

# Cuaderno Profesional Marítimo

no. **459**

## contenidos

02

### Recordatorio del mes

Guía práctica para embarcar contenedores a bordo de buques graneleros. Cálculo de estabilidad. Sujeción de la carga. Estiba de la carga y acceso seguro. Resistencia estructural. Ordenador de carga. Equipo de amarre y remolque. Transporte de mercancías peligrosas. Equipos de protección personal.

05

### Ciberseguridad: ¿cómo detectar los fallos?

¿Qué es la tecnología operacional y de la información? Corrupción cibernética relacionada con la OT: corrupción directa, indirecta, lógica y artificial. Detectar el elemento cibernético. Escenarios de cuasi accidentes de OT. Detectar el factor cibernético.

08

### Nueva edición del informe 'Mapping of Zero Emission Pilots and Demonstration Projects'

Desarrollo y expansión general de los proyectos. ¿Qué se incluye en el 'mapeo'? Nuevas tendencias en materia de proyectos y combustibles. Proyectos de cadena de valor cruzada. Tecnología y tipos de buques. Producción de combustible.

11

### Accidentes publicados en CHIRP

Tocar fondo mientras el buque atraca provoca daños en el timón. Humo dentro del pañol del contra maestre a bordo de un gasero. Comentarios de CHIRP. Factores humanos relacionados con estos casos: trabajo en equipo, competencia, conocimiento del entorno, cultura, alertar.

## Nueva edición del informe 'Mapping of Zero Emission Pilots and Demonstration Projects'

La 3ª edición del informe 'Mapping of Zero Emission Pilots and Demonstration Projects' para el sector marítimo, elaborado por el Global Maritime Forum y el World Economic Forum, muestra la acción global y el aumento de los esfuerzos del sector marítimo en 3 ámbitos: la tecnología de los buques; la producción de combustible; y su suministro e infraestructura necesaria.

El 'mapeo' no pretende ofrecer una lista exhaustiva de los esfuerzos que se están haciendo, pero se ha intentado identificar el mayor número posible de proyectos. El análisis de las métricas enumeradas anteriormente proporciona una valiosa visión de la acción de la industria y de las tendencias que están surgiendo en el camino de la descarbonización del transporte marítimo.

El alcance del estudio se basa en la definición de combustibles 'cero emisiones' de la 'Getting to Zero Coalition' y, por tanto, aunque son una parte importante de la transición, los proyectos de eficiencia energética no se incluyen en el mismo.

Casi un tercio de los proyectos del estudio se centran en la producción de combustible. Si observamos la evolución de este tipo de proyectos, se ha producido un aumento constante y significativo de los relacionados con el hidrógeno. Los datos de 2021 ponen de manifiesto el interés creciente en la producción de amoníaco, con 13 proyectos anunciados en relación con este combustible. Cabe señalar que los proyectos de producción de combustible se incluyeron en el estudio en la medida en que prevén la producción de combustibles marinos o tienen un miembro de 'Getting to Zero Coalition' como socio del proyecto.



**Nuestro rumbo,  
tu seguridad**

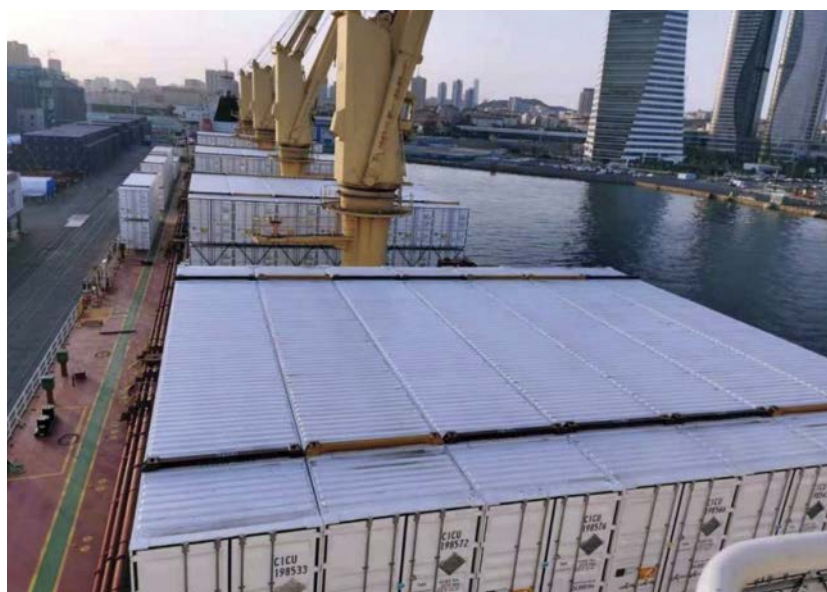
• [www.BureauVeritas.es](http://www.BureauVeritas.es) •  
[www.veristar.com](http://www.veristar.com)



**BUREAU  
VERITAS**

# Guía práctica para embarcar contenedores a bordo de buques graneleros

La carga de contenedores en un granelero puede dar lugar a una mayor altura metacéntrica (GM) sobre todo si los contenedores se cargan en cubierta, ya que afecta al movimiento y a los posibles esfuerzos en el casco y en el equipo de sujeción de la carga. Debe identificarse cualquier necesidad de formación adicional para la tripulación sobre las disposiciones especiales relacionadas con el transporte de contenedores a bordo de buques graneleros.



Contenedores estibados en la cubierta de un granelero.

**E**l Club de P&I *Britannia* ha advertido recientemente de un importante aumento en las consultas de sus asociados sobre el transporte de contenedores en buques graneleros. Esto se debe a las ventajosas tarifas actuales en el mercado de fletes de los contenedores, que hacen que su transporte sea una perspectiva atractiva para los operadores de este tipo de buques.

Para asegurarse de que la cobertura de P&I no se vea afectada, el armador del granelero debe notificar esta circunstancia lo antes posible a la compañía aseguradora y, por supuesto, antes de aceptar el transporte de dicho cargamento. El Club de P&I también puede asesorar al armador sobre algunas cuestiones que se deben tener en cuenta y otras responsabilidades potenciales que podrían derivarse.

El transporte de contenedores en buques graneleros es un tema de actualidad, y es necesario efectuar una planificación y preparación minuciosa de su estiba a bordo para garantizar la seguridad de la tripulación, del buque y la carga.

Este artículo, resume la información pertinente sobre la preparación de un granelero para transportar contenedores. Se recomienda al armador que revise estas cuestiones y los procedimientos existentes en sus buques.

Aunque los contenedores se pueden transportar en perfectas condiciones de seguridad en un granelero,

debe hacerse una evaluación de riesgos antes de aceptar cualquier contenedor, y contactar con la sociedad de clasificación del buque y las autoridades del Estado de bandera para ver si se requiere alguna modificación o equipo adicional.

Como mínimo, la evaluación de riesgos debe abarcar las siguientes áreas:

## CÁLCULO DE ESTABILIDAD

La carga de contenedores en un granelero puede dar lugar a una mayor altura metacéntrica (GM) sobre todo si los contenedores se cargan en cubierta, ya que afecta al movimiento y a los posibles esfuerzos en el casco y en el equipo de sujeción de la carga.

Se debe calcular la estabilidad del buque antes de salir de puerto sobre la base del plan de carga recibido. Puede que sea necesario actualizar el software de carga aprobado a bordo para estibar el cargamento de contenedores y el cálculo de las fuerzas de amarre/trincaje.

Si los contenedores se estiban sólo en las bodegas, el cálculo de estabilidad disponible y la curva límite de altura metacéntrica (GM) resultante cubre el transporte de los contenedores. La condición de carga con contenedores debe cumplir los límites de estabilidad establecidos.

Si los contenedores se transportan en cubierta, los manuales de estabilidad deben indicar que el buque cumple los criterios de estabilidad y resistencia longitudinal aplicables para la condición de carga en cubierta. En general, las curvas límite de GM intacto se recalcularán para tener en cuenta el área adicional del perfil del viento de los contenedores.

