

# Cuaderno Profesional Marítimo

no. **451**

## contenidos

02

### Recordatorio del mes

Campaña de Inspección Concentrada (CIC) del MoU de París sobre la estabilidad del buque. Familiarización de la tripulación con la evaluación de las condiciones reales de estabilidad al finalizar las operaciones de carga. Comprobación del cumplimiento de los requisitos de estabilidad intacta.

04

### Ciberseguridad: reconocer y abordar sus múltiples riesgos

Normativa de la OMI. Voluntad para aprender. Peligro de confusión. El factor humano. Una sofisticación de los ataques cada vez mayor. Pruebas de penetración. Falta de control. Consecuencias múltiples. La 'superficie del ataque'. Conectividad. Terceras partes.

07

### La técnica de la navegación por capas o niveles y su capacidad de integración con los equipos del puente

Un enfoque multidimensional. Seguimiento de la ruta en el ECDIS con la capa de video radar. Evitar un abordaje en la pantalla del radar con la capa de la ENC y la ruta planificada. Índice de Paralelas y líneas de posicionamiento.

10

### Casos de varadas publicados por el Club de P&I 'Swedish Club'

Varada en zona de aguas 'insuficientemente inspeccionadas'. Embarrancada debida a la posición incorrecta de las boyas en el canal. Varada al perder el oficial de guardia el punto de referencia de la ruta (*waypoint*). Lecciones para aprender.

## Ciberseguridad: reconocer y abordar sus múltiples riesgos

Las nuevas normas de la OMI sobre ciberseguridad entraron en vigor el 1 de enero de 2021. Los armadores y operadores deben pensar en la ciberseguridad como parte de cada actividad que llevan a cabo, ya sea en la etapa de construcción del buque, al instalar un nuevo sistema a bordo, cuando trabajan con proveedores y terceras partes o teniendo en cuenta las posibles acciones de su tripulación.

El mayor desafío para los armadores y operadores de buques es que la resolución de la OMI es bastante genérica y no dice concretamente lo que se debe hacer ni define las acciones a adoptar, por lo que su aplicación podría generar cierta confusión. Sin embargo, hay varias formas de dar respuesta a estos requisitos, incluidas las directrices sobre el riesgo cibernético marítimo que la OMI publicó en paralelo y que establecen un conjunto de mejores prácticas.

La OMI enfoca la ciberseguridad principalmente desde el punto de vista de la seguridad de la navegación. Pero solo hace falta ir un poco más allá para

comprender que hay otras consecuencias a considerar cuando hay una brecha en la seguridad del buque, incluida la pérdida de información, interrupciones, costes y daños a la reputación de la compañía. Esto tiende a poner las cosas en contexto.

Cuando nos fijamos en una buena gestión del riesgo cibernético, siempre debemos centrarnos en la visión de conjunto, no solo en la tecnología sino también en las personas y los procesos.

Es recomendable impartir formación periódica de concienciación sobre la ciberseguridad, no solo al personal de la oficina en tierra sino también a las tripulaciones de los buques.



**Años de experiencia**  
por la seguridad en la mar

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



**BUREAU  
VERITAS**

# Campaña de Inspección Concentrada (CIC) del MoU de París sobre la estabilidad del buque

Se prevé que el inspector de PSC compruebe que el capitán y los oficiales responsables están bien formados y familiarizados con los sistemas instalados a bordo para calcular la estabilidad. Cada buque será objeto de una sola inspección durante el periodo que dura la campaña.



Todas las inspecciones estarán sujetas al cumplimiento de los requisitos sanitarios y de seguridad en los distintos Estados rectores del puerto.

Entre los días 1 de septiembre y 30 de noviembre, las Autoridades Marítimas miembros del MoU de París y Tokio sobre el Control por el Estado rector del puerto (*Port State Control, PSC*) tienen previsto efectuar una Campaña de Inspección Concentrada (CIC) conjunta para verificar el cumplimiento de los requisitos sobre estabilidad del buque en general.

