de PSC y, con ello, en la prioridad y frecuencia de futuras inspecciones. También se tiene en cuenta el comportamiento de la compañía.

Por tanto, evitar la repetición de deficiencias no es únicamente una cuestión de cerrar correctamente una inspección: forma parte de la eficacia global del sistema de gestión y de la capacidad de la compañía para demostrar que los riesgos se controlan de forma efectiva.

PATROCINADO POR:



Abordaje entre el BENITAMOU y el VANESSA: lecciones sobre vigilancia, niebla y gestión de recursos del puente

Dos buques equipados con los medios de navegación exigibles se vieron implicados en un abordaje en el dispositivo de separación del tráfico de acceso al estrecho de los Dardanelos. El informe de investigación muestra cómo una sucesión de fallos operativos dejó a ambos equipos de puente sin tiempo suficiente para evitar el abordaje.



En el BENITAMOU, el equipo de puente no detectó ni efectuó una vigilancia eficaz del BC VANESSA antes de iniciar el cruce del DST.

La investigación pone el foco en una vigilancia ineficaz, el uso insuficiente del radar y del ARPA, la falta de datos AIS de uno de los buques, una velocidad insuficientemente adaptada a la visibilidad y al tráfico, la falta de señales acústicas y una aplicación deficiente de los principios de Gestión de los Recursos del Puente (*Bridge Resource Management*, BRM). Las recomendaciones oficiales se dirigen a reforzar la vigilancia en visibilidad restringida, la composición del equipo de puente y el uso del AIS dentro del dispositivo de separación del tráfico.

UN ABORDAJE EN NIEBLA DENSA Y TRÁFICO CONGESTIONADO

El 24 de octubre de 2021, a las 06:07 hora local, se produjo un abordaje entre el granelero BENITAMOU, de bandera panameña, y el BC VANESSA, de bandera de Barbados, en la vía de circulación en sentido sur del dispositivo de separación del tráfico (DST) del mar de Mármara, cerca de la entrada norte del estrecho de Çanakkale. Ambos buques sufrieron daños estructurales importantes, aunque no se registraron heridos ni contaminación.

Una niebla densa reducía la visibilidad y el tráfico era intenso. El sector Gelibolu del servicio de tráfico marítimo (VTS), encargado de supervisar el tráfico en esa zona, había comenzado a suspender de forma secuencial los tránsitos hacia el sur. A las 05:56 horas

informó al BENITAMOU de que su paso quedaba suspendido y le indicó que podía dirigirse a una zona de fondeo o mantenerse a la deriva, cruzando el DST con atención al tráfico que navegaba hacia el norte.

El BENITAMOU, un granelero de casi 300 m de eslora inició la maniobra para cruzar el dispositivo a unos 7,6 nudos, con el timón en manual. En el puente se encontraban el capitán, el primer oficial, el tercer oficial y un timonel. Mientras el capitán estaba atento al tráfico de la vía de circulación en sentido norte, el BC VANESSA navegaba por su popa a unos 11,8 nudos, con la máquina en adelante toda y el piloto automático conectado.

El BC VANESSA no había sido incluido todavía en la secuencia de buques cuyo tránsito había suspendido el VTS. En su puente se encontraban el primer oficial, como oficial de guardia, y un marinero asignado como vigía. A esta situación se sumaba otra circunstancia relevante: ni el VTS ni el BENITAMOU recibían en ese momento la información AIS del BC VANESSA. Su eco radar era además inestable en la pantalla del VTS.

A las 06:05:55 horas, cuando la distancia entre ambos buques era ya de aproximadamente dos cables, el BC VANESSA llamó dos veces al BENITAMOU por VHF. Este respondió unos segundos después, pero la conversación no continuó. A las 06:06:33 horas el capitán del BENITAMOU ordenó "todo a estribor"; casi simultáneamente, el primer oficial del BC VANESSA tomó el timón y ordenó caer todo a babor. Con tan poco margen, las maniobras no pudieron evitar el impacto, que se produjo a las 06:07:16 horas.

LA VIGILANCIA NO ES UNA TAREA INDIVIDUAL

Una de las conclusiones principales del informe es que ninguno de los dos equipos de puente mantuvo una vigilancia eficaz. La Regla 5 del Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes (RIPA) exige mantener en todo momento una vigilancia apropiada mediante la vista, el oído y todos los medios disponibles, de forma que pueda hacerse una evaluación completa de la situación y del riesgo de abordaje. En situaciones de visibilidad restringida, esta obligación adquiere todavía mayor importancia.

La investigación subraya que la vigilancia es una responsabilidad compartida por todo el equipo de puente. No consiste únicamente en disponer de una

PATROCINADO POR:



persona designada como vigía: incluye escuchar las comunicaciones VHF, hacer el seguimiento del tráfico marítimo con radar y ARPA, utilizar el resto de las ayudas disponibles y comprobar que la zona hacia la que se pretende cambiar el rumbo está libre.

En el BENITAMOU, el equipo de puente no detectó ni efectuó una vigilancia eficaz del BC VANESSA antes de iniciar el cruce del DST. El capitán estaba concentrado en el tráfico que navegaba hacia el norte y no recibió de los demás miembros del equipo el apoyo necesario para mantener una conciencia situacional completa. El informe destaca expresamente que el eco del BC VANESSA no fue seleccionado como blanco en el ARPA para efectuar un seguimiento automático de su movimiento y aproximación.

En el BC VANESSA se produjo un problema similar. El equipo de puente no siguió de forma suficientemente eficaz ni las comunicaciones del VTS sobre la suspensión de tránsitos ni la maniobra del BENITAMOU. La llamada por VHF se produjo cuando la distancia entre ambos buques era ya mínima. En ese momento, la comunicación dejó de cumplir una función preventiva y se produjo cuando el margen disponible para adoptar una maniobra eficaz era ya muy reducido.

ELAIS AYUDA, PERO NO SUSTITUYE AL RADAR

El hecho de que el BC VANESSA no estuviera transmitiendo o no se recibieran sus datos AIS tuvo una influencia importante en la pérdida de conciencia situacional, pero el informe no considera que ello exima a los demás implicados de mantener una vigilancia eficaz. El BENITAMOU disponía de radar y ARPA, y en condiciones de niebla estos equipos debían haberse utilizado como medio principal para detectar y seguir los buques próximos.

Esta es una de las lecciones más importantes del accidente. La falta de datos AIS no significa que no exista tráfico. Cuando la visibilidad es reducida, la falta de un blanco AIS debe llevar a extremar, y no a reducir, la atención sobre los ecos radar y el seguimiento mediante ARPA.

En niebla, esperar a “ver” el otro buque o a que aparezca identificado en el AIS puede dejar sin tiempo suficiente para realizar una maniobra conforme con la Regla 8 del RIPA, que exige actuar con suficiente antelación y obtener un paso a distancia segura.

VELOCIDAD SEGURA: DISPONER DE TIEMPO PARA EVALUAR Y ACTUAR

El informe concluye que ninguno de los dos buques aplicó adecuadamente los principios de velocidad segura. La Regla 6 del RIPA exige navegar a una velocidad que permita actuar de forma eficaz para evitar un abordaje y detener el buque a una distancia adecuada a las circunstancias, teniendo en cuenta, entre otros factores, la visibilidad y la densidad del tráfico.

El BC VANESSA navegaba a unos 11,8 nudos, con la máquina en «toda adelante», dentro de un DST gestionado y con niebla densa. En esas condiciones, esa velocidad reducía notablemente el margen disponible para detectar una situación de riesgo, evaluarla y actuar a tiempo. El BENITAMOU navegaba a menor velocidad, pero estaba cruzando transversal-

mente el flujo del tráfico con un buque de gran porte y a plena carga, cuya capacidad de maniobra requería espacio y tiempo.

En la práctica, cuando ambos equipos de puente identificaron el peligro, la separación entre los buques era ya de aproximadamente dos cables. A esa distancia, el margen para valorar la situación y ejecutar una maniobra eficaz era muy reducido. Las órdenes de caer «todo a estribor» y «todo a babor» se dieron demasiado tarde para evitar el abordaje.

La lección no es simplemente que hubiera que «reducir la velocidad», sino que esta debía ajustarse a las condiciones reales de navegación y dejar margen suficiente para detectar un riesgo, valorar su evolución y actuar antes de que la situación se volviera crítica.

BRM: DISPONER DE PERSONAS NO BASTA SI LOS RECURSOS NO SE UTILIZAN

La investigación identifica la aplicación ineficaz de la gestión de los recursos del puente (BRM) como otro factor contribuyente. En el BENITAMOU había cuatro personas en el puente, pero esa presencia no se tradujo en un reparto eficaz de las tareas ni en una vigilancia que permitiera al conjunto del equipo mantener una visión completa del tráfico.

El capitán estaba centrado en la maniobra de cruce y en los buques que navegaban hacia el norte, mientras que los demás miembros del equipo no detectaron a tiempo la aproximación del BC VANESSA ni aportaron la información necesaria para completar esa imagen de la situación. El problema, por tanto, no fue la falta de personal, sino que los recursos disponibles en el puente —personas, radar, ARPA, comunicaciones y demás ayudas a la navegación— no se utilizaron de forma coordinada.

En el BC VANESSA, el informe considera que el equipo de puente tampoco se había reforzado adecuadamente para navegar con visibilidad restringida y tráfico denso. El capitán no fue avisado con suficiente antelación y llegó al puente prácticamente en el momento del abordaje. Además, el vigía tenía una experiencia limitada, lo que reducía aún más la capacidad del equipo para detectar y valorar con antelación la situación que se estaba desarrollando.

El BRM parte precisamente de esa idea: no basta con disponer de personas y equipos en el puente. Es necesario asignar claramente las tareas, compartir la información relevante, contrastar lo que cada miembro está observando y avisar al capitán o reforzar el equipo antes de que el margen para actuar se reduzca. Las listas de comprobación y las órdenes permanentes solo son eficaces si se traducen, cuando las circunstancias lo requieren, en cambios concretos en la organización de la guardia, la vigilancia y el uso de los equipos.

SEÑALES ACÚSTICAS Y COMUNICACIONES: MEDIDAS BÁSICAS QUE TAMPOCO SE APLICARON

Con visibilidad restringida, la Regla 35 del RIPA establece señales acústicas específicas para advertir de la presencia y situación de los buques. Ninguno de los dos las utilizó. El informe considera que esta omisión contribuyó al accidente, porque esas señales constituyen una medida de seguridad adicional e in-

PATROCINADO POR:

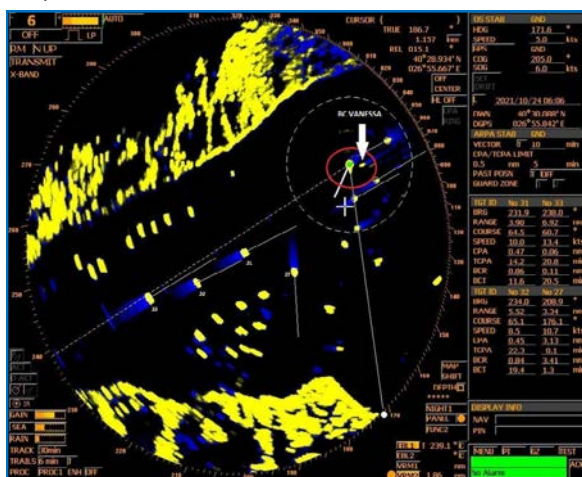


**BUREAU
VERITAS**

dependiente de los sistemas electrónicos y pueden alertar de la proximidad de otro buque cuando la detección visual es limitada.

La comunicación por VHF también se produjo demasiado tarde. El BC VANESSA llamó al BENITAMOU cuando la distancia entre ambos era ya de aproximadamente dos cables y no llegó a establecerse un intercambio que permitiera aclarar la situación o coordinar una maniobra con suficiente antelación. A esas alturas, el margen disponible para actuar era ya muy reducido.

El VHF puede ser útil para confirmar intenciones o resolver dudas, pero no sustituye a la vigilancia, al uso adecuado del radar y del ARPA ni a las maniobras exigidas por el RIPA. Su utilidad disminuye drásticamente cuando la comunicación se inicia solo después de que la situación haya evolucionado hasta un punto crítico.



EL PAPEL DEL VTS Y LOS LÍMITES DE LA VIGILANCIA DESDE TIERRA

El accidente se produjo dentro de una zona de tráfico supervisada por el *Turkish Straits Vessel Traffic Services* (TSVTS). Ante el empeoramiento de la visibilidad, el operador del VTS había comenzado a suspender de forma secuencial los tránsitos hacia el sur, pero el BC VANESSA todavía no había sido incluido en esa secuencia cuando se produjo el abordaje.

El informe señala que el operador tampoco disponía en ese momento de la información AIS del BC VANESSA y que su eco radar aparecía de forma inestable en la pantalla del VTS. A ello se sumaba una elevada carga de trabajo, derivada de la necesidad de gestionar simultáneamente varios buques y reorganizar el tráfico debido a la niebla. Estas circunstancias dificultaron la detección y el seguimiento del BC VANESSA desde tierra.

El caso muestra así que el VTS constituye una ayuda importante para ordenar el tráfico y proporcionar información a los buques, pero no sustituye a la vigilancia que debe mantenerse desde el puente. Su capacidad de intervención depende, además, de la información que recibe de los propios buques y de sus sensores. Cuando esos datos son incompletos o poco fiables, también se reduce la capacidad del operador para formarse una imagen completa de la situación y advertir a tiempo de un riesgo.

CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las conclusiones del informe muestran una combi-

nación de factores que fueron reduciendo progresivamente el margen de seguridad. No hubo un único fallo determinante. El riesgo fue aumentando sin que ninguno de los dos equipos de puente llegara a formarse a tiempo una imagen completa de la situación y, cuando finalmente lo identificaron, la distancia entre los buques era ya demasiado pequeña para que las maniobras pudieran evitar el abordaje.

Entre los principales factores señalados por la investigación figuran:

- La presencia de niebla densa y un tráfico intenso en la zona del accidente.
- El reconocimiento muy tardío de la situación de riesgo: cuando ambos equipos de puente advirtieron el peligro, la separación entre los buques era de aproximadamente dos cables.
- La falta de información AIS del BC VANESSA, que no estaba disponible ni para el BENITAMOU ni para el VTS.
- El hecho de que el equipo de puente del BENITAMOU no seleccionara al BC VANESSA como blanco en el ARPA para seguir automáticamente su movimiento y aproximación.
- Una vigilancia ineficaz en ambos buques, con un uso insuficiente del radar y del ARPA y un seguimiento deficiente de las comunicaciones VHF.
- Una velocidad que no dejaba un margen suficiente para detectar, valorar y resolver una situación de riesgo en las condiciones de visibilidad y tráfico existentes.
- La identificación demasiado tardía del peligro, que dejó muy poco tiempo para adoptar una maniobra eficaz.
- Una aplicación deficiente de los principios de gestión de los recursos del puente (BRM) en ambos buques. En el BC VANESSA, además, el equipo de puente no se había reforzado adecuadamente para las condiciones de visibilidad restringida y tráfico intenso.
- El incumplimiento de las señales acústicas exigidas por el RIPA en condiciones de visibilidad restringida.
- Las dificultades del VTS para seguir la situación del BC VANESSA, debido a la falta de información AIS, la inestabilidad de su eco radar y la elevada carga de trabajo del operador.

El informe descarta, en cambio, la fatiga como factor contribuyente. Esta conclusión resulta especialmente significativa porque el accidente tampoco puede atribuirse a la falta de equipos de navegación: los buques disponían de los medios necesarios. El problema estuvo en su utilización, en la coordinación de los equipos de puente y, sobre todo, en que el riesgo no se identificó con la suficiente antelación para conservar un margen de maniobra adecuado.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones de la investigación, el informe formula recomendaciones dirigidas a los gestores u operadores de ambos buques y a la Dirección General de Seguridad Costera de Turquía.

En el caso del BENITAMOU, recomienda dar instrucciones claras a los oficiales de guardia para asegurar el cumplimiento del manual de gestión de la navegación segura y del RIPA, y reforzar la vigilancia en condiciones de visibilidad restringida y aguas li-

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

mitadas, prestando especial atención al uso del radar y del ARPA.

QUÉ DEBERÍAN REVISAR LAS COMPAÑÍAS Y LOS EQUIPOS DE PUENTE

En condiciones de visibilidad restringida, conviene concretar qué debe hacer cada miembro del equipo de puente. No basta con indicar que debe reforzarse la vigilancia: es necesario definir quién controla el radar y el ARPA, quién mantiene la escucha del VHF, cuándo debe avisarse al capitán y quién comprueba el tráfico antes de efectuar una alteración importante de rumbo.

La navegación debe poder continuar con seguridad utilizando el radar, el ARPA, la observación, la escucha y las comunicaciones. Las auditorías de navegación y los ejercicios de simulación pueden servir para comprobar si el equipo mantiene una imagen adecuada del tráfico cuando desaparece alguna de esas fuentes de información.

El BRM debe utilizarse como una herramienta real para organizar el trabajo en el puente. En una situación compleja, las tareas deben estar claramente repartidas y la información debe circular entre todos los miembros del equipo.

Disponer de equipos electrónicos avanzados tampoco debe relegar medidas básicas de seguridad. Las señales acústicas, la llamada temprana al capitán, la escucha activa del VHF y la aplicación rigurosa del RIPA siguen siendo elementos esenciales de la seguridad de la navegación.

<https://ulasimemniyeti.uab.gov.tr/uploads/pages/safety-investigation-reports/benitamou-bc-vanessa-final-marine-safety-investigation-report.pdf>

La cuestión clave es si el riesgo se identifica con tiempo suficiente para evaluarlo y actuar antes de que el margen de maniobra sea ya muy reducido.

LA PRINCIPAL LECCIÓN: ANTICIPARSE ANTES DE QUE SEA DEMASIADO TARDE

No se recibía la información AIS del BC VANESSA, su movimiento no se siguió adecuadamente mediante radar y ARPA desde el BENITAMOU, la atención del equipo de puente estaba concentrada en otra parte del tráfico, el VTS tampoco disponía de una imagen completa de la situación y las comunicaciones entre los buques se produjeron demasiado tarde.

Cuando ambos equipos de puente fueron plenamente conscientes de la situación, la separación era ya de aproximadamente dos cables y las maniobras realizadas no bastaron para evitar el accidente.

El propio informe concluye que, en ese momento, los buques ya no disponían de tiempo suficiente para valorar la situación y adoptar una acción eficaz.

La lección operativa es clara: con visibilidad restringida, la seguridad depende en gran medida de anticiparse.

Hay que detectar los buques con suficiente antelación, seguir su evolución, compartir la información dentro del puente y actuar mientras todavía existe tiempo y espacio para hacerlo de forma eficaz. Cuando el riesgo se identifica a muy corta distancia, la capacidad para valorar alternativas y decidir se reduce drásticamente.