También puede ser necesario efectuar los cálculos probabilísticos de estabilidad con avería para buques con francobordo reducido ('B-60/B-100'), que se incluye en la referencia 'IACS UI LL65'. Para los buques con francobordo 'B' (sin reducción) puede ser necesario reevaluar los cálculos de estabilidad con avería del capítulo XII de SOLAS (inundación de bodegas individuales), dependiendo de cómo se haya documentado el cumplimiento originalmente.

## SUJECIÓN DE LA CARGA

Si el Manual de Sujeción de la Carga a bordo (*Cargo Securing Manual, CSM*) no cubre específicamente el transporte de contenedores o no permite cargarlos, el armador debe consultar a la sociedad de clasificación para obtener su aprobación y modificar el CSM

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**

según corresponda. Esto también puede requerir que se tenga que proporcionar un equipo de sujeción adicional o la modificación de la disposición actual de sujeción a bordo.

Además de las disposiciones del CSM específico del buque con respecto a la estiba y sujeción de la carga propuesta, se deben tener en cuenta las disposiciones y recomendaciones aplicables del Apéndice 1 del Código de Estiba y Sujeción de la Carga (*Cargo Stowage and Securing, CSS*).

### ESTIBA DE LA CARGA Y ACCESO SEGURO

Según el Apéndice 1 del Código CSS, los contenedores deben estibarse de manera que permitan el acceso seguro de la tripulación en las operaciones necesarias del buque. La estiba también debe tener en cuenta los controles y comprobaciones de la carga durante el viaje y las posibles situaciones de emergencia.

Además, para estibar los contenedores como carga en cubierta, deben cumplirse los requisitos de la OMI sobre visibilidad del puente (regla 22 de SOLAS) y los del Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes (RIPA).

Normalmente no se acepta lo que se conoce como 'estiba en castillo de los contenedores' (*castle stowage*) que obstruyen los sectores ciegos máximos permitidos para la visibilidad desde el puente.

El acceso seguro a la carga del contenedor es una cuestión que debe observarse para poder supervisar los dispositivos de seguridad durante el viaje.

Los espacios situados debajo de la cubierta deben ser accesibles y estar dotados de ventilación, iluminación y de un sistema de comprobación de la atmósfera.

### RESISTENCIA ESTRUCTURAL

Las tapas de escotilla de un granelero no suelen estar proyectadas para colocar encima contenedores. Se debe consultar a los fabricantes de tapas de escotilla para determinar el impacto que la carga de contenedores puede tener en las tapas de escotilla y si se requiere alguna modificación. Además, se deberá verificar que el peso de la pila de contenedores no supera la carga máxima permitida.

La cubierta principal y las tapas de las escotillas de los graneleros modernos suelen tener una capacidad estructural de entre 2,0 y 2,5 t/m<sup>2</sup> de Carga Uniformemente Distribuida (*Uniformly Distributed Load, UDL*).

El desafío es que la cubierta principal y las tapas de las escotillas no están proyectadas para soportar las cargas puntuales de los contenedores y el equipo de sujeción de la carga. Hay que tener en cuenta las estructuras de soporte locales para la cantonera (*socket*) del contenedor y/u otros dispositivos de amarre. Además, es posible que haya que modificar los topes transversales y longitudinales de la tapa de la escotilla.

Las bodegas de los graneleros están proyectadas para albergar grandes cargamentos a granel, y la resistencia global es más que suficiente para transportar contenedores relativamente ligeros.

Sin embargo, se aplica el mismo desafío con cargas puntuales que para la cubierta y las tapas de escotilla.

### ORDENADOR DE CARGA

El Sistema Informático de Carga (*Loading Computer System, LCS*) deberá actualizarse según sea necesario con nuevos límites GM, curvas de perfil u otros datos almacenados. En los casos en los que el buque no necesite nuevos límites o datos, se proporcionará una condición de prueba con carga en cubierta. Se debe tener en cuenta que algunos LCS no soportan carga que no sea a granel o carga en cubierta.

### EQUIPO DE CARGA

Si se usan las grúas del buque para cargar/descargar los contenedores, debe tenerse en cuenta en la preparación del plan de izado. Los operadores de las grúas deben contar con la experiencia necesaria. También debe consultarse al fabricante de la grúa para asegurarse de que las grúas y el equipo de izado asociado pueden disponer/colocar los contenedores.



### EQUIPO DE AMARRE Y REMOLQUE

Debe tenerse en cuenta la superficie lateral de los contenedores estibados en cubierta y las tapas de las escotillas para seleccionar los cabos de amarre y remolque, así como para las cargas aplicadas a los accesorios de a bordo y a la estructura de apoyo del casco.

### TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

El transporte de mercancías peligrosas en contenedores debe hacerse de acuerdo con las disposiciones del Código IMDG. Puede ser necesario modificar el 'Documento de Conformidad del buque para el transporte de mercancías peligrosas' por la sociedad de clasificación o el Estado de bandera.

Si el buque está destinado a transportar contenedores que contienen mercancías peligrosas, se debe cumplir la regla 19 del capítulo II-2 de SOLAS, y el buque deberá estar equipado y certificado en consecuencia. También se tendrán en cuenta los requisitos de estiba y segregación de la carga del Código IMDG al planificar la estiba.

### SEGURIDAD Y EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Las bodegas de carga deberán estar equipadas en general con un sistema fijo de extinción de incendios por gas, normalmente un sistema de CO<sub>2</sub>. Sin em-

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**

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.

bargo, algunos graneleros disponen de una exención del Estado de bandera para este sistema de extinción de incendios, ya que están proyectados para transportar únicamente cargas no combustibles.

En general, los contenedores son combustibles, por lo que se requiere un sistema de extinción de incendios por gas en las bodegas de carga. La excepción son los contenedores vacíos, que presentan un riesgo bajo de incendio y en opinión de la sociedad de clasificación DNV, deberían estar permitidos. Sin embargo, esta excepción debe ser aceptada por la administración del Estado de bandera.

Es posible que sea necesario instalar o colocar a bordo un Equipo de Lucha Contra Incendios (*Fire Fighting Equipment*, FFE) adicional. Esto puede incluir lanzas para penetrar e inundar los contenedores en caso de incendio y la instalación de un sistema contra incendios fijo debajo de la cubierta si el buque va a transportar mercancías peligrosas.

Los planes contra incendios del buque deben actualizarse en consecuencia y pueden requerir la aprobación adicional de la sociedad de clasificación o del Estado de bandera.

## SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

El Sistema de Gestión de la Seguridad (*Safety Management System*, SMS) del buque debe incluir procedimientos adecuados que garanticen la seguridad del transporte de contenedores en graneleros.

Si el Sistema Internacional de Gestión de la Seguridad (ISM) ha sido auditado por la sociedad de clasificación o el Estado de bandera sobre la base de que sólo operan como graneleros y figura como tal en el Documento de Cumplimiento del ISM (*Document of Compliance*, DOC), puede ser necesario modificarlo. Se debe consultar al organismo emisor del DOC para obtener más orientación sobre esta cuestión. La evaluación de riesgos de la compañía y los procedimientos de seguridad en el trabajo, también pueden requerir una revisión.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las actividades de la tripulación relacionadas con el transporte de contenedores pueden requerir una revisión de los Equipos de Protección Personal (*Personal Protective Equipment*, PPE). Entre otros factores,

también hay que tener en cuenta la seguridad de acceso, el trabajo en altura y la manipulación del equipo de sujeción.