Esta CIC estaba programada para 2020, pero se retrasó 1 año debido a la crisis sanitaria provocada por la pandemia del COVID-19.

La razón por la que esta CIC se va a dedicar a cuestiones relacionadas con la estabilidad del buque es que se han producido varios incidentes graves como consecuencia de haber calculado de forma incorrecta la condición de carga o por falta de documentación sobre estabilidad intacta a bordo.

Anteriormente, en el año 2010, ya se dedicó una CIC parecida a la estabilidad con avería de los buques tanque, que se centró principalmente en los requisitos de estabilidad de la OMI para este tipo de buques. En esta ocasión, se prestará una especial atención al cuadernillo de estabilidad y al ordenador de carga.

Se prevé que el inspector de PSC compruebe que el capitán y los oficiales responsables están bien formados y familiarizados con los sistemas instalados a bordo.

A finales de julio, se publicó el cuestionario que sirve de guía a los funcionarios de PSC para llevar a cabo las inspecciones de la CIC, que ANAVE ha traducido y que se incluye en forma de tabla en la página

siguiente. La CIC es probable que se combine con las inspecciones habituales del PSC sobre cumplimiento de otros requisitos internacionales. Sin embargo, un mismo buque será objeto de una sola inspección relacionada con la CIC durante el periodo que dure la campaña. Ambos MOU tienen previsto efectuar unas 10.000 inspecciones, aunque esta cifra objetivo podría variar en función de cómo evolucione la situación de la pandemia debida al COVID-19.

Todas las inspecciones estarán sujetas al cumplimiento de los requisitos sanitarios y de seguridad en los distintos Estados rectores del puerto.

El objetivo de esta CIC es:

- Confirmar que la tripulación está familiarizada con la evaluación de las condiciones reales de estabilidad al finalizar las operaciones de carga antes de la salida del buque de puerto y en todas las etapas del viaje.
- Comprobar que los equipos del buque relacionados con la estabilidad funcionan correctamente.
- Sensibilizar a la tripulación y a los armadores sobre la importancia de calcular las condiciones reales de estabilidad al finalizar las operaciones de carga y antes de salir de puerto.
- Verificar que el buque cumple los requisitos de estabilidad intacta (y en caso de avería, si procede) en virtud de los instrumentos pertinentes de la OMI.

Si se detectan deficiencias, los inspectores de PSC adoptarán medidas que pueden variar desde anotar la deficiencia y dar instrucciones al capitán para que la rectifique en un plazo de tiempo determinado a la inmovilización del buque hasta que rectifique posibles deficiencias graves.

Los códigos de deficiencias relacionados con esta CIC son los siguientes:

- 01313: Libro de carga/descarga/estiba de la carga a granel.
- 01316: Información sobre la carga.
- 01317: Libro de registro de las operaciones de carga.
- 01321: Refrendo del Cuadernillo sobre las operaciones de carga.
- 01326: Cuadernillo de información sobre estabilidad del buque.
- 02102: Plan de contención de averías.
- 02103: Información e instrumentos sobre estabilidad/resistencia estructural/operación de carga.
- 15150: ISM.

Los resultados de la campaña se analizarán y se remitirán sus conclusiones a los órganos rectores de ambos MOU para presentarlos después a la OMI.

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**

## CIC sobre la estabilidad del buque en general

Organismo de Inspección			
Nombre del buque		Número OMI	
Fecha de la inspección		Puerto de inspección	

PREGUNTAS 1 - 6: LAS RESPUESTAS QUE SE CONTESTEN CON UN 'NO' DEBERÁN IR ACOMPAÑADAS DE LA DEFICIENCIA CORRESPONDIENTE EN EL INFORME DE INSPECCIÓN

Nº	Pregunta	SI	NO	N/A	Detención
1*	¿Se ha facilitado al buque información aprobada sobre la estabilidad que el capitán y el oficial responsable de la carga son capaces de comprender y usar fácilmente ?				
2*	¿Está completa y correcta la información utilizada para comprobar la estabilidad a la salida de puerto?				
3*	¿Cumple el buque los criterios de estabilidad aplicables al tipo de buque?				
4*	¿Hay pruebas que demuestren que el capitán o el oficial responsable saben calcular la estabilidad para distintas condiciones de servicio del buque usando la información aprobada sobre estabilidad que se ha facilitado a bordo?				
5*	Si el buque dispone de un instrumento/calculador de la estabilidad, ¿dicho equipo ha sido aprobado por la Administración?				
6	Si el buque dispone de un instrumento/calculador de la estabilidad, ¿el programa informático/software de estabilidad que se está usando cumple los requisitos para el tipo de buque pertinente?				

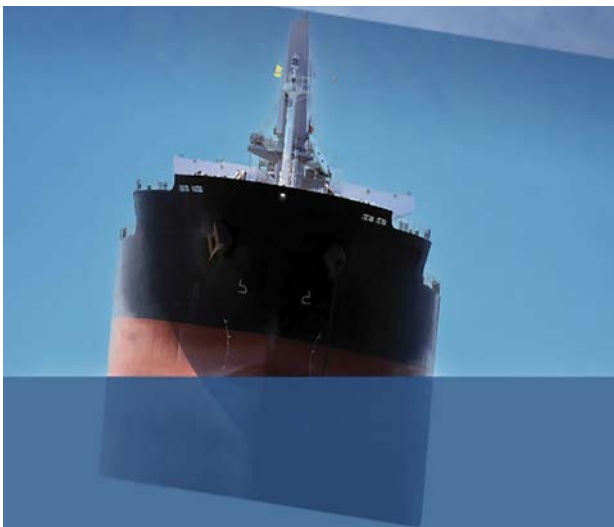
Si se contesta un 'NO' a las preguntas marcadas con un asterisco '\*', puede valorarse la detención del buque.

Nº	Pregunta	Sí	No	N/A
7 Nota 1	[¿Hay pruebas a bordo que demuestren que el capitán/oficial de carga confirman que el desplazamiento y asiento "calculados" se corresponden a los calculados "observados"?)			
8 Nota 1	[Si el buque dispone de un instrumento/calculador de estabilidad, ¿se comprueba periódicamente su precisión aplicando al menos una condición de ensayo aprobada?]			

Nota 1: las preguntas 7 y 8 se formulan sólo a título informativo.

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.

Lista de comprobación que usarán como guía los funcionarios de PSC para llevar a cabo las inspecciones de la CIC.



PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**



# Ciberseguridad: reconocer y abordar sus múltiples riesgos

Las empresas no sólo han comprendido el impacto potencial que un ataque cibernético podría tener en sus operaciones sino, lo que es más importante, han entendido lo que realmente podría costarles en términos de interrupciones por no pudieran operar con normalidad. La ciberseguridad es un proceso que está en constante evolución, y las empresas deben controlar periódicamente si la estrategia que han implantado funciona o si es necesario actualizarla.



En 2020, la compañía CMA- CGM fue atacada por un *ransomware* y pocos días más tarde la OMI se vio obligada a apagar sus sistemas clave por un ciberataque.

Las nuevas normas de la OMI sobre ciberseguridad entraron en vigor el 1 de enero de 2021. Mr. Peter Sponer, experto en seguridad cibernética en los sectores marítimo y *offshore* de *Lloyd's Register*, explica por qué son tan importantes para el sector.

Imagínese que va a comprarse un coche nuevo. Tiene que ser funcional, por supuesto que sí. Pero también tiene que ser seguro para conducir. «Siempre piensas en la seguridad cuando se trata de un coche», dice Peter Sponer. «Creemos que hacemos lo mismo cuando analizamos el funcionamiento de un buque, pero también debemos empezar a considerar la seguridad cibernética como parte de ese paquete de seguridad. Debe estar presente en todo lo que hacemos porque las amenazas cibernéticas son un desafío muy importante para el sector».

«Los armadores y operadores deben pensar en la ciberseguridad como parte de cada actividad que llevan a cabo, ya sea en la etapa de construcción del buque, al instalar un nuevo sistema a bordo, cuando trabajan con proveedores y terceras partes o por las posibles acciones de su tripulación», comenta.

## NORMATIVA DE LA OMI

Sponer celebra la implantación de las nuevas reglas de la OMI sobre ciberseguridad, introducidas mediante la Resolución MSC.428(98) sobre 'Gestión de los riesgos cibernéticos marítimos en los Sistemas de Gestión de la Seguridad'. La resolución alienta a las Administraciones a asegurarse de que los riesgos cibernéticos se incluyan debidamente en los sistemas

de gestión de la seguridad existentes, tal como se define en el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (ISM).

«Para los armadores y operadores, la fecha límite es la primera verificación anual del Documento de Cumplimiento de la compañía (Document of Compliance, DoC) que se produzca a partir del 1 de enero de 2021. Así que, el plazo es diferente para cada empresa», comenta. De las conversaciones que hemos mantenido con las empresas, la mayoría de ellas estaban al corriente del plazo límite. «En algunos casos ya habían comenzado a trabajar por su cuenta para cumplir los requisitos, al disponer de recursos internos, y, en otros, han contratado los servicios de una entidad externa para ayudarles a validar el enfoque que habían adoptado, o a efectuar algunas de esas actividades en su nombre. Desde mi experiencia, sólo unas pocas empresas no han hecho nada o no han dado prioridad a estos requisitos, lo que probablemente dará como resultado una no conformidad grave en el proceso de auditoría».

## VOLUNTAD PARA APRENDER

Sponer dice que algunas compañías no han 'madurado' mucho en lo que se refiere a la gestión y comprensión de los riesgos cibernéticos. «Esto lo hemos observado en algunas empresas navieras. Pero también nos han confirmado que el cumplimiento de estos requisitos de la OMI de 2021 ha sido una experiencia de aprendizaje muy buena para ellos».

«Las empresas no sólo han comprendido el impacto potencial que un ataque cibernético podría tener en sus operaciones sino, lo que es más importante, han entendido lo que realmente podría costarles las interrupciones como consecuencia de no operar con normalidad. Esto les ha ayudado a valorar la importancia de definir cuáles son sus puntos críticos y cómo protegerlos; a establecer mejor las responsabilidades de ciberseguridad dentro de su organización, algo que muchas veces se echa en falta, y qué riesgos pueden suponer para ellos las terceras partes. Al final, han sido capaces de crear un marco de gestión del riesgo que no solo cumple los requisitos de la OMI sino que también hace que estén mejor preparadas ante cualquier problema de ciberseguridad».

## PELIGRO DE CONFUSIÓN

Curiosamente, comenta, el mayor desafío para los armadores y operadores de buques es que la resolución de la OMI es bastante genérica. «Realmente, no dice concretamente lo que tienes que hacer ni define

PATROCINADO POR:



las acciones a adoptar, por lo que su aplicación podría generar cierta confusión para los operadores de buques. Sin embargo, hay varias formas de dar respuesta a estos requisitos, incluidas las directrices sobre el riesgo cibernético marítimo que la OMI publicó en paralelo y que establecen un conjunto de mejores prácticas sobre la forma de dar cumplimiento a los requisitos».

Otras directrices del sector también pueden servir de ayuda, dice, incluidas las elaboradas por BIMCO. «Estas son muy buenas porque se basan en la norma del sector y en un esquema de 5 puntos: identificar, proteger, detectar, responder y recuperar».

## EL FACTOR HUMANO

Algunas compañías tienden a centrarse únicamente en abordar los controles técnicos de seguridad, por ejemplo, asegurándose de que se han desplegado cortafuegos (*firewalls*) a bordo o se han implantado configuraciones de seguridad correctamente.

«Sin embargo, el factor de mayor riesgo cuando se trata de brechas / filtraciones no es la tecnología, sino las personas que la operan», dice Sponer. «Cuando analizamos una buena gestión del riesgo cibernético, siempre debemos fijarnos en la visión de conjunto, no solo en la tecnología sino también en las personas y los procesos. Siempre debería haber una formación periódica de concienciación sobre la ciberseguridad, no solo del personal de la oficina en tierra sino también de la tripulación», comenta.

Deben existir políticas y procedimientos que establezcan la manera en que los miembros de la tripulación deben usar los dispositivos a bordo, por ejemplo, así como los procedimientos a seguir en caso de que haya un ataque cibernético.

## UNA SOFISTICACIÓN CADA VEZ MAYOR

Los ataques o 'hackeres' de alto nivel son bien conocidos en el sector, por ejemplo, los que afectaron a la compañía *Maersk Line*, que quedó inutilizada sin poder operar en 2017 por un ciberataque debido al *malware Petya*; la compañía *CMA-CGM*, que fue atacada por un *ransomware* en 2020; o la OMI, que se vio obligada a apagar sistemas clave debido a un ciberataque pocos días después.

Sin embargo, la naturaleza y la intención de los objetivos evoluciona, y la sofisticación de los *hackers* sigue aumentando. Se han producido algunos ataques selectivos inquietantes contra el sector, como el *malware* dirigido contra el ECDIS. «Hemos visto incidentes en los que ha habido una manipulación de las señales del GPS, por ejemplo, para desviar deliberadamente el rumbo de un buque tanque en el estrecho de Ormuz hacia los secuestradores. Así que el panorama de las amenazas realmente ha cambiado».

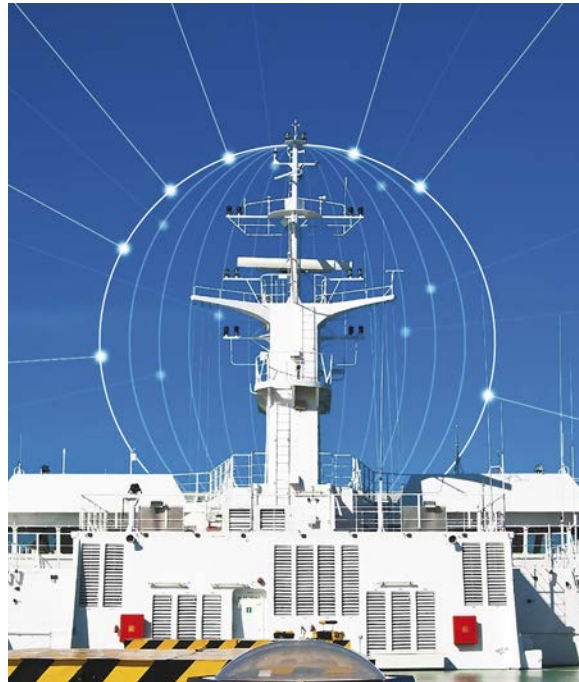
## PRUEBAS DE PENETRACIÓN

Una parte importante de cualquier marco de gestión de los riesgos cibernéticos es hacer de forma periódica pruebas de penetración, no solo en la oficina sino también a bordo. Esto ofrece a los operadores una mejor visibilidad del riesgo, dice Sponer. «Las personas que efectúan las pruebas identificarán los riesgos y también intentarán explotar activamente las vulnerabilidades que existen en la infraestructura».

Al hacer una prueba de penetración, se pretende asegurar que los sistemas críticos están aislados del

resto y que incluso si se produce un incidente a bordo, estos sistemas no se pueden ver comprometidos.

Las pruebas de penetración deben llevarlas a cabo expertos externos. Aunque algunas compañías tienen experiencia en hacerlo de forma interna, es muy importante contar con un experto independiente que revise su situación en materia de ciberseguridad.



## FALTA DE CONTROL

Algunos armadores y operadores han admitido en privado que sus sistemas han sido atacados repetidamente. Un operador relativamente pequeño fue atacado por el *ransomware CryptoLocker*. «Les sucedió 2 veces y, como resultado, todos los sistemas de navegación fueron encriptados; no es tanto un problema en lo que se refiere a tener control sobre el buque, pero si estás en la mar y confías en una tecnología que no puedes usar, ese sí que es un gran problema».

Algunas compañías navieras han admitido a *Lloyd's Register* que, si bien la amenaza cibernética es uno de los cinco riesgos principales a los que se enfrentan, es una cuestión sobre la que piensan que no tienen mucho control, dice Sponer. «En lo que respecta a la resolución de la OMI, es indudablemente un buen primer paso para asegurar que hay algunos controles básicos sobre ciberseguridad en el sector, pero las empresas aún tienen un largo camino por recorrer».

## REGULACIÓN

Es importante mencionar que la OMI no es la única parte interesada que está haciendo algo sobre la ciberseguridad en el sector. Por ejemplo, la Unión Europea implantó en 2018 el Reglamento 2016/679 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (Reglamento General de Protección de Datos, RGPD) y la Directiva 2016/1148, menos conocida, sobre medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de Seguridad de las Redes y Sistemas de Información (*Security*

Las pruebas de penetración deben llevarlas a cabo expertos externos, quienes identificarán los riesgos e intentarán explotar activamente las vulnerabilidades que existen en la infraestructura.

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**



of Network and Information Systems, NIS) que entró en vigor en 2016.

Además, la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (*International Association of Classification Societies, IACS*) publicó un conjunto de 12 recomendaciones sobre ciberseguridad que desde entonces se han consolidado en un solo documento. Llevar a cabo la auditoría del DoC no es el final del camino, por supuesto. «La ciberseguridad es un proceso en constante evolución que no para nunca. Debes controlar constantemente si tu estrategia aún funciona o si es necesario actualizarla».

## CONSECUENCIAS MÚLTIPLES

En conclusión, los armadores y operadores necesitan observar siempre el panorama general y tener en cuenta que hay múltiples frentes que proteger y muchas posibilidades de que aparezca una brecha o filtración. La OMI enfoca la ciberseguridad principalmente desde el punto de vista de la seguridad de la navegación en la mar. Pero es fácil comprender que hay otras consecuencias a considerar cuando hay una brecha, incluida la pérdida de información, disrupciones, costes y daños a la reputación de la compañía. Esto tiende a poner las cosas en contexto.

## LA 'SUPERFICIE DE ATAQUE'

La mayor conectividad de los buques ha hecho, por supuesto, que el sector sea más vulnerable. No sólo ha aumentado la actividad de los atacantes sino también la 'superficie de ataque' en sí misma.

### Conectividad

Hoy en día, la mayoría de los buques están conectados por un Terminal de Apertura Muy Pequeña (*Very Small Aperture Terminal, VSAT\**) o 4G. Los componentes a bordo, como el sistema de propulsión, suelen disponer de capacidad técnica para su control remoto, de forma que el fabricante puede hacer el mantenimiento a distancia.

Las empresas están implantando a bordo dispositivos de IoT (*Internet de las Cosas, Internet of Things*) para recopilar datos con el fin de optimizar el rendimiento o reducir su huella de carbono. Y todo ello genera un riesgo cibernético adicional.

### Terceras partes

Los operadores deben tener en cuenta a las terceras partes, incluido cualquier tipo de contratista que vaya a subir a bordo para inspeccionar los sistemas. Es importante que la compañía tenga implantada una política clara que defina claramente el nivel de acceso, por ejemplo, 'el contratista sólo puede acceder al sistema específico que ha venido a inspeccionar'.

### Empleados

Muchos creen que hay un riesgo mucho mayor de que los sistemas se vean comprometidos desde 'dentro' que a través de un ataque objetivo desde el exterior. El tripulante, al conectar su *tablet* o teléfono móvil a la red del buque, puede ponerlo en peligro al introducir, sin saberlo, un *malware*. Debe haber una segregación adecuada de la red, de manera que la red de la tripulación esté separada de la red empresarial y operacional, para evitar el riesgo de que este *malware* se pueda propagar de una red a otra y comprometa potencialmente cualquiera de los sistemas críticos a bordo.

\*VSAT (Terminal de Apertura Muy Pequeña): se trata de pequeños terminales que se pueden instalar en sitios dispersos y conectarse a un centro de operaciones central (*hub*) gracias a un satélite. Utilizan antenas que varían de 0,75 hasta 3,8 m de diámetro y son capaces de recibir y transmitir. Las redes VSAT ofrecen servicios vía satélite capaces de soportar Internet, LAN, comunicaciones por Voz IP, video, datos y permite crear potentes redes públicas y privadas de comunicación fiable. Este sistema opera en frecuencias banda C, banda Ku y otras.

PATROCINADO POR:



# La técnica de la navegación por capas o niveles y su capacidad de integración con los equipos del puente

Es recomendable que el marino practique regularmente estas técnicas para asegurarse de que cuenta con las competencias necesarias a la hora de usarlas.

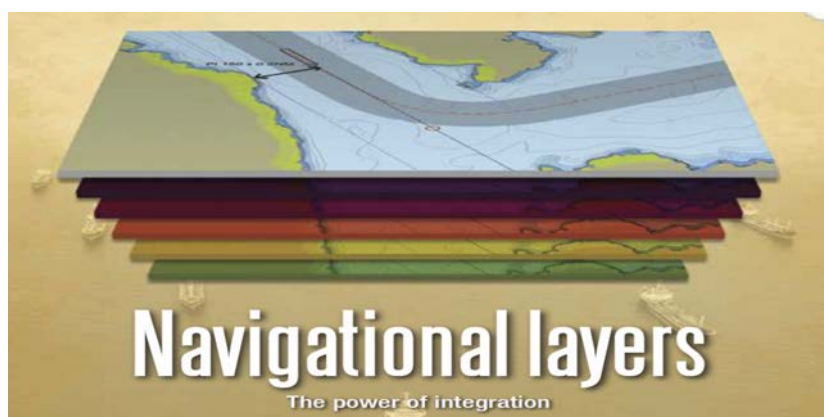
**T**odos estamos familiarizados con el uso del radar y el Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (*Electronic Chart Display Information System, ECDIS*) por separado y normalmente se considera que estos dos sistemas son autónomos, independientes y que se usan para funciones y tareas distintas. Sin embargo, los sistemas de puente más modernos disponen de funciones que permiten a los marinos compartir información entre los dos dispositivos, y muchas veces incorporan pantallas multifuncionales (*Multi-Function Displays, MDF*) para mostrar diferentes 'capas' (superposición/subcapa). Si se hace un buen uso de estas funciones, se puede mejorar el conocimiento del entorno del buque y hacer comprobaciones de funciones críticas. Si no se hace bien, también puede presentar grandes riesgos.

Si se usa el ECDIS por separado se puede llegar a confiar en exceso en el GPS/GNSS. Si su Sistema de Posicionamiento Global (*Global Positioning System, GPS*) es poco preciso, puede que no se percate de que la posición de su buque es errónea. El radar, por el contrario, es muy útil para detectar información sobre la posición del propio buque, pero no lo es tanto al mostrar cómo dicha posición se relaciona con los peligros de la navegación sumergidos.

## UN ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL

Tradicionalmente, el papel del marino era integrar estas imágenes de forma manual, pero actualmente estas representaciones se pueden combinar en una misma pantalla. La gestión de 'capas' de estos sistemas puede proporcionar una confirmación muy valiosa de la precisión del Sistema Global de Navegación por Satélite (*Global Navigation Satellite System, GNSS*), la integridad del girocompás y la proximidad de peligros a la navegación tanto en superficie como sumergidos.

Esta nueva edición de la revista *'The Navigator'* se centra en el uso de las 'capas' para apoyar y mejorar una toma de decisiones adecuada. Se analiza cómo una imagen radar de la costa puede alinearse con la imagen gráfica del mismo terreno para comprobar la exactitud del GPS. ¡Es muy tranquilizador comprobar que ambas imágenes están alineadas! También se examina cómo al representar el contorno de un Dispositivo de Separación de Tráfico (*Traffic Separation Scheