

Cuaderno Profesional Marítimo

no. 504

contenidos

02

Recordatorio del mes

Normativa marítima en vigor a partir del 1 de enero de 2026: normas de competencia en materia de seguridad personal y responsabilidades sociales; notificación obligatoria de contenedores perdidos; seguridad de los dispositivos de izado y chigres para las operaciones de fondeo.

08

La eficiencia energética lidera las nuevas construcciones de buques tanque

La eficiencia energética minimiza los costes y las emisiones. Volver a poner el foco en la eficiencia energética de los buques. "Todos a una" para un transporte marítimo más eficiente energéticamente.

06

RCDE UE: obligaciones para el transporte marítimo a partir de enero de 2026

Resultados del RCDE UE según el Informe sobre el Mercado del Carbono 2025. Cobertura del transporte marítimo y grado de cumplimiento. Gases de efecto invernadero cubiertos por el RCDE UE. Ingresos del RCDE UE y financiación de la transición. Ajustes del límite máximo del RCDE UE en 2026.

10

Accidente por inhalación de vapores de benceno tras una entrada no autorizada en un tanque de carga

Controles organizativos y permiso de espacios cerrados. Disciplina en la medición de gases - Con equipos, no con el olfato. Limitaciones de los EPI. Respuesta de emergencia y preparación para el rescate. Cultura de seguridad - Supervisión y mando.

RCDE UE: obligaciones para el transporte marítimo a partir de enero de 2026

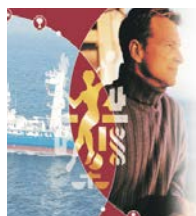
En enero de 2026, el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (RCDE UE; *EU Emissions Trading System*, EU ETS) entró en una nueva fase para el transporte marítimo. Finaliza el período transitorio de 2024 y 2025 y, desde el 1 de enero de 2026, la obligación de entrega de derechos alcanza el 100% de las emisiones sujetas al sistema.

Asimismo, el ámbito de aplicación se amplía para incluir metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), junto con un límite máximo de emisiones más estricto.

Estos cambios refuerzan la ambición climática de la UE y elevan las obligaciones de seguimiento, notificación, verificación y entrega de derechos por parte de las compañías navieras afectadas. El artículo 9 de la Directiva ETS establece que, a partir de enero de 2026, la cantidad total de derechos de emisión se incrementará para reflejar la inclusión de las emisiones de gases de efecto invernadero distintos del CO_2 procedentes del transporte marítimo.

Estos derechos adicionales se subastarán en 2026 y se asignarán al Fondo de Innovación mediante un calendario de subastas actualizado. Las compañías navieras notificaron 89,8 millones de toneladas de emisiones de CO_2 verificadas en 2024.

La Comisión Europea llevará a cabo en 2026 una revisión del RCDE UE aplicable al transporte marítimo. Entre otros aspectos, se evaluará una posible ampliación del sistema a buques de menos de 5.000 GT, pero no inferior a 400 GT y los avances pertinentes en la Organización Marítima Internacional (OMI).



**Nuestro rumbo,
tu seguridad**

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



**BUREAU
VERITAS**

Normativa marítima en vigor a partir del 1 de enero de 2026

Las enmiendas a los principales convenios y códigos de la OMI incluyen, entre otras, la notificación de contenedores perdidos y la formación obligatoria para prevenir el acoso y la intimidación a bordo.



Las enmiendas a la regla V/19 del Convenio SOLAS exigen que los portacontenedores y graneleros de arqueo bruto igual o superior a 3.000 GT, construidos el 1 de enero de 2026 o posteriormente, estén equipados con un clinómetro electrónico, u otro medio, para determinar, mostrar y registrar el movimiento de balance del buque.

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

El 1 de enero de 2026 entraron en vigor una serie de enmiendas a los principales tratados y códigos de la OMI. Entre ellas figuran las siguientes:

PREVENCIÓN Y RESPUESTA A LA INTIMIDACIÓN, EL ACOSO Y LA AGRESIÓN SEXUAL

Las enmiendas al Código de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (Código STCW) tienen por objeto prevenir y responder a la violencia y el acoso en el sector marítimo, incluido el acoso sexual, la intimidación y las agresiones sexuales.

Las enmiendas figuran en el cuadro A-VI/1-4 (Especificación de las normas mínimas de competencia en materia de seguridad personal y responsabilidades sociales) del Código STCW y establecen nuevos requisitos mínimos obligatorios para la formación e instrucción básicas de la gente de mar.

Estas enmiendas dotarán a la gente de mar de conocimientos y comprensión de la violencia y el acoso, incluidos el acoso sexual, la intimidación y la agresión sexual, así como de información sobre cómo prevenir y responder ante este tipo de incidentes.

Aplicación en España

El 9 de diciembre, la Dirección General de la Marina Mercante (DGMM) emitió una Nota Informativa en la que expone el criterio que seguirá España para aplicar esta enmienda.

Con el fin de aplicar la enmienda de forma efectiva y temprana, sin afectar al sistema de títulos, se prevé incorporar estos contenidos al curso completo

de primera expedición y a los cursos de mantenimiento de la competencia (completo y reducido) para quienes ya dispongan del certificado de formación básica en seguridad. De este modo, la actualización podrá realizarse de forma ordenada, sin añadir carga administrativa a la gente de mar y evitando trámites y certificaciones innecesarias.

Los cursos de mantenimiento de la competencia, tanto completos como reducidos, incorporarán asimismo los «conocimientos, comprensión y suficiencia» indicados en la segunda columna de la competencia «Contribuir a la prevención y la respuesta respecto de la violencia y el acoso, incluidos la intimidación, el acoso y las agresiones sexuales».

La Resolución MSC.560(108) de la OMI determina la novedad en materia de formación, pero no el modo en que ha de certificarse.

El Convenio insta a los Estados a incorporar con prontitud estos contenidos a los programas formativos, pero no exige un documento específico que lo acredite. En España, esta formación pasará a integrarse en el propio certificado de formación básica en seguridad, y el cumplimiento de la citada competencia se acreditará mediante el correspondiente certificado de suficiencia.

Por lo anterior, el marino que ya esté en posesión de dicho certificado de suficiencia únicamente deberá recibir esta formación cuando vaya a revalidar dicho certificado.

La formación se realizará por medio de cursos presenciales, de acuerdo con la citada Orden FOM/2296/2002, por la que se regulan los programas de formación de los títulos profesionales de Marineros de Puente y de Máquinas de la Marina Mercante, y de Patrón Portuario, así como los certificados de especialidad acreditativos de la competencia profesional.

La DGMM tiene previsto publicar una Resolución que modificará el contenido del curso de formación básica en seguridad regulado en el Anexo I.4 de la Orden FOM/2296/2002, incorporando los criterios establecidos en la Nota Informativa.

NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA DE CONTENEDORES PERDIDOS

Las enmiendas a los Convenios MARPOL y SOLAS sobre notificación obligatoria de contenedores perdidos entraron en vigor el 1 de enero. Los contenedores perdidos a la mar pueden constituir un grave peligro para la navegación y la seguridad en el mar, así como para el medio ambiente marino.

MARPOL: Las enmiendas al artículo V del Protocolo I del Convenio MARPOL (Disposiciones relativas

a los informes sobre incidentes en los que intervengan sustancias perjudiciales) incorporan un nuevo párrafo para establecer que: "en caso de pérdida de contenedor(es) de carga, el informe exigido por el artículo II (1) (b) se hará de conformidad con las disposiciones de las reglas V/31 y V/32 de SOLAS".

SOLAS: Las enmiendas al capítulo V (Seguridad de la navegación) modifican, en particular, la regla 31 (Mensajes de peligro) y exigen que el capitán de todo buque implicado en la pérdida de un contenedor o contenedores de carga comunique los pormenores del incidente a los buques que se encuentren en las proximidades, al Estado ribereño más próximo y al Estado de abanderamiento. Este último deberá notificar el incidente a la OMI.

Las enmiendas también actualizan la regla 32 (Información requerida en los mensajes de peligro), especificando la información que debe comunicarse, incluida la posición, el número de contenedores perdidos, entre otros datos.

SEGURIDAD DE LOS DISPOSITIVOS DE IZADO Y CHIGRES PARA LAS OPERACIONES DE FONDEO

La nueva regla II-1/3-13 de SOLAS regula las prescripciones relativas a la aplicación, diseño y construcción, funcionamiento, inspección, pruebas y mantenimiento de los aparatos elevadores y cabrestantes de manipulación del ancla instalados a bordo. Se aplicarán tanto a los buques nuevos como a los existentes.

La nueva regla incluye las definiciones de:

- Dispositivo de izado: todos los equipos de manipulación de la carga a bordo del buque que se usen para el embarque, traslado o descarga de la mercancía; para elevar y bajar las tapas de escotilla de la bodega o los mamparos móviles; como grúa para las cámaras de máquinas, provisiones y manipulación de conductos flexibles; para la puesta a flote y la recuperación de los botes auxiliares; y como grúa para la manipulación por el personal.
- Chigre para operaciones de fondeo: todo chigre destinado a soltar, levar y reposicionar las anclas y los cabos de amarre en las operaciones submarinas (no incluyen los molinetes del ancla).

Los dispositivos de izado y los chigres para operaciones de fondeo, independientemente de la fecha en que se instalen, así como los equipos sueltos usados con los dispositivos de izado y los chigres se someterán a pruebas operacionales, se examinarán minuciosamente, se inspeccionarán, se harán funcionar y se someterán a pruebas de mantenimiento, teniendo en cuenta las siguientes directrices:

- MSC.1/Circ.1662: sobre los dispositivos de izado.
- MSC.1/Circ.1663: sobre los chigres para operaciones de fondeo.

Las nuevas instalaciones de los dispositivos de izado deberán cumplir los requisitos de una sociedad de clasificación y las de los chigres para fondeo los de la Administración en materia de proyecto, construcción e instalación, teniendo en cuenta las directrices del apartado anterior. Se han añadido nuevas definiciones a la regla II-1/2 de SOLAS.

La regla II-1/3-13 no se aplicará a los dispositivos de izado que se hayan certificado como MO-DU (Uni-

dades Móviles de Perforación Mar Adentro) ni a los usados en buques para la construcción mar adentro/offshore, por ejemplo, buques para la colocación/repación de tuberías/cables o buques para las instalaciones mar adentro. Tampoco se aplicará a los dispositivos de puesta a flote de los dispositivos de salvamento que cumplan el Código IDS.

Los dispositivos de izado y chigres para operaciones de fondeo existentes deberán someterse a una prueba y un examen exhaustivo antes de la primera inspección de renovación tras la entrada en vigor de estas enmiendas.



MEJORA DE LA SEGURIDAD DE LOS BUQUES QUE UTILIZAN COMBUSTIBLE LÍQUIDO

Las enmiendas al capítulo II-2 de SOLAS tienen por objeto impedir el suministro de combustible líquido que no cumpla los requisitos de SOLAS sobre el punto de inflamación (60°C).

Las enmiendas añaden nuevas definiciones y disposiciones a la regla II-2/4 (Probabilidad de ignición) de SOLAS, incluida la exigencia de que los buques que transporten combustible líquido reciban, antes del suministro, una declaración firmada y certificada por el representante del proveedor de combustible líquido en la que conste que el combustible líquido suministrado es conforme a la regla II.2/4.2.1 de SOLAS y al método de prueba utilizado para determinar el punto de inflamación.

MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LOS BUQUES NO SOLAS QUE OPERAN EN AGUAS POLARES - CÓDIGO POLAR Y SOLAS

Las enmiendas al Código Polar, junto con las enmiendas asociadas a SOLAS, amplían los requisitos relativos a la seguridad de la navegación y la planificación del viaje a los buques pesqueros de eslora total igual o superior a 24 m, los yates de recreo de arqueo bruto igual o superior a 300 GT no dedicados al comercio y los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 300 GT, pero inferior a 500 GT, que operan en aguas polares.

ENMIENDAS AL CÓDIGO ESP 2011

Las nuevas enmiendas al Código internacional sobre el programa mejorado de inspecciones durante los reconocimientos de graneleros y petroleros (Código ESP) se refieren al papel de una Administración en relación con las empresas que realizan mediciones del espesor de la estructura del casco de graneleros y petroleros en virtud del Código ESP

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

2011, incluidas las auditorías destinadas a comprobar que dichas empresas están debidamente organizadas y gestionadas.



CLINÓMETROS ELECTRÓNICOS EN PORTACONTENEDORES Y GRANELEROS NUEVOS

En los últimos años se han producido incidentes por pérdida de contenedores asociada al fuerte movimiento de los portacontenedores en la mar, así como por el movimiento de cargas a granel susceptibles de licuefacción o de separación dinámica.

Estos sucesos han ocasionado pérdidas de vidas y la desaparición de contenedores con mercancías de alto valor (por ejemplo, más de 300 contenedores del «MSC Zoe» en enero de 2019). Los clinómetros electrónicos contribuyen a la evaluación operativa de la estabilidad del buque. Si los datos se registran en el Registrador de Datos de la Travesía (RDT, VDR en inglés), resultan útiles para la investigación de accidentes.

Los clinómetros proporcionan información en situaciones críticas para la estabilidad o la navegación, y permiten que el periodo de balance y el ángulo real de escora se utilicen en otros equipos o funciones del buque cuando proceda, o se registren para la investigación de sucesos.

El uso de este dispositivo permite que el Registrador de Datos de la Travesía recopile información sobre el movimiento de balance del buque para la investigación de incidentes y proporciona información operativa relevante al oficial de guardia, lo que puede ayudar a prevenir el desplazamiento o la pérdida de carga en condiciones meteorológicas adversas.

Las enmiendas a la regla V/19 del Convenio SOLAS, incluidos su apéndice (Certificados) y los Protocolos SOLAS de 1978 y 1988, exigen que los portacontenedores y graneleros de arqueo bruto igual o superior a 3.000 GT, construidos el 1 de enero de 2026 o posteriormente, estén equipados con un clinómetro electrónico, u otro medio, para determinar, mostrar y registrar el movimiento de balance del buque.

Esta nueva norma no se aplicará a los buques que transporten ocasionalmente carga a granel ni a los buques de carga general que transporten contenedores en cubierta.

Asimismo, se decidió que no serán necesarios sistemas de respaldo electrónicos o mecánicos para los clinómetros, ya que no se consideran equipos críti-

cos para la seguridad de la navegación, sino equipos de carácter operacional.

EXTINCIÓN DE INCENDIOS - PROHIBICIÓN DE LOS PFOS

Las enmiendas al Capítulo II-2 de SOLAS (Construcción - Protección contra incendios, detección y extinción de incendios), así como el Código Internacional de Seguridad para Naves de Gran Velocidad (Código HSC) de 1994 y 2000 prohíben el uso o almacenamiento de medios de extinción que contengan ácido perfluorooctano sulfónico (PFOS).

Las enmiendas tienen por objeto proteger a las personas a bordo frente a la exposición a sustancias peligrosas utilizadas en la lucha contra incendios y reducir al mínimo el impacto ambiental de los agentes extintores considerados perjudiciales.

En particular, se prohíbe utilizar o almacenar a bordo agentes extintores que contengan PFOS, tanto en sistemas fijos de extinción como en equipos portátiles, debido a su toxicidad.

La prohibición se aplica a los buques y naves de gran velocidad construidos a partir del 1 de enero de 2026. Los buques construidos antes de esa fecha deberán cumplirla, a más tardar, en el primer reconocimiento realizado a partir del 1 de enero de 2026.

Se prohíbe asimismo el uso de espumas contra incendios que contengan PFOS. Cualquier sustancia o residuo con PFOS deberá entregarse en las instalaciones de recepción en tierra adecuadas. En consecuencia, los proveedores deberán adaptar la composición de los medios de extinción y los armadores deberán retirar del buque los agentes que contengan PFOS y gestionarlos mediante su entrega en tierra.

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESPACIOS PARA VEHÍCULOS, DE CATEGORÍA ESPECIAL Y DE TRANSBORDO RODADO

Las enmiendas al capítulo II-2 del Convenio SOLAS introducen nuevas prescripciones para proteger adecuadamente a los buques contra los riesgos de incendio en los espacios para vehículos, de categoría especial y de carga rodada, así como en las cubiertas de intemperie destinadas al transporte de vehículos.

Incluyen requisitos para un sistema fijo de detección y alarma de incendios; un sistema eficaz de patrulla contra incendios en los espacios de categoría especial; y un sistema eficaz de vigilancia por vídeo en los espacios para vehículos, de categoría especial y de carga rodada para la vigilancia continua de estos espacios, a fin de permitir la rápida identificación de un incendio, con cámaras que deben instalarse para cubrir todo el espacio, a una altura suficiente para ver por encima de la carga y los vehículos después de la carga.

Las enmiendas asociadas introducidas en el Código SFS completan los aspectos de ingeniería e instalación de los sistemas de protección contra incendios en dichos espacios.

CÓDIGO MARÍTIMO INTERNACIONAL DE MERCANCÍAS PELIGROSAS (IMDG)

El Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG) consolidado, revisado y actualizado, que incorpora la enmienda 42-24, entró en vigor el 1

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

de enero de 2026.

Los requisitos se aplican a todos los buques que transportan mercancías peligrosas en forma embalada.

CÓDIGO DE CEREALES

Las enmiendas al Código Internacional para la Seguridad del Transporte de Granos a Granel (Código de Granos) introducen una nueva clase de condiciones de carga para compartimentos especiales.

ENMIENDAS AL CÓDIGO IGF PARA MEJORAR LA SEGURIDAD

Enmiendas al Código Internacional de Seguridad para Buques que Utilicen Gases u Otros Combustibles de Bajo Punto de Inflamación (Código IGF), adoptadas en el MSC 108.

Su objetivo es mejorar la seguridad regulando diversos aspectos, como los pozos de aspiración de las bombas, la descarga de las válvulas de seguridad, las salas de preparación de combustible, la protección estructural contra incendios y las zonas peligrosas.

APLICACIÓN DEL ACERO AUSTENÍTICO CON ALTO CONTENIDO EN MANGANESO AL SERVICIO CRIOGÉNICO

Las enmiendas al Código Internacional de Construcción y Equipamiento de Buques que Transporten Gases Licuados a Granel (Código CIG) y al Código IGF, adoptadas en el MSC 106, se refieren a la aplicación de acero austenítico con alto contenido de manganeso para servicio criogénico.

CÓDIGO LSA (LIFE-SAVING APPLIANCE)

Las enmiendas introducidas en el Código LSA establecen nuevos requisitos sobre ventilación para los botes salvavidas totalmente cerrados (instalados a partir del 1 de enero de 2029).

Las enmiendas propuestas relativas a los requisitos de ventilación de los botes y balsas salvavidas parcialmente cerrados continúan en proceso de estudio.

El informe de la investigación del hundimiento del portacontenedores 'MOL Comfort' en el océano Índico aludía a la incomodidad experimentada por muchos tripulantes a bordo de los botes salvavidas totalmente cerrados y recomendaba investigar la cuestión de la ventilación de los botes salvavidas totalmente cerrados con el fin de mejorar la carga térmica de los ocupantes en situaciones de emergencia.

Las enmiendas al Código IDS y la Resolución MSC.81(70), incluyen lo siguiente:

- El bote salvavidas totalmente cerrado deberá disponer de medios que proporcionen un régimen de ventilación de al menos 5 m³/h por persona, para el número de personas que el bote salvavidas esté autorizado a llevar y durante un periodo no inferior a 24 horas.
- Los medios de ventilación deberán poder ser accionables desde el interior del bote salvavidas y estar dispuestos de modo que se garantice la ventilación del bote sin estratificación ni formación de bolsas de aire sin ventilación.

- Si los medios de ventilación son eléctricos, deberá suministrarse energía suficiente para un período no inferior a 24 horas. Cuando los medios de ventilación estén alimentados, la fuente de alimentación no serán las baterías de la instalación radioeléctrica y si dependen del motor del bote salvavidas, se proporcionará combustible suficiente. Las aberturas de los medios de ventilación dispondrán de medios de cierre, los deberá poder accionar una persona desde el interior del bote y estarán ubicados de manera que se reduzca al mínimo la entrada de agua por las aberturas.

En relación con lo anterior, se ha modificado la «Recomendación revisada sobre las pruebas de los dispositivos de salvamento» (Resolución MSC.81(70)) para que, en la prueba de capacidad del depósito de combustible del bote, necesaria para maniobrar a una velocidad mínima de 6 nudos durante 4 horas, se incluya también el combustible consumido por el sistema de ventilación cuando esté alimentado.

Para los botes salvavidas totalmente cerrados se exige, además, una prueba de funcionamiento de la ventilación, con todas las entradas y escotillas cerradas, a fin de comprobar el régimen de ventilación (no inferior a 5 m³/h por persona). Asimismo, el bote deberá disponer de medios que permitan su vuelco controlado hasta 180° y su posterior liberación; una vez libre, deberá adrizarse siempre sin ayuda de sus ocupantes.

ACTUALIZACIONES DEL ECDIS

Las normas de rendimiento revisadas para los sistemas de información y visualización de cartas electrónicas (ECDIS) introducen una implantación gradual de las nuevas especificaciones de producto de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI) (S-98, S-100 y S-101), incluida la capacidad de intercambio digital de planes de ruta de los buques. La MSC.530(106)/Rev.1 se aplica, con carácter voluntario, a las nuevas instalaciones de ECDIS a partir del 1 de enero de 2026, y será de aplicación a todas las nuevas instalaciones a partir del 1 de enero de 2029.



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**

Pueden consultar este artículo en su versión en inglés a través del enlace:

<https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/raft-of-shipping-rules-in-force-from-1-january-2026.aspx>

RCDE UE: obligaciones para el transporte marítimo a partir de enero de 2026

En enero de 2026, el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (RCDE UE; *EU Emissions Trading System*, EU ETS) entró en una nueva fase para el transporte marítimo. Finaliza el período transitorio de 2024 y 2025 y, desde el 1 de enero de 2026, la obligación de entrega de derechos alcanza el 100% de las emisiones sujetas al sistema.



La ampliación del RCDE UE al transporte marítimo se basa en las normas generales del régimen y en el Reglamento de seguimiento, notificación y verificación (MRV) aplicable al sector marítimo. En 2024 y 2025 solo se cubrieron las emisiones de CO₂; a partir de 2026 se incorporan CH₄ y N₂O.

Asimismo, el ámbito de aplicación se amplía para incluir metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), junto con un límite máximo de emisiones más estricto.

Estos cambios refuerzan la ambición climática de la UE y elevan las obligaciones de seguimiento, notificación, verificación y entrega de derechos por parte de las compañías navieras afectadas.

1. RESULTADOS DEL RCDE UE SEGÚN EL INFORME SOBRE EL MERCADO DEL CARBONO 2025

El Informe sobre el Mercado del Carbono 2025 (*Carbon Market Report*), publicado por la Comisión Europea en diciembre, señala que el RCDE UE siguió impulsando reducciones significativas de las emisiones en los sectores energético e industrial a lo largo de 2024.

El sistema continúa incentivando la descarbonización y genera ingresos destinados a apoyar la inversión en la transición hacia la energía limpia.

El RCDE UE, basado en el principio de «quien contamina paga», establece un límite máximo y un precio para las emisiones de los sectores energético, industrial y del transporte marítimo, así como de parte del sector de la aviación. Las emisiones cubiertas por el RCDE UE representan aproximadamente el 40 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de la UE.

1.1. Reducción de emisiones y avance hacia los objetivos de 2030

Según el informe, las emisiones procedentes de las

instalaciones eléctricas e industriales cubiertas por el RCDE UE se sitúan en torno a un 50% por debajo de los niveles de 2005.

El sistema se mantiene en trayectoria para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones para 2030, fijado en un 62%.

Cabe destacar que 2024 fue el primer año en el que se incluyeron en el RCDE UE las emisiones de CO₂ del transporte marítimo, lo que supone una ampliación relevante del ámbito de aplicación del sistema.

2. COBERTURA DEL TRANSPORTE MARÍTIMO Y GRADO DE CUMPLIMIENTO

El RCDE UE cubre:

- El 100% de las emisiones de los viajes entre dos puertos del Espacio Económico Europeo (EEE), así como las emisiones generadas mientras los buques están en un puerto del EEE.
- El 50% de las emisiones de los viajes con salida o llegada en puertos fuera del EEE.

En el primer año de aplicación al transporte marítimo, el grado de cumplimiento fue elevado.

Antes de la fecha límite del 30 de septiembre, las compañías navieras entregaron derechos de emisión que cubrían más del 99% de las emisiones exigidas, lo que apunta a una implantación ordenada del componente marítimo del RCDE UE.

En 2025, las compañías navieras debían entregar derechos de emisión por el 40 % de sus emisiones verificadas en 2024, con una reducción permitida de hasta el 5% para los buques con clasificación para navegar en hielo.

Para salvaguardar la integridad medioambiental del sistema, cualquier déficit entre las emisiones verificadas y los derechos entregados para 2024 y 2025 será compensado por los Estados miembros mediante la cancelación del volumen equivalente de derechos en subastas futuras.

3. GASES DE EFECTO INVERNADERO CUBIERTOS POR EL RCDE UE

Además del CO₂, el RCDE UE incluye otros gases de efecto invernadero en sectores específicos, entre los que se encuentran:

- Óxido nitroso (N₂O) procedente de la producción de ácidos nítrico, adípico y glioxílico y glioxal.
- Perfluorocarbonos (PFC) procedentes de la producción primaria de aluminio.

A partir de enero de 2026, las emisiones de metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) del transporte marítimo también estarán incluidas en el RCDE UE.

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

4. INGRESOS DEL RCDE UE Y FINANCIACIÓN DE LA TRANSICIÓN

Los ingresos del RCDE UE siguen siendo una fuente importante de financiación para la transición ecológica. En 2024, el sistema generó 38.800 millones de euros, lo que eleva los ingresos acumulados desde su creación a más de 250.000 millones de euros.

Estos fondos se distribuyen principalmente a los Estados miembros para apoyar la acción por el clima, el despliegue de energías limpias y la innovación.

También se canalizan recursos al Fondo de Innovación, al Fondo de Modernización y al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, incluido el plan *REPowerEU*.

5. INTRODUCCIÓN GRADUAL DE LAS OBLIGACIONES DE CUMPLIMIENTO EN EL TRANSPORTE MARÍTIMO

La incorporación del transporte marítimo al RCDE UE prevé una introducción gradual de las obligaciones de entrega de derechos:

- Emisiones de 2024: entrega del 40% de los derechos correspondientes.
- Emisiones de 2025: entrega del 70%.
- A partir del 1 de enero de 2026: entrega del 100%.

La normativa se aplica a los buques de más de 5.000 GT de arqueo bruto que hagan escala en puertos de la UE y exige la entrega de derechos en función de las emisiones del viaje, conforme a las reglas de cobertura aplicables.

6. CANCELACIÓN DE DERECHOS Y AJUSTES EN EL CALENDARIO DE SUBASTAS

De conformidad con la Directiva del RCDE UE, cuando durante el período transitorio se entreguen menos derechos que las emisiones verificadas, debe cancelarse un número equivalente de derechos procedentes de subasta.

Para las emisiones de 2024, se prevé cancelar en 2026 un total de 54.243.768 derechos de emisión mediante una modificación del calendario de subastas.

6.1. Derechos adicionales por la inclusión de GEI distintos del CO₂ en el transporte marítimo

El artículo 9 de la Directiva ETS establece que, a partir de enero de 2026, la cantidad total de derechos de emisión se incrementará para reflejar la inclusión de las emisiones de gases de efecto invernadero distintos del CO₂ procedentes del transporte marítimo.

Estos derechos adicionales se subastarán en 2026 y se asignarán al Fondo de Innovación mediante un calendario de subastas actualizado.

7. AJUSTES DEL LÍMITE MÁXIMO DEL RCDE UE EN 2026

El informe describe ajustes clave del límite máximo del RCDE UE que entrarán en vigor a partir de 2026, debido a:

- Una revisión prevista del límite máximo.
- La ampliación del ámbito de aplicación para incluir emisiones marítimas adicionales de GEI.
- Una lista actualizada de pequeños emisores excluidos del sistema.

El límite máximo del RCDE UE define el total de emisiones permitido en una fase de comercio y se corresponde con el número total de derechos de emisión emitidos; un derecho equivale a una tonelada de CO₂ equivalente (CO₂e).

El límite se reduce anualmente, lo que alinea el sistema con los objetivos de reducción de emisiones a largo plazo y aporta certidumbre al mercado sobre la disponibilidad de derechos.

En 2026, el límite máximo será:

- Reducido en 27 millones de derechos de emisión, en consonancia con el objetivo para 2030.
- Aumentado para reflejar la inclusión de las emisiones de CH₄ y N₂O procedentes del transporte marítimo.

En total, en 2026 se emitirán 1.185.420.090 derechos de emisión para la generación de electricidad y calor, la producción industrial y el transporte marítimo, junto con 24.903.076 derechos de emisión para la aviación.

8. IMPLICACIONES OPERATIVAS PARA EL TRANSPORTE MARÍTIMO

La ampliación del RCDE UE al transporte marítimo se basa en las normas generales del régimen y en el Reglamento de seguimiento, notificación y verificación (MRV) aplicable al sector marítimo. En 2024 y 2025 solo se cubrieron las emisiones de CO₂; a partir de 2026 se incorporan CH₄ y N₂O.

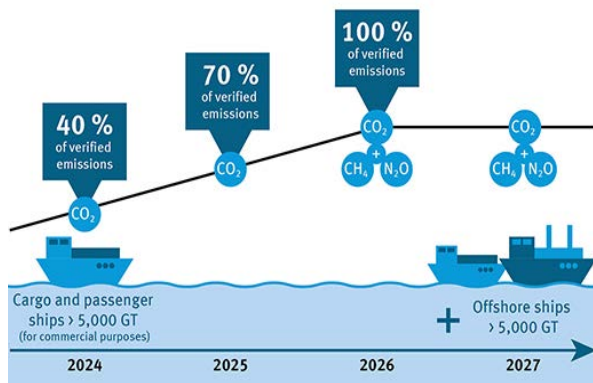
Las compañías navieras notificaron 89,8 millones de toneladas de emisiones de CO₂ verificadas en 2024. La obligación de entrega se aplica de forma gradual, exigiendo:

- En 2025, la entrega del 40% de las emisiones de 2024.
- En 2026, la entrega del 70% de las emisiones de 2025, con reducciones adicionales para buques con clasificación para navegar en hielo.

9. REVISIÓN DEL RCDE UE PARA EL TRANSPORTE MARÍTIMO EN 2026

La Comisión Europea llevará a cabo en 2026 una revisión del RCDE UE aplicable al transporte marítimo. Entre otros aspectos, se evaluará:

- Una posible ampliación del sistema a buques de menos de 5.000 GT, pero no inferior a 400 GT.
- Los avances pertinentes en la Organización Marítima Internacional (OMI).



PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

Pueden consultar este artículo en su versión en inglés a través del enlace:

<https://safety4sea.com/cm-new-eu-ets-rules-take-effect-from-january-2026-what-you-should-know/>

La eficiencia energética lidera las nuevas construcciones de buques tanque

Aunque la descarbonización sigue siendo un reto determinante para el transporte marítimo, los armadores de buques tanque están adoptando una vía pragmática en lo que respecta a las nuevas construcciones. En lugar de invertir en propulsión con combustibles alternativos, que conlleva elevados costes iniciales y una amortización incierta, los armadores se están centrando en medidas de eficiencia energética ya probadas que aportan mejoras inmediatas, explica DNV en un artículo reciente.



Los responsables políticos desempeñan un papel clave en el impulso de normas de rendimiento para mejorar la eficiencia energética operativa y técnica. El sector puede mantener y reforzar proyectos prometedores, mostrando que un transporte marítimo eficiente energéticamente es real y ofrece beneficios tangibles.

PATROCINADO POR:



Ahora mismo, la prioridad son las tecnologías que reducen el consumo de combustible y las emisiones sin interrumpir la flexibilidad operativa, afirma Catrine Vestreng, vicepresidenta sénior (SVP) y directora global de negocio para buques tanque en DNV.

Estamos viendo una adopción generalizada de diseños avanzados de hélices y recubrimientos de casco de silicona, junto con sistemas como la recuperación de calor residual y los generadores accionados por el eje. Los variadores de frecuencia se están convirtiendo en estándar, y las conexiones a suministro eléctrico en tierra están apareciendo en buques tanque de productos de menor tamaño para reducir las emisiones en puerto. Los depuradores de gases (*scrubbers*) siguen siendo equipamiento estándar en los buques de mayor tamaño, principalmente para reducir el gasto de combustible.

Otras medidas incluyen optimizar los motores auxiliares e introducir soluciones de "peak-shaving" para gestionar la demanda de potencia de forma más eficiente. Opciones más radicales, como las tecnologías de propulsión asistida por el viento, siguen quedando al margen debido a largos periodos de amortización y a su complejidad operativa. A más largo plazo, los armadores consideran los biocombustibles como un puente práctico y tangible para cumplir unos objetivos de emisiones cada vez más exigentes, aprovechando diseños de motor existentes en lugar

de comprometerse con motores de nueva construcción alimentados por combustibles alternativos, o con costosas reconversiones en la flota existente.

Un informe reciente del Banco Mundial ha puesto de relieve los beneficios de invertir más en un transporte marítimo eficiente energéticamente y de apoyar a los buques en el cambio a nuevas fuentes de energía de forma rentable. Como subraya DNV, con el envejecimiento de la flota mundial y la necesidad de buques más eficientes energéticamente en aumento, se espera una oleada de actividad de nuevas construcciones en los próximos años.

Aunque los precios de las nuevas construcciones siguen elevados, si bien se han suavizado ligeramente recientemente, se prevé que la mejora de la disponibilidad de espacios en los astilleros en Asia, especialmente en China, respalde una actividad de pedidos estable hasta 2026 y más allá. A más largo plazo, es probable que esto se mantenga por unos fletes elevados, que incentivan nuevas inversiones pese a los altos precios de nueva construcción.

No obstante, unos fletes elevados, una demanda de petróleo resiliente y cambios en los patrones comerciales continúan sustentando una perspectiva alcista, mientras que los cambios estructurales, impulsados por la renovación de la flota, las presiones de descarbonización y la evolución de los requisitos de los fletadores, darán forma a las estrategias a largo plazo.

LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MINIMIZA LOS COSTES Y LAS EMISIONES

Los buques transportan la mayor parte del comercio mundial, lo que permite importar bienes esenciales a precios asequibles y realizar exportaciones competitivas. Para salvaguardar unos costes de transporte bajos, expertos analizaron cómo un transporte marítimo más eficiente energéticamente puede ayudar a los buques a cambiar a nuevas fuentes de energía de forma rentable.

Según el artículo publicado por el Banco Mundial, "Maximizing efficiency to minimize shipping costs and emissions" (Maximizar la eficiencia para minimizar los costes y las emisiones del transporte marítimo) en el pasado reciente, el debate público sobre la transición energética del sector del transporte marítimo se ha centrado principalmente en los combustibles alternativos.

Como explican los autores, Sofia Parker (economista del transporte), Dominik Englert (economista sénior, *Transport Global Practice*, Banco Mundial) y Rico Salgmann (especialista en transporte, Banco Mundial), una búsqueda rápida en los medios sectoriales muestra que la mayor parte de la cobertura trataba sobre combustibles “verdes” como los bio-combustibles, los combustibles basados en hidrógeno o el gas natural licuado, presentados como alternativas a los combustibles derivados del petróleo, como los fuelóleos pesados o los destilados.

La eficiencia energética, sin embargo, solo aparecía en menos de un tercio de la cobertura informativa sobre la transición energética. ¿Está el mundo pasando por alto el importante potencial de reducir emisiones y costes en un sector que mueve cada día el 70-80 por ciento del comercio mundial?

VOLVER A PONER EL FOCO EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS BUQUES

En el reciente informe “*Keys to Energy-Efficient Shipping*”, el Banco Mundial se propuso responder a esta pregunta modelizando cómo una mayor eficiencia energética podría configurar el transporte marítimo en los próximos años.

Los resultados fueron llamativos: en 2030, hasta alrededor del 40 por ciento de las emisiones de los buques pueden reducirse únicamente mediante eficiencia energética. Esto significa que maximizar la eficiencia energética sería más que suficiente para alcanzar los objetivos de la Organización Marítima Internacional de reducir las emisiones un 20-30% hasta 2030.

Esto es una buena noticia no solo para quienes están preocupados por el cambio climático, sino también para las comunidades vulnerables que viven cerca de los puertos, expuestas a la perjudicial contaminación atmosférica derivada del tráfico de buques.

Es importante destacar que más de la mitad de estas medidas de eficiencia energética tienen un coste negativo, es decir, se amortizan por sí mismas. El ahorro de costes por la reducción del consumo de energía cubre completamente, y a menudo supera, los costes de instalar propulsión asistida por el viento (como las velas rotoras en graneleros) o de reducir la velocidad de los buques portacontenedores.

Todo ello convierte la eficiencia energética en el complemento ideal de los combustibles alternativos. Juntas, estas actuaciones pueden impulsar la transición energética del transporte marítimo, ofreciendo una importante oportunidad de mercado para países en desarrollo como Sudáfrica, Colombia y Marruecos.

Las estimaciones muestran que pueden ahorrarse hasta 220.000 millones de dólares al año en la transición de combustibles fósiles a combustibles verdes. En consecuencia, las medidas de eficiencia energética no solo minimizan la factura de combustible de los buques nuevos o modernizados que funcionen con metanol verde o amoníaco verde, sino que también benefician a los buques existentes que siguen dependiendo del fueloil mediante un menor

consumo de combustible. Destacan los autores.

¿POR QUÉ SIGUE SIENDO DIFÍCIL VENDER LA EFICIENCIA ENERGÉTICA?

La economía es positiva; los beneficios ambientales son significativos. Entonces, pese a la evidente rentabilidad y al potencial de reducción de emisiones, ¿por qué estamos todavía lejos de maximizar la eficiencia energética en el transporte marítimo?

La respuesta es sencilla, pero las soluciones son complejas. En el transporte marítimo, varias barreras dificultan la adopción a gran escala de medidas de eficiencia energética. Estas barreras pueden ser económicas, conductuales u organizativas. Desde una perspectiva económica, los armadores de los buques tendrían que invertir en medidas como diseños de hélices más eficientes.

Con frecuencia, el combustible lo paga el fletador del buque, la parte comercial que arrienda el buque por un periodo más largo. Desafortunadamente, el pago del arrendamiento, o flete por tiempo (*hire*), no incluye una prima suficientemente alta como para recuperar los costes de la inversión en eficiencia energética, lo que proporciona escaso incentivo para invertir en eficiencia energética.

“TODOS A UNA” PARA UN TRANSPORTE MARÍTIMO MÁS EFICIENTE ENERGÉTICAMENTE

Superar estas barreras será clave para desbloquear todo el potencial económico y ambiental de un transporte marítimo energéticamente eficiente. Resolver el rompecabezas de las barreras exigirá “*all hands on deck*” (todos a una), desde responsables políticos hasta actores del sector; desde puertos hasta financiadores.

Los responsables políticos pueden desempeñar un papel clave impulsando estándares de rendimiento para mejorar la eficiencia energética operativa y técnica. La industria puede mantener y reforzar proyectos demostrativos prometedores, mostrando que un transporte marítimo eficiente energéticamente es real y ofrece beneficios tangibles.

Los puertos desempeñan un papel importante adoptando soluciones digitales para optimizar las escalas, permitiendo que los buques lleguen “*just-in-time*”, cuando un atraque para cargar o descargar esté efectivamente disponible. Y, por último, los financiadores también deberían explorar instrumentos innovadores que permitan una distribución justa de los beneficios del ahorro de combustible, especialmente cuando estos beneficios no recaen plenamente en el propietario del activo. Aprovechar los beneficios de un transporte marítimo eficiente en combustible representa una oportunidad significativa tanto para conseguir beneficios económicos y sociales a corto plazo como a largo plazo. Las partes interesadas de todo el sector marítimo tienen una oportunidad única para impulsar simultáneamente la eficiencia, ahorrar costes y mejorar la salud de millones de personas. El momento de actuar es ahora... concluyeron los autores.

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

Pueden consultar este artículo en su versión en inglés a través de los enlaces:
<https://safety4sea.com/dnv-energy-efficiency-takes-the-lead-with-tanker-newbuilds/>
<https://safety4sea.com/world-bank-energy-efficiency-minimizes-costs-and-emissions/>

Accidente por inhalación de vapores de benceno tras una entrada no autorizada en un tanque de carga

El 20 de enero de 2024, durante la travesía de un buque que había descargado un cargamento de benceno en el puerto anterior, un tripulante accedió a un tanque de carga sin que se hubieran autorizado los procedimientos de entrada en espacios cerrados y sin verificar previamente que la atmósfera en su interior era segura.



En este caso, se eludió una barrera de control fundamental: se inició la entrada al tanque antes de que se hubiera iniciado formalmente el sistema de permisos de entrada en espacios confinados.

Posteriormente fue encontrado desplomado en el fondo del tanque y, pese a los intentos de rescate, falleció. El informe de investigación concluyó que, presuntamente, la presencia de vapores residuales de benceno y una atmósfera deficiente en oxígeno en el interior del tanque fueron los factores determinantes que provocaron su rápida incapacidad y el desenlace mortal.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INCIDENTE

Antecedentes del buque y detalles del viaje

Un buque petrolero/quimiquero de 8.270 GT había descargado benceno en su viaje anterior y se dirigía en lastre hacia Corea para cargar su siguiente cargamento designado. El buque había completado la descarga en Jiangyin (China) y zarpó con destino a Yeosu (Corea).

La secuencia prevista entre viajes incluía un ciclo completo de desgasificación (*gas freeing*) y limpieza de los tanques de carga para preparar la siguiente carga de productos químicos.

La parte final del proceso de limpieza requería la entrada física en los tanques para realizar una limpieza (secado) manual de los residuos del agua de lavado, operación conocida como mopping. Como es habitual, la entrada en los tanques requería un permiso de entrada expedido por el capitán. La política

de la compañía establecía, además, marcar la tapa de la escotilla del espacio para indicar que se había expedido un permiso y que ahora era seguro entrar.

Varios tanques de carga habían transportado anteriormente benceno. Aunque los tanques se habían lavado y ventilado durante la desgasificación, los residuos de vapores de benceno seguían siendo un peligro grave.

El benceno es muy volátil y tóxico; en un espacio cerrado o con ventilación insuficiente, su inhalación puede provocar rápidamente mareo, incapacidad, colapso e insuficiencia respiratoria, con un resultado potencialmente mortal.

El buque contaba con una tripulación multinacional, con personal de Corea, Indonesia y Myanmar.

Qué ocurrió

La mañana del incidente, el buque llevaba varias horas de travesía. Se estaban realizando los preparativos para la fase de "*mopping*" de la limpieza de tanques, que normalmente solo se inicia cuando la desgasificación ha avanzado lo suficiente y se ha comprobado que la atmósfera del tanque ha sido medida y verificada como segura.

Alrededor de las 10:10 horas, el primer oficial (C/O) ordenó a cuatro marineros de cubierta (contra-maestre, un marinero de primera (*Able Seaman*, AB) y dos marineros de segunda (*Ordinary Seaman*, OS)) que llevaran fregonas y trapos a la cubierta principal para preparar las operaciones de "*mopping*" que se iban a realizar en el interior de los tanques de carga ya lavados.

En ese momento, aún no se había iniciado el proceso de "permiso de entrada en espacios cerrados" y no se había confirmado que la atmósfera del tanque fuera segura. Según se desprende de la investigación, el primer oficial percibió un fuerte olor a residuos de carga procedente de los tanques a nivel de la cubierta y, por lo tanto, había considerado innecesario realizar mediciones de la atmósfera, ya que, era evidente que aún no era segura.

Poco después, uno de los OS aparentemente actuó antes de lo que permitía la secuencia autorizada. Entró en el tanque de carga a través de una escotilla abierta antes de que se hubiera comprobado la atmósfera y se hubiera confirmado que ésta era segura. Más tarde se descubrió que no llevaba un detector portátil multigás, sino que una mascarilla con

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**



FIGURE 1 PHOTO OF SHIP
SOURCE KMST MSI REPORT 2024-002

filtro, presumiblemente como medida de “protección”. Este tipo de mascarilla con filtro no ofrece protección alguna en una atmósfera deficiente en oxígeno y tampoco protege frente a vapores residuales de benceno u otros vapores tóxicos que aún pudieran permanecer en el interior del tanque.

Alrededor a las 10:35 horas, el contramaestre, que caminaba por la cubierta, miró hacia el interior del tanque de carga nº 10 de babor.

Al ver al marinero de segunda desplomado en el fondo del tanque, activó inmediatamente la alarma. Desde el puente se informó al capitán y se puso en marcha el protocolo de emergencia a bordo.

RESCATE, INVESTIGACIÓN Y CONCLUSIONES

El primer oficial y el segundo oficial se colocaron los equipos de respiración autónoma (*Self Contained Breathing Apparatus*, SCBA) y entraron en el tanque para recuperar al OS.

Le colocaron un dispositivo de respiración para escapes de emergencia (*Emergency Escape Breathing Device*, EEBD), pero este seguía sin responder, inconsciente. El OS fue trasladado hasta la cubierta en una camilla y se le practicó la reanimación cardiopulmonar, solicitando asistencia médica a las autoridades de rescate en tierra. A pesar de los prolongados esfuerzos de reanimación, el OS no recuperó la consciencia y posteriormente fue declarado fallecido tras su traslado a tierra.

La autopsia posterior identificó lesiones traumáticas compatibles con una caída sobre una superficie dura, incluida una fractura de la columna cervical, lo que indica que la atmósfera incapacitó al OS antes de que llegara al fondo.

Se detectó benceno en su sistema cardiovascular. Basándose en esto, y en el hecho de que solo se podía acceder al fondo del tanque mediante una escalera, se determinó que el OS había entrado en el tanque por su propia voluntad, había inhalado vapores residuales de benceno, se había desmayado dentro del tanque y cayó, sufriendo lesiones mortales. La atmósfera del tanque no se había comprobado ni confirmado como segura antes de la entrada, y la mascarilla con filtro utilizada por el OS no era ade-

cuada ni estaba homologada para la protección frente a vapores de benceno o las atmósferas con déficit de oxígeno.

Este suceso se desarrolló rápidamente y en un momento en el que el tanque aún no había sido autorizado formalmente como apto para su entrada. Hasta que se expida un permiso de entrada a un espacio cerrado, un tanque de carga debe considerarse peligroso, independientemente de si la escotilla está abierta, si hay un ventilador en funcionamiento o si el tanque ha sido lavado recientemente.

El objetivo del proceso de obtención del permiso es confirmar, mediante datos medidos y pruebas de gas registradas, que es seguro continuar.

Los tanques pueden parecer inofensivos desde arriba, pero pueden albergar atmósferas que pueden incapacitar o causar la muerte rápidamente y sin previo aviso.

Por tanto, no se puede confiar en la apariencia visual desde el nivel de cubierta; la atmósfera dentro de un tanque puede seguir siendo peligrosa incluso cuando parece inactiva o inofensiva.

COMENTARIOS DE BRITANNIA SOBRE EL INCIDENTE

Controles organizativos - Permiso de espacios cerrados

En este caso, se eludió una barrera de control fundamental: se inició la entrada al tanque antes de que se hubiera iniciado formalmente el sistema de permisos de entrada en espacios confinados.

Toda la cadena de medidas de protección y otras precauciones (medición de gases, autorización de entrada, verificación de los EPI, vigilancia permanente, comunicación continua, disponibilidad del SCBA, preparación para el rescate) solo se activan y se hacen obligatorias una vez que se ha Abierto el permiso de entrada al espacio cerrado.

No hubo intención de eludir el procedimiento; más bien, parece que se dio por sentado que las condiciones ya eran adecuadas para proceder. Sin embargo, las suposiciones no son medidas de control. La disciplina de los procedimientos y la secuencia co-

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

recta siguen siendo salvaguardas fundamentales.

El OS no esperó la secuencia de autorización formal, y el primer oficial aún no había pasado de la operación de «preparación del equipo en cubierta» a «seguro para entrar». Entre esas dos fases se encuentra la barrera más importante en la seguridad de los espacios cerrados.

El OS llevaba a bordo aproximadamente ocho meses, tiempo suficiente para estar familiarizarse con las rutinas, la disposición y las operaciones del buque. Sin embargo, una excesiva familiaridad puede introducir en ocasiones un riesgo de «normalización» cognitiva, por el que los peligros parecen menos amenazantes a medida que pasa el tiempo debido a que se presentan con frecuencia.

Además, el primer oficial había identificado que el olor seguía siendo fuerte y ya había decidido que aún no era seguro entrar, pero no informó de ello al capitán, ni detuvo el proceso de preparación, lo que podría crear más ambigüedad en torno al «estado de preparación».

Como medida de protección adicional, se puede considerar la instalación de barreras físicas o protecciones temporales sobre las escotillas para evitar el acceso antes de tiempo a los espacios que aún no han sido declarados seguros para la entrada.

Esta sencilla medida refuerza el estado procedimental del espacio, reduce la ambigüedad y proporciona un recordatorio físico inmediato de que el tanque permanece «cerrado», además de reducir la probabilidad de que alguien entre en un tanque «solo para comprobar» o para preparar el equipo antes de que los controles estén completamente instalados.



Disciplina en la medición de gases - Con equipos, no con el olfato

En las horas previas al incidente se informó de un olor «fuerte». Confiar en el olfato es, por naturaleza, poco fiable: el olfato humano se desensibiliza rápidamente ante ciertos olores, y muchos vapores peligrosos son inodoros o solo se detectan por olor a concentraciones que ya superan límites peligrosos.

Los criterios de aceptación ambiental son cuantitativos y se basan en instrumentos por una razón. «Huele fuerte» o «huele normal» no son pruebas. Las atmósferas de los tanques no pueden evaluarse de forma segura por intuición. Las atmósferas de los tanques no pueden evaluarse de forma segura solo con la intuición, inspecciones visuales, escotillas abiertas o ventilación. Incluso los tanques lavados re-

cientemente pueden contener bolsas de vapor o zonas con deficiencia de oxígeno. Por lo tanto, las condiciones de entrada deben verificarse utilizando instrumentos calibrados, con lecturas registradas y comparadas con tolerancias definidas, antes de que cualquier persona entre en el espacio.

Además, se deben utilizar tubos reactivos o detectores de gas específicos para cada tipo cuando sea aplicable.

Es importante que las pruebas se realicen para los peligros específicos presentes, en este caso, el benceno, de modo que el análisis refleje el riesgo real en lugar de una prueba general de hidrocarburos. Seleccionar el método de detección adecuado forma parte de garantizar que las pruebas de la atmósfera sean significativas, y no meramente procedimentales.

Limitaciones de los EPI

Las mascarillas con filtro, independientemente de su marca, no son una protección respiratoria adecuada para entrar en un tanque de carga. No pueden suministrar oxígeno ni proteger de forma fiable contra vapores tóxicos desconocidos o mezclados que puedan estar presentes en un espacio Cerrado.

En muchos buques tanque, a veces puede existir una tendencia cultural a tratar las máscaras con filtro como una «capa adicional» de protección.

En la práctica, esto crea un riesgo, ya que el usuario puede creer que está protegido cuando no lo está. Para entrar en espacios cerrados en tanques de carga, la protección respiratoria debe ser un SCBA o un aparato de respiración equivalente aprobado, tal y como se especifica en el SMS del buque. Sin embargo, el EPI no puede sustituir ni compensar el proceso formal de entrada en espacios cerrados.

Respuesta de emergencia y preparación para el rescate

Es positivo que ningún miembro de la tripulación intentara un rescate inmediato sin protección respiratoria, una causa común de víctimas secundarias durante incidentes en espacios cerrados.

El capitán y el segundo oficial se pusieron correctamente los SCBA antes de entrar en el espacio, lo que demostró el cumplimiento de la formación y la comprensión de los riesgos que conlleva.

Sin embargo, el oficial de cubierta llevaba un EEBD, diseñado para el auto-rescate y no para rescatar a una víctima inconsciente.

Esto refleja un malentendido común en muchos barcos y pone de relieve la necesidad de realizar simulacros periódicos de actualización sobre la secuencia correcta y la selección del equipo de rescate durante emergencias en espacios cerrados y otras situaciones de emergencia. La notificación a tierra también parece haberse iniciado rápidamente una vez que la víctima fue llevada a cubierta, y el buque se desvió posteriormente hacia el puerto siguiendo las instrucciones de la guardia costera.

Claridad del SMS y comprensión multilingüe

La investigación oficial recomendó que la compañía facilitara versiones traducidas del SMS y del Manual de P&A para que todos los miembros de la tripulación, especialmente aquellos para quienes el inglés

PATROCINADO POR:



no es su lengua materna, pudieran comprender plenamente los requisitos.

Para tareas de alto riesgo, como la entrada en espacios cerrados, un lenguaje claro y fácil de entender es una medida de control de seguridad esencial.

Si los procedimientos se malinterpretan o solo se comprenden parcialmente, esto puede debilitar el cumplimiento, especialmente durante los relevos o cuando el trabajo se desvía de la rutina habitual. Proporcionar secciones clave del SMS en idiomas familiares para la tripulación ayuda a reducir el riesgo de errores y favorece la seguridad de las operaciones a bordo.

Cultura de seguridad - Supervisión y mando

A menudo se desarrollan suposiciones informales de «vía libre» en tareas repetitivas. Sin embargo, el estado del espacio cerrado solo cambia cuando el C/O y el capitán lo autorizan.

La fatiga, la familiaridad con la rutina o el deseo de «preparar el trabajo con antelación» pueden empujar a los marinos a cruzar una línea que racionalmente saben que no deben cruzar.

Es fundamental tener en cuenta que la experiencia personal no sustituye a la disciplina procedimental y nunca debe utilizarse como justificación para eludirla.

Los supervisores deben gestionar activamente la transición crítica entre la preparación del equipo en cubierta y la autorización de entrada desde el momento en que una tarea pasa de la preparación a la ejecución.

Aquí es donde la cultura de la seguridad se hace visible en tiempo real: en la decisión sobre cuándo es formalmente seguro entrar.

Especialmente en un entorno de alto riesgo, la supervisión proactiva no debe considerarse negativamente como microgestión, sino más bien reconocerse y aceptarse como una importante capa de protección.

Es el mecanismo que mantiene intactas las barreras de autorización críticas y protege a la tripulación.

Una cultura de seguridad sólida debe empoderar a cada individuo para que se exprese con confianza siempre que haya preocupaciones sobre su propia seguridad o la de los demás.

MATERIAL PARA APRENDER

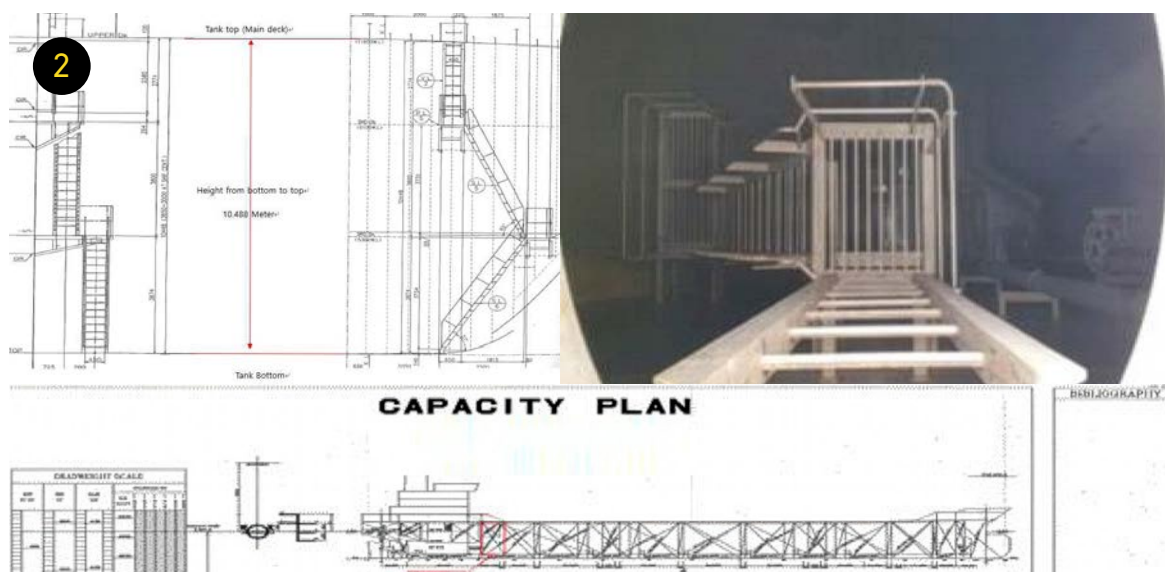
Fallecimiento por vapores de benceno tras una entrada no autorizada en un tanque

Las preguntas siguientes le ayudarán a revisar este estudio de caso, ya sea de forma individual o en pequeños grupos.

Si es posible, comente sus conclusiones con otras personas, ya que es una forma eficaz de reflexionar sobre las cuestiones con mayor profundidad.

Utilice la información proporcionada en el estudio de caso, junto con sus propias experiencias y reflexiones, para pensar sobre el incidente y sobre cómo los aspectos identificados podrían relacionarse con su propia situación.

- ¿Cuál cree que fue la causa inmediata del incidente?
- ¿Qué otros factores cree que contribuyeron al incidente?
- ¿Cuáles cree que eran las barreras que deberían haber evitado que el incidente ocurriera?
- ¿Con qué frecuencia valida personalmente que los resultados de la medición de gases se registran antes de permitir la entrada?
- ¿Por qué cree que esas barreras podrían no haber sido efectivas en esta ocasión?
- ¿Quedó clara la distinción entre “preparar equipo en cubierta” y “entrar en un tanque para comenzar el trabajo”?
- ¿Cómo refuerza su buque que el “permiso de trabajo” no es un formulario en papel, sino una barrera de seguridad?
- ¿Qué habría hecho de forma diferente como primer oficial cuando percibió por primera vez el olor intenso durante la desgasificación?
- ¿Conoce los procedimientos del SMS de su compañía para la entrada en espacios cerrados?



PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

Pueden consultar este artículo en su versión en inglés a través del enlace:

<https://britanniapandi.com/2025/11/bsafe-incident-case-study-29-benzene-vapour-fatality-following-unauthorised-tank-entry/>