## FORMACIÓN

Debe identificarse cualquier necesidad de formación adicional para la tripulación sobre las disposiciones especiales relacionadas con el transporte de contenedores. Esto puede incluir:

- La correcta aplicación y comprobación del equipo de sujeción y proporcionar la atención necesaria a la carga durante el viaje.
- El uso del Código IMDG si se van a transportar mercancías peligrosas.
- La estabilidad y los cálculos de esfuerzos de la carga y trincaje.
- Dar respuesta a emergencias, incluyendo técnicas correctas de lucha contra incendios.
- Características de maniobra del buque debido al aumento de la zona afectada por el viento si se transportan contenedores en cubierta, y precauciones en caso de mal tiempo para evitar la pérdida de contenedores.
- Cualquier procedimiento específico que se añada al SMS para adaptar el buque al transporte de contenedores deberá incluir los dispositivos de sujeción de la tapa de escotilla (es decir, cornamusas y cuñas) para la tripulación que participe en esta operación.

Teniendo en cuenta que los contenedores no se transportan normalmente a bordo de un granelero, el armador puede valorar la opción de designar a un inspector que le asesore en las operaciones de carga y verifique el trincaje.

## ANOTACIONES DE CLASE

Se recomienda aplicar la notación de clase '*Container*', que proporciona una norma de diseño que permite el transporte seguro y fiable de contenedores en los buques, especialmente si se prevé que se van a cargar tres o más alturas en cubierta.

También se recomienda cumplir el Anexo 14 del Código de Prácticas de Seguridad para la Estiba y Sujeción de la Carga (*Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing*, CSS), asignando la notación de clase '*Safelash*'.

En mayo de 2021 el 'Nazmiye Ana', buque de carga general con contenedores a bordo, volcó en el puerto de Castellón.



# Ciberseguridad: ¿cómo detectar los fallos?

Este artículo intenta crear una línea de pensamiento centrada en la identificación y notificación de los cuasi accidentes de ciberseguridad. Hay que animar a la gente de la mar a que exprese sus propias ideas para reconocer y notificar los cuasi accidentes. Se trata de un trabajo que está en marcha y cualquier contribución es valiosa. Se invita a los lectores de este artículo a reflexionar sobre el tema y a presentar sugerencias constructivas.

Desde la introducción de la Resolución MSC.428(98) de la OMI (Sistemas de gestión de riesgos cibernéticos en el ámbito marítimo), adoptada en junio de 2017, la mayoría de las sociedades de clasificación han publicado directrices para el personal de los buques, los gestores y los fabricantes de equipos en las que se detallan las mejores prácticas de protección contra la corrupción del software. BIMCO también ha publicado directrices similares. La notificación de cuasi accidentes es una parte esencial de este ejercicio.

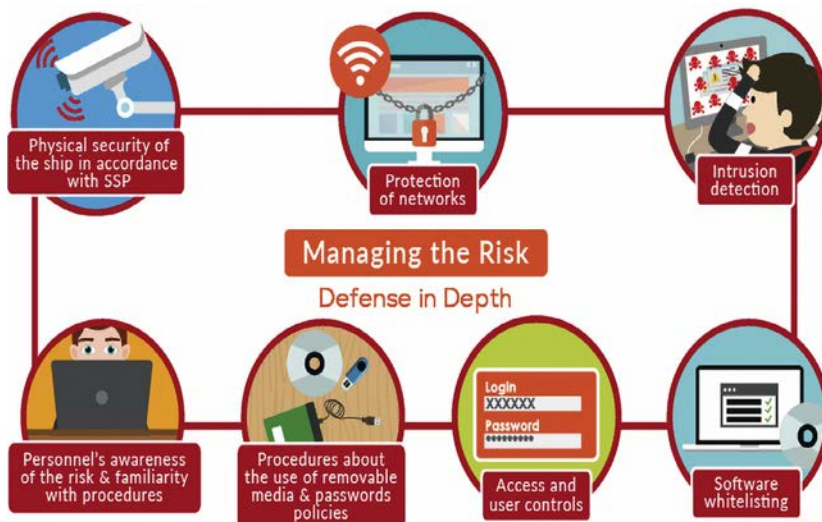
Los marinos han estado informando de los cuasi accidentes desde la aparición del Código ISM, durante más de dos décadas. Sin embargo, identificar o reconocer un cuasi accidente en el contexto de la ciberseguridad requiere una cierta formación. En particular, es difícil para la gente de mar reconocer o estar alerta de las amenazas cibernéticas de las que aún no se debate ni están ampliamente documentadas.

Este artículo intenta crear una línea de pensamiento centrada en la identificación y notificación de los cuasi accidentes de ciberseguridad. En cierto modo, espero que ayude a los gestores de buques y al personal marítimo a familiarizarse con los requisitos de un sistema de gestión de la ciberseguridad.

## ¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA OPERACIONAL Y DE LA INFORMACIÓN?

Para evaluar un cuasi accidente, es importante reconocer cuál habría sido el impacto del incidente que se ha evitado. Entender los conceptos de 'Tecnología Operacional' (OT) y 'Tecnología de la Información' (IT) es esencial para estimar el impacto potencial de cualquier incidente cibernético.

En resumen, cualquier sistema o componente online en el que el resultado es un dato, es IT. Cualquier sistema cuyo resultado sea un cambio físico o una acción puede considerarse OT. Esto incluye todos los elementos críticos en el funcionamiento de los procesos primarios de a bordo, como la navegación, los controles del motor principal, etc. Cualquier compromiso en su capacidad para la que está diseñado tiene el potencial de afectar a la productividad y, en muchos casos, a la seguridad del buque, la tripulación y al medioambiente. Mientras que los programas de inspección del hardware y los planes de mantenimiento preventivo y predictivo han sido bien desarrollados a lo largo del tiempo, los programas de software (actualizaciones preventivas y predictivas, compatibilidad, limpiezas de caché, eficiencia y otras tareas de mantenimiento relacionadas) están todavía en una fase incipiente. El establecimiento de un plan



de mantenimiento no es una tarea fácil, ya que cualquier sistema del buque probablemente esté integrado por maquinaria o dispositivos de varios fabricantes (*Original Equipment Manufacturers, OEM*), conectados por protocolos comunes, aunque cada uno de ellos con resultados únicos y vulnerabilidades distintas. Aunque cada OEM se ocupa del rendimiento de su propio equipo, las operaciones del buque dependen de la información generada por la integración de las entradas de todos estos equipos. Por ejemplo, fijar la posición requiere del GNSS, ECDIS, radar, giroscopio, etc. Del mismo modo, el sistema de gestión de energía a bordo puede tener varios componentes independientes.

Reconocer y registrar los cuasi accidentes no sólo contribuye en gran medida al aprendizaje experimental, sino que también ayuda a desarrollar planes de mantenimiento preventivo/predictivo, y proporciona valiosos datos técnicos a los fabricantes para mejorar y modificar los equipos y controles.

## CORRUPCIÓN CIBERNÉTICA RELACIONADA CON LA OT

Para reconocer o identificar un cuasi accidente de OT relacionado con la ciberseguridad, es necesario entender en primer lugar cómo se ve afectado el sistema de OT. Un "incidente relacionado con la ciberseguridad" generalmente significa la corrupción de un elemento de software del sistema de OT, ya sea del componente en cuestión o del software que controla la actividad a bordo en su conjunto.

Una corrupción del software de control relacionado con la ciberseguridad puede adoptar cuatro formas principales:

Un "incidente relacionado con la ciberseguridad" generalmente significa la corrupción de un elemento de software del sistema de OT, ya sea del componente en cuestión o del software que controla la actividad a bordo en su conjunto.

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**

### 1. Corrupción directa

Los sistemas online conectados a internet a través de Vsat, Inmarsat y otros, que se suelen usar para conectar con los fabricantes, operadores o proveedores de servicios, son vulnerables a la corrupción directa y selectiva de su software. Algunos ejemplos comunes son los sistemas de control de la propulsión; los sistemas de gestión de la energía, que envían datos para su análisis a servidores específicos; o el ECDIS, que depende de la conectividad a Internet para las correcciones de las cartas electrónicas. En los buques mercantes de carga, el contexto actual sugiere que cualquier corrupción generalmente pasa inadvertida y un ataque deliberado para obtener ganancias ilícitas es actualmente poco frecuente. Esto se debe principalmente al escaso ancho de banda disponible a bordo. Sin embargo, a medida que la velocidad de la conexión a internet aumenta a 100 Mbps o más, la piratería (*hacking*) y el rastreo altamente selectivo serán más comunes. Antes de que esto ocurra, tenemos la oportunidad de prepararnos y aumentar la capacidad de respuesta del personal y de los sistemas del buque.

### 2. Corrupción indirecta

Este es un riesgo para todos los sistemas a bordo controlados por un software incluso si no se conectan directamente a internet. Por ejemplo, los técnicos de mantenimiento pueden conectar sus propios equipos al sistema para realizar diagnósticos, etc. Este equipo, que puede ser tan simple como un ordenador portátil, puede ser corrompido por un malware, que luego se introduce en los sistemas del buque.

### 3. Corrupción lógica

Muchos programas de control (*control software*) se basan en una plataforma operativa estándar. Con el paso del tiempo, los recursos del sistema (el hardware que ejecuta el software) tienden a ralentizarse, ya sea por la acumulación de archivos temporales o por el crecimiento de la caché de la base de datos, o simplemente porque los sistemas operativos y las versiones del software se quedan obsoletas y acaban por no ser soportados. Una constatación frecuente en estos sistemas es que tienden a 'colgarse'.

Los marinos rara vez siguen las mejores prácticas para el mantenimiento regular del software, ya que dudan (normalmente con razón) en manipular el software de control de los sistemas críticos. Estos sistemas heredados son especialmente vulnerables cuando son atendidos por proveedores externos cuyos ordenadores portátiles están cargados con software actualizados.

### 4. Corrupción artificial

A menudo, la interfaz hombre-máquina (*Human Machine Interface*, HMI) puede ser un ordenador normal o incluso un portátil. El personal deficientemente formado e indisciplinado usa estos sistemas con sus dispositivos de almacenamiento personales y tiende a infectarlos con el malware existente y otros tipos de archivos dañinos. Se ha informado de que el personal usa los sistemas críticos para ver películas durante sus guardias. Esto debería considerarse una grave negligencia en el cumplimiento del deber. Incluso algo tan simple como enchufar un teléfono

para cargarlo puede introducir malware.

### DETECTAR EL ELEMENTO CIBERNÉTICO

Cualquier corrupción de los archivos de datos o introducción de malware puede pasar desapercibida durante meses, saliendo a la luz sólo cuando se advierte una anomalía en el funcionamiento del hardware. Los fabricantes o los ingenieros de servicio entran en escena sólo después de que el personal a bordo y los superintendentes técnicos hayan agotado sus recursos, cambiando los repuestos, limpiando, poniendo el equipo a punto, etc. La investigación resultante suele centrarse en los defectos mecánicos, fallos o causas relacionadas, y la corrupción del software que está en la base de todo ello pasa desapercibida. Rara vez se llega a la causa real, incluso después de que los fabricantes hayan restablecido la maquinaria y las cosas funcionen normalmente.

Incluso si se descubre la corrupción del software, sólo en muy pocas ocasiones una investigación posterior revela cuándo y dónde tuvo lugar. El restablecimiento de todo el software es la práctica más habitual, especialmente cuando el tiempo es una limitación. Lamentablemente, es una solución temporal, hasta que los mismos problemas vuelven a aparecer después de un período de tiempo.

Toda avería de un equipo crítico, mayor o menor, debe abordarse desde el punto de vista de la ciberseguridad, además de la investigación mecánica. Esto permite ahorrar una gran cantidad de tiempo y esfuerzo. Los fabricantes o los contratistas de servicios en tierra deben entrar en escena desde el principio y contemplar la posibilidad de que se está produciendo un ataque cibernético.

En pocas palabras, identificar un elemento cibernético en una avería no es fácil, y concluir que ha habido un cuasi accidente es extremadamente difícil. En el siguiente apartado, se describen algunos escenarios que pueden calificarse como cuasi accidentes.

### ESCENARIOS DE CUASI ACCIDENTES DE OT

#### Terminología

Un 'cuasi accidente' en el mundo marítimo se define comúnmente como una de dos cosas:

1. Un riesgo potencial que se identifica y, gracias a las medidas correctivas adoptadas a tiempo, se evita un incidente. Por lo general, mediante la debida diligencia.
2. Un riesgo potencial que no se identifica y, por tanto, no se toman medidas correctoras, pero se evita un incidente. Por lo general, por pura suerte.

En los incidentes que se refieren a continuación, se han tratado de reconstruir escenarios que podrían considerarse como 'cuasi accidentes' en ambos sentidos. No son exhaustivos, pero pueden ayudar a orientar los procesos en la dirección correcta, y a desarrollar algunas ideas sobre cómo se ve en la práctica un informe de cuasi accidente de ciberseguridad.

#### Situación 1

El buque debe entrar en el estrecho de Malaca en las siguientes 6 horas. El 2º oficial está de guardia y se da cuenta de que la posición del GPS es ligeramente diferente de la que se replica en el ECDIS y el radar.

PATROCINADO POR:



- Acción: El 2º oficial compara la información en el GNSS secundario e incluso en el tercer GNSS en el puente y descubre que todos ellos están indicando una posición ligeramente diferente. Inmediatamente avisa al capitán. Se emplean técnicas alternativas para fijar la posición. Se duplica la vigilancia. Se aplica inmediatamente el plan de respuesta cibernética: se llama al Oficial de Protección de la Compañía (*Company Security Officer*, CSO), se contacta con los fabricantes y contratistas de servicios y se siguen sus consejos. Se explora la posibilidad de que se haya producido una suplantación de identidad (*spoofing*) y se reinician los sistemas. .
- Resultado: No se produce ningún incidente. No hay ralentización ni retrasos. Gracias a la debida diligencia del 2º oficial, se trata de un casi accidente que no ha ido a más.

## Situación 2

El buque navega por el canal de la Mancha, en dirección Oeste. Se están aplicando los procedimientos de navegación costera. La pantalla del ECDIS, como siempre en este buque, se está usando como carta náutica. Uno de los dos ECDIS está funcionando más lento; las posiciones tardan un segundo más en actualizarse. Sin embargo, nadie se percató de ello en el puente.

El buque entra al Atlántico e inicia el viaje en mar abierta.

- Acción: el comportamiento lento del ECDIS 2 se agrava y es advertido por el 1º oficial al día siguiente. El plan de respuesta cibernética se aplica inmediatamente. Primero se aísla el ECDIS 1 del ECDIS 2. Se llama al CSO, se contacta con los fabricantes/contratistas de servicios y se siguen sus consejos. Durante las conversaciones posteriores, el 3º oficial confirma que sí notó algo durante el tránsito por el canal de la Mancha, pero pensó que no era lo suficientemente importante como para informarlo.
- Resultado: no se produce ningún incidente. No hay ralentización ni retrasos. Los procedimientos eficaces y la buena suerte dieron lugar a un casi accidente.

## Situación 3

El buque se encuentra en el Pacífico en mar abierto, rumbo a Taiwán para cargar azúcar. Durante una ronda nocturna de seguridad rutinaria en la cámara de máquinas (Espacio de Maquinaria Desatendida, *Unattended Machinery Space*, UMS), el 3º oficial de máquinas se percató de una ligera fluctuación en los voltajes: el motor auxiliar 2 está en funcionamiento. Arranca el motor auxiliar 1 en carga y hace el cambio. Listo, todo está bien. El buque continúa su viaje. El 3º oficial de máquinas no cree que el incidente sea lo suficientemente grave como para informarlo.

Cuarenta y ocho horas antes de entrar en aguas restringidas, se paran los motores y se hace una prueba completa de todas las funciones críticas, siguiendo la política de la compañía. Se observa que el motor auxiliar 2 funciona de forma extraña y no puede sincronizarse con los demás motores.

- Acción: se decide no usar el motor auxiliar 2 durante las maniobras. Se contacta con los fabrican-

tes/contratistas de servicios y se les pide que vayan a Taiwán. El buque recoge al práctico y maniobra con seguridad hasta el atraque. Los ingenieros de servicio acuden y sus investigaciones revelan la corrupción del software de control principal. Informan de que el buque tuvo suerte de que la corrupción no afectara a los otros 3 motores auxiliares. Nunca se descubrió cómo y cuándo se corrompió el software. Es muy posible que haya estado presente pero inactivo desde la entrega del buque 5 años antes. El sistema se formatea, se instala un nuevo software, calibrado y probado. El buque completa las operaciones de carga y procede a la descarga en Australia sin incidentes.

- Resultado: no se producen incidencias y no hay retrasos. Una vez más, la aplicación correcta de los procedimientos establecidos y algo de buena suerte provocaron el cuasi accidente, aunque se pasó por alto un punto de alerta inicial.

## DETECTAR EL FACTOR CIBERNÉTICO

Con el desarrollo actual de la tecnología, nuestro cerebro está preparado para reconocer cualquier interrupción del servicio como un 'fallo mecánico'. Si nuestra lavadora en casa no lava bien la ropa, sospechamos que se debe a un fallo de la potencia del motor, a que el tambor se ha estropeado o a una presión de agua insuficiente. ¿Cuántos de nosotros pensamos alguna vez que el software de funcionamiento puede estar corrompido? Del mismo modo, el 3º oficial traza una posición de radar y descubre que hay una diferencia de 1 milla con respecto a la posición que replica el GNSS. ¿Qué es lo primero en lo que pensamos? ¿Una medición imprecisa del rumbo y la distancia, o una interpretación errónea de la costa del radar? ¿Cuántos de nosotros pensamos inmediatamente en la posibilidad de una suplantación de identidad (*spoofing*) del GNSS?

Lamentablemente, ocurre lo mismo en la cámara de máquinas: si el motor principal tiene problemas con las emisiones o con el mantenimiento de las rpm, se comprueban los pistones, se inspecciona el regulador, etc., pero nadie se plantea nunca que se haya podido producir una corrupción del firmware o del software.

Esta forma de pensar debe cambiar. Si queremos seguir disfrutando de los beneficios de la tecnología y la automatización, tendremos que considerar sus vulnerabilidades y protegernos adecuadamente. Puede que nos guste usar Kindle o el iPad para leer libros; es cómodo e incluso funciona como nuestra biblioteca, sin embargo, si no protegemos nuestro libro electrónico de los peligros de tener Internet de acceso abierto, entonces sería mejor volver a leer libros en papel. Desafortunadamente, retroceder en el tiempo no es una opción cuando se está en el mar.

La amenaza de la ciberseguridad es real, está aquí para quedarse y va a ser más peligrosa en el futuro. La notificación de un cuasi-accidente o de un incidente, la investigación de este, la búsqueda de la causa raíz y el aprendizaje experimental son la piedra angular del desarrollo de una cultura cibernética saludable.

Esta cultura es el objetivo más importante de un plan de gestión de la ciberseguridad.

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**

# Nueva edición del informe 'Mapping of Zero Emission Pilots and Demonstration Projects' (Parte 1)

La 3ª edición del informe 'Mapping of Zero Emission Pilots and Demonstration Projects' para el sector marítimo, elaborado por el Global Maritime Forum y el World Economic Forum, muestra la acción global y el aumento de los esfuerzos del sector marítimo en 3 ámbitos: la tecnología de los buques; la producción de combustible; y su suministro e infraestructura necesaria.



GLOBAL MARITIME FORUM

WORLD ECONOMIC FORUM

EMBARGOED UNTIL 31 MARCH 2022, 09:00 CET

- Un creciente interés por el abastecimiento de combustible e infraestructuras relacionadas, así como la aparición de producción de combustible en Oceanía.
- Los proyectos de hidrógeno y baterías son los que tienen más probabilidades de recibir financiación pública: más de la mitad la reciben.

## Mapping of Zero Emission Pilots and Demonstration Projects

Third Edition | March 2022

### DESARROLLO Y EXPANSIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS

Más del 20% de los proyectos incluidos en la 2ª edición de este estudio se siguen desarrollando o continúan en una nueva fase. Estos avances incluyen el paso de un estudio conceptual a una prueba en operaciones normales; la obtención de la Aprobación en Principio (*Approval in Principle, AiP*); la firma de un Memorando de Entendimiento (MOU); la recepción de financiación o la incorporación de nuevos socios.

El informe incluye proyectos encaminados a conseguir vías de cero emisiones para el sector marítimo, es decir, centrados en la tecnología de los buques; la producción de combustible; y su abastecimiento e infraestructuras de suministro.

Los proyectos experimentales son esenciales para acelerar la transición energética del transporte marítimo, y esta tercera edición ilustra cómo los eslabones clave de la cadena de valor están colaborando en el desarrollo y la implantación de tecnologías 'cero emisiones'.

La 3ª edición del estudio incluye 203 proyectos, frente a los 106 de la edición anterior, publicada en marzo de 2021. Aunque parte de este crecimiento puede atribuirse a una mejor recopilación de datos, 86 de los proyectos incluidos se iniciaron durante 2021 y el 1er trimestre de 2022. A modo de comparación, en 2020, se iniciaron 60 proyectos. Este aumento muestra que hay un claro impulso en la búsqueda de soluciones de cero emisiones. Algunos de los puntos clave en el estudio de este año son:

- Se ha recopilado información más detallada sobre tipos de buques y combustibles usados, lo que permite anticipar las posibles tendencias y especializaciones futuras.
- El 'mapeo' (*mapping*) ahora rastrea la participación de los actores en toda la cadena de valor. Se ha identificado una amplia colaboración en los proyectos, así como una posible brecha resultante de que sólo un pequeño número de actores del lado de la demanda participan en los mismos.
- Una mayor atención a la producción de combustibles derivados del hidrógeno, con una clara tendencia hacia la electrólisis del hidrógeno verde y la síntesis de amoníaco verde.
- Un mayor número de proyectos dirigidos a grandes buques que funcionan con amoníaco y metanol.

### ¿QUÉ SE INCLUYE EN EL 'MAPEO'?

El informe incluye proyectos encaminados a conseguir vías de cero emisiones para el sector marítimo, es decir, centrados en la tecnología de los buques; la producción de combustible; y su abastecimiento e infraestructuras de suministro. Desde la primera y la segunda edición del estudio, se ha ampliado el alcance de la información recopilada para incluir más detalles sobre cada proyecto. Los proyectos se han clasificado en función de su enfoque, ámbito geográfico, tipo, elección del combustible, tamaño y tipo de buque, tecnología usada, la disponibilidad de financiación pública y los sectores de la cadena de valor representados por los participantes.

El 'mapeo' no pretende ofrecer una lista exhaustiva de los esfuerzos que se están haciendo, pero se ha intentado identificar el mayor número posible de proyectos. El análisis de las métricas enumeradas anteriormente proporciona una valiosa visión de la acción de la industria y de las tendencias que están surgiendo en el camino de la descarbonización del transporte marítimo. El alcance del estudio se basa en la definición de combustibles 'cero emisiones' de la 'Getting to Zero Coalition' y, por tanto, aunque son una parte importante de la transición, los proyectos de eficiencia energética no se incluyen en el mismo.

### NUEVAS TENDENCIAS EN MATERIA DE PROYECTOS Y COMBUSTIBLES

El número total de proyectos ha crecido significativamente en el último año. Hay proyectos que abarcan varios combustibles y una gran variedad de tec-

PATROCINADO POR:



BUREAU VERITAS



nologías, lo que demuestra que cada vez hay más soluciones disponibles. Dentro de esta cartera más amplia, están surgiendo tendencias. Las figuras 1, 2 y 3 ilustran la evolución del número de proyectos, en los 3 ámbitos analizados, por tipo de combustible. Las cifras muestran que los nuevos combustibles, en particular el hidrógeno y el amoníaco, ocupan una atención creciente del sector.

Figure 1: Total number of ship technology projects by fuel focus 2016 to Q1 2022

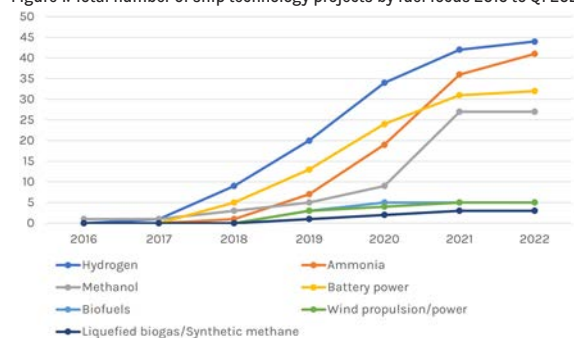


Figure 2: Total number of fuel production projects by fuel focus 2016 to Q1 2022

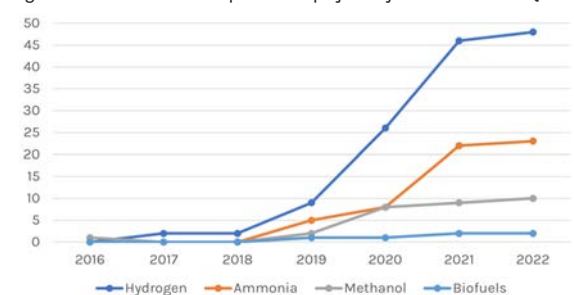
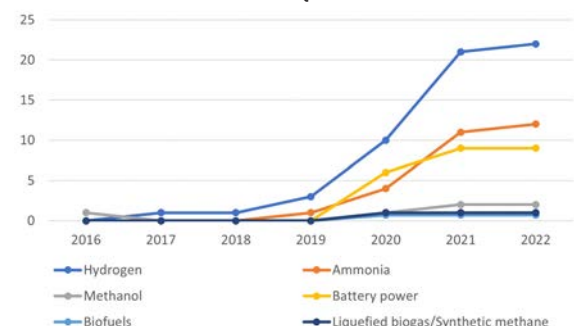


Figure 3: Total number of bunkering and infrastructure projects by fuel focus 2016 to Q1 2022



## PROYECTOS DE CADENA DE VALOR CRUZADA

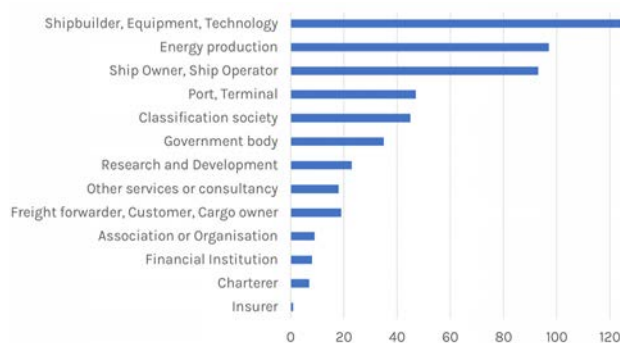
El reciente informe de 'Getting to Zero Coalition', 'The Next Wave: Green Corridors', identificó la colaboración entre cadenas de valor como uno de los elementos clave para establecer corredores verdes y para implantar proyectos experimentales viables.

En este contexto, se ha ampliado el estudio para incluir una nueva categoría centrada en las partes de la cadena de valor implicadas en cada proyecto.

Casi todos los proyectos incluidos en el estudio involucran a numerosos actores. Los más activos proceden de 5 categorías:

- construcción naval, fabricantes de equipos, tecnología;
- productores de energía;
- armadores y operadores de buques;
- puertos y terminales; y
- sociedades de clasificación.

Figure 4: Project participation by different parts of the value chain



En 170 proyectos (el 84%) participaron al menos 2 partes de la cadena de valor, lo que indica un entorno de amplia colaboración. Sin embargo, sólo 40 proyectos (el 20%) incluyen al menos 4 categorías de la cadena de valor.

Al profundizar en la frecuencia de las categorías individuales de la cadena de valor destaca la falta de proyectos en los que participe el segmento de la demanda del sector. Las categorías de transitario, cargador, propietario de la carga o fletador sólo participan en 21 proyectos (aproximadamente el 10% de los analizados).

Estas categorías son especialmente importantes, ya que el análisis de 'Getting to Zero Coalition' también ha identificado que la demanda de los clientes será un factor clave para que se produzca un crecimiento significativo del número de proyectos con cero emisiones. Las zonas geográficas y el enfoque de los combustibles están muy distribuidos.

La asociación más común entre las partes clave de la cadena de valor se da entre armadores, operadores de buques y la producción de energía.

## GEOGRAFÍAS

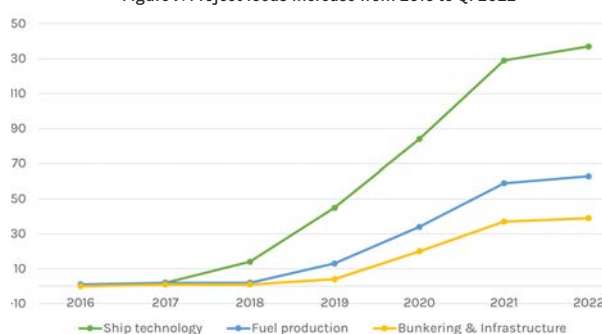
Por lo que respecta a la geografía, la mayoría de los proyectos se concentran en Europa (114), seguida de Asia (60), Oceanía (14), América del Norte (13) y América del Sur (8).

La evolución más significativa desde la última edición del estudio es que el número de proyectos asiáticos ha aumentado de 31 a 61. La mayoría de ellos tienen lugar en Japón (29) y China (15), seguidos de Singapur (8) y Corea del Sur (5).

## TIPO DE PROYECTO Y ENFOQUE

Aproximadamente el 67% de los proyectos se centran en la tecnología naval, el 31% en la producción de combustible y el 19% en su abastecimiento e infraestructura.

Figure 7: Project focus increase from 2016 to Q1 2022



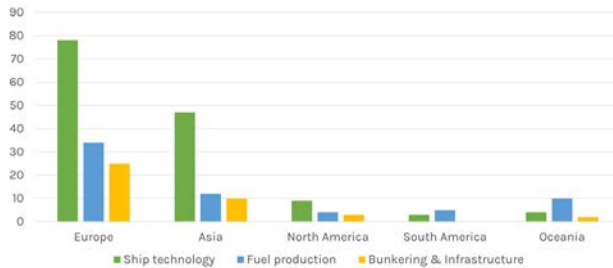
PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**

A nivel regional, los datos muestran que Oceanía y Sudamérica se centran en la producción de combustible, mientras que Asia, Europa y América del Norte tienen proyectos de todas las categorías, aunque el mayor número de ellos se centra en la tecnología de los buques. Esto puede explicarse en el contexto de los puntos fuertes de cada región, como los abundantes recursos de energía renovable en Australia y Chile, o las avanzadas industrias de construcción naval en Japón, China, Noruega y Dinamarca.

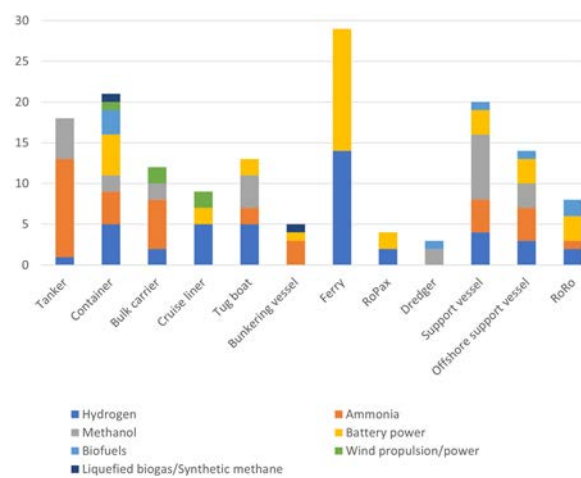
Figure 8: Project focus in each region



TECNOLOGÍA Y TIPOS DE BUQUES

Aproximadamente dos tercios de los proyectos incluidos en el estudio se centran en la tecnología, y abarcan una amplia gama de combustibles y tipos de buques.

Figure 10: Number of projects by ship type and fuel focus



Al agrupar los distintos tipos de buques en pequeños y grandes, las diferencias en la selección de combustible se hacen evidentes. El amoníaco es el líder indiscutible en los buques grandes, mientras que el hidrógeno se utiliza en ambos tamaños y las baterías es un combustible popular en los proyectos de buques pequeños.

PATROCINADO POR:



BUREAU VERITAS

Figure 11: Fuel focus preference for small and large vessels

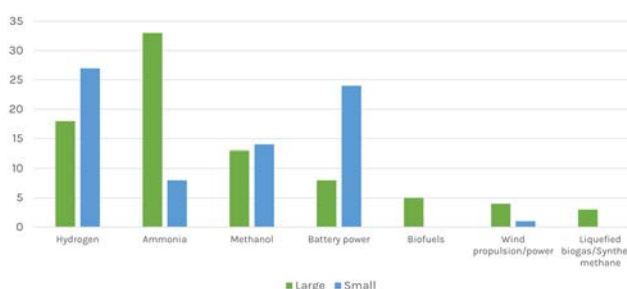
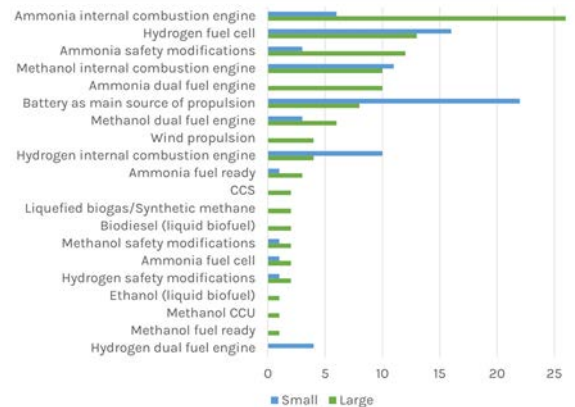


Figure 12: Ship technology for small and large vessel projects



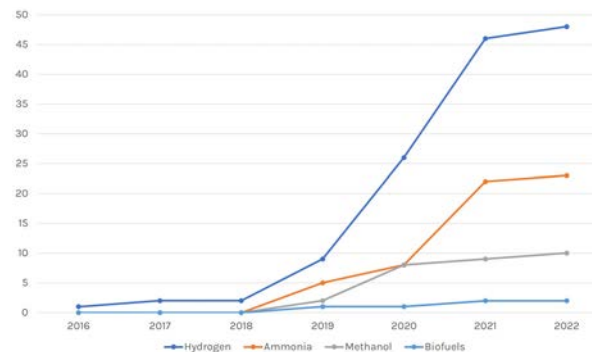
El análisis de las tecnologías específicas usadas en los proyectos para buques más grandes muestra el interés en los motores de combustión interna combinados con amoníaco o metanol.

En el caso de los buques pequeños, la atención se centra en las pilas de combustible de hidrógeno, los motores de combustión de hidrógeno y la propulsión por baterías.

PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLE

Casi un tercio de los proyectos del estudio se centran en la producción de combustible. Si observamos la evolución de este tipo de proyectos, se ha producido un aumento constante y significativo de los relacionados con el hidrógeno. Los datos de 2021 ponen de manifiesto el interés creciente en la producción de amoníaco, con 13 proyectos anunciados en relación con este combustible. Cabe señalar que los proyectos de producción de combustible se incluyeron en el estudio en la medida en que prevén la producción de combustibles marinos o tienen un miembro de 'Getting to Zero Coalition' como socio del proyecto.

Figure 15: Fuel production and development over time



Parte de la razón del gran número de proyectos de hidrógeno que se encuentran en el estudio es que el hidrógeno es un elemento de producción tanto para el amoníaco como para el metanol. Así, muchos proyectos, sobre todo en el ámbito de la producción de combustible, muestran un componente de hidrógeno, además de otro combustible. A pesar de ello, el estudio sigue mostrando una clara preferencia por los proyectos centrados en la producción de hidrógeno y de combustibles derivados del hidrógeno para la industria marítima.

# Accidentes publicados en CHIRP

Este artículo describe dos casos publicados por el Programa de Notificación Confidencial de Incidentes Peligrosos (CHIRP). En el primero de ellos, un accidente en la maniobra de atraque, se desarrolló un escenario de 'pensamiento colectivo' en el que todos confiaron implícitamente en exceso en la toma de decisiones del práctico.

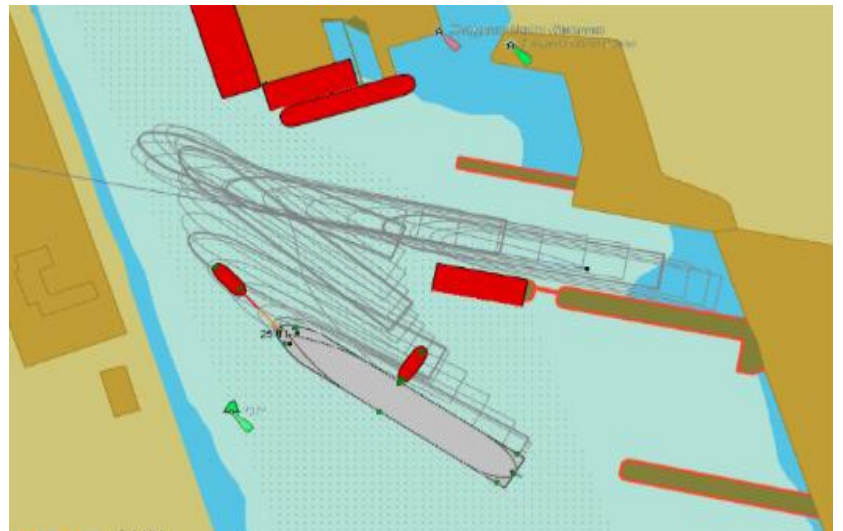
Un petrolero a plena carga con un calado de 14 m entró en puerto y se aproximó a su puesto de atraque. En el puente y en las estaciones de proa y popa se encontraban designados los tripulantes adecuados para efectuar la maniobra. El práctico embarcó y se efectuó un detallado intercambio de información entre éste y el capitán. Todos los equipos del puente se encontraban en buen estado y operativos. Se hicieron firmes dos remolcadores a proa y popa del buque.

Al pasar por el duque de alba (*mooring dolphin*), el buque efectuó un pequeño giro a babor, con la ayuda de los remolcadores. Unos 5 minutos después el oficial de popa alertó al puente de que el buque estaba abatiendo la popa hacia el extremo del espigón. Durante el giro a babor, la dirección de la corriente de la marea era Este, y su efecto provocó la deriva del buque, aunque el práctico creía que la corriente era del Oeste. El práctico dio varias órdenes a la máquina, desde 'avante despacio' hasta 'avante toda', para aumentar la distancia de separación al espigón, pero se escuchó un fuerte ruido en la zona del través de babor. Tras varias comprobaciones en la cámara de máquinas para asegurarse de que el casco no había sufrido daños, el buque atracó babor al muelle en la terminal petrolífera.

La investigación posterior del incidente reveló que la tripulación se encontraba en condiciones de descanso adecuadas, por lo que se descartó la fatiga como factor contribuyente, y ningún tripulante se encontraba bajo los efectos de alcohol o drogas. El plan de viaje desde el punto de atraque del puerto de salida hasta el de llegada era muy completo y se habían preparado los cálculos del Resguardo Bajo la Quilla (*Under-Keel Clearance*, UKC), que se mostraron al práctico durante el intercambio de información entre el capitán y este. Todos los equipos de navegación relevantes para este plan de viaje se estaban usando y eran precisos. Los miembros del equipo del puente estaban adecuadamente formados para usar correctamente todas las ayudas a la navegación, y ser conscientes en todo momento de la posición del buque. Los documentos sobre el intercambio de información entre el capitán y el práctico, y la tarjeta de información para el práctico (*pilot card*) estaban debidamente cumplimentados, y el práctico era plenamente consciente de cuáles eran las características del buque y su capacidad de maniobra.

## Comentario de CHIRP

El buque fue asistido correctamente por los remolcadores que estaban colocados para hacer un giro a babor y alinear el buque para atracar babor al muelle. Sin embargo, la dirección de la corriente que el práctico pensó que procedía del Oeste y que ayudaría al



buque en el giro, resultó ser de la dirección opuesta. Dado que el práctico tenía un conocimiento exhaustivo del puerto y del atraque, y había sido informado de las condiciones de la marea y la corriente, este se consideró un 'fallo basado en las habilidades' (*skill-based error*). Sin embargo, en ese momento el práctico no fue cuestionado por nadie más en el puente, incluido el capitán, ni tampoco por los capitanes de los remolcadores.

Se desarrolló un escenario de 'pensamiento colectivo' (*group-think scenario*) en el que todos confiaban implícitamente en exceso en la toma de decisiones del práctico.

Lo más importante es que se perdió el conocimiento de la situación (la popa estaba abatiendo hacia el espigón) hasta que el oficial de popa se percató e informó al puente.

Se perdieron varias oportunidades de asegurar que el práctico y el equipo de puente eran igualmente conscientes de las condiciones del entorno. El equipo de puente seguramente habría mantenido una sesión informativa sobre la maniobra de entrada en puerto en la que se habrían discutido las cuestiones de marea y corriente.

El intercambio de información entre el capitán y el práctico proporcionó una segunda oportunidad para discutir la dirección de la marea. Asumiendo que el práctico habría comunicado al capitán sus intenciones (CHIRP reconoce que esto no siempre ocurre, sobre todo cuando existen barreras lingüísticas), la decisión de caer a babor podría haber sido cuestionada antes de iniciar el giro.

Dado que los prácticos, capitanes y oficiales tienen diferentes áreas de experiencia y formación, es esencial que las habilidades de cada uno se combinen durante esta fase crítica del plan de viaje.

El buque fue asistido correctamente por los remolcadores, pero se produjo una interpretación errónea de la dirección de la corriente que provocó el abatimiento de la popa contra el espigón.

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**

### Factores humanos relacionados con este caso

- **Trabajo en equipo:** ¿se integró el práctico en el equipo de puente después del intercambio de información entre el práctico y el capitán? ¿O el equipo desconectó mentalmente una vez que el práctico asumió el control de la navegación? Los equipos de puente pueden llegar a engañarse por la creencia incorrecta de que, como los prácticos son los que mejor conocen el puerto, sus decisiones son automáticamente correctas. Para contrarrestar esto, los cursos de formación en Gestión de los Recursos del Puente (*Bridge Resource Management*, BRM) promueven activamente los desafíos y preguntas durante el proceso de toma de decisiones para evitar el pensamiento colectivo.
- **Competencia:** el capitán sigue siendo el responsable último de la seguridad del buque, incluso con un práctico a bordo. Desarrollar una relación eficaz con el práctico es una importante habilidad de mando y debe ser evaluada por la compañía cuando selecciona a un capitán para ejercer el mando del buque.
- **Conocimiento del entorno:** ¿qué medidas debería haber tomado el equipo de puente y el práctico para asegurarse de que el conocimiento de la situación se estaba manteniendo y para confirmar que estaban trabajando con la información más precisa?
- **Alertar:** ¿la naturaleza jerárquica de los equipos de puente y la presencia de una persona ajena a la tripulación (el práctico) disuaden a los miembros del equipo más noveles de exponer alertas sobre la navegación? Los capitanes deben animar a sus equipos de puente a cuestionar las decisiones que consideren incorrectas. Asimismo, se anima a los prácticos a mostrarse abiertos como forma para construir rápidamente un equipo de puente integrado.

### HUMO DENTRO DEL PAÑOL DEL CONTRAMAESTRE A BORDO DE UN GASERO

Cuando un gasero a plena carga se disponía a salir de puerto con el práctico a bordo, se detectó humo en el pañol del contraalmirante en el que se alojaban los motores hidráulicos de las maquinillas. Los motores se pararon inmediatamente mediante los controles de parada a distancia y el capitán suspendió la maniobra de desatraque para investigar el origen de la alarma que se había activado.

Una vez que se disipó el humo, se descubrió que unos tornillos sueltos permitían que el aceite lubricante se filtrara en el motor caliente, que empezó a arder. Para permitir que el buque se hiciera a la mar, el capitán ordenó poner en marcha las maquinillas durante un tiempo muy corto para aflojar los cabos de amarre antes de volver a parar los motores. Los cabos se viraron manualmente.

Mantener la maquinilla desconectada era la única precaución sensata para evitar un incendio o una explosión importante.

Después de que el buque abandonara el puerto, se efectuó una limpieza completa para investigar a fondo el origen de la fuga. Los oficiales de máquinas hicieron tareas de mantenimiento de las bombas hidráulicas de la maquinilla y sustituyeron las juntas.

La persona que notificó este incidente declaró que fue el resultado de un cuasi accidente que se había ignorado durante mucho tiempo, con un mantenimiento que no se había hecho correctamente porque el personal del buque creía que el nuevo buque tenía un defecto de proyecto.

### Comentarios de CHIRP

Este incidente refuerza la importancia de actuar sobre los informes de cuasi accidentes. CHIRP fue informado de que la tripulación sabía que los tornillos estaban sueltos y que no los habían apretado. Si lo hubieran hecho, el incendio no se habría producido. Afortunadamente, el fuego se extinguió inmediatamente, pero las consecuencias potenciales de una explosión en un gasero a plena carga en un puerto son evidentes.

Los comentarios sobre la calidad de la construcción del buque no se pueden corroborar, pero CHIRP reconoce que la creencia de la tripulación de que su buque está mal proyectado puede erosionar significativamente la moral y podría dar lugar a una cultura de despreocupación por el estado material del buque. Sin embargo, la rapidez con la que se sujetaron los tornillos sueltos demuestra que esta reparación estaba fácilmente al alcance de las posibilidades de la tripulación. El hecho de que no se hubieran reparado previamente sugiere que las rutinas de inspección y mantenimiento a bordo no se estaban llevando a cabo y, además, indica que también faltaba supervisión.

### Factores humanos relacionados con este caso

- **Cultura:** la tripulación tenía la percepción de que la calidad de la construcción del buque era deficiente y esas preocupaciones deben tomarse en serio y abordarse adecuadamente. La moral de la tripulación puede influir significativamente en la calidad del trabajo realizado. En este caso, las consecuencias podrían haber sido muy graves: la pérdida de vidas a bordo y en el puerto, daños considerables a la infraestructura y un importante incidente de contaminación ambiental. Se anima a los lectores que ocupen puestos de dirección a que reflexionen sobre cómo resolver problemas similares de sus tripulaciones para garantizar el mantenimiento de la moral.
- **Alertar:** convencer a tripulaciones atareadas del valor de la notificación de incidentes es difícil, porque un cuasi accidente no provoca lesiones ni daños. Pero estos informes ofrecen una información valiosa de lo que podría ocurrir en el futuro si no se actúa en consecuencia. En este incidente, las consecuencias podrían haber sido enormes. En general, la gente es reacia a notificar los accidentes porque no les gusta admitir sus errores. Para mejorar la comunicación de cuasi accidentes, los directivos deben animar y premiar a los que informan, hacer que el sistema de notificación sea lo más sencillo y fácil de usar posible, y (lo más importante) tomarse en serio todas las informaciones recibidas y actuar en consecuencia. CHIRP publicó un informe detallado sobre la importancia de informar de los cuasi-accidentes en su *'Annual Digest 2020'*, que los lectores pueden encontrar en su página web.

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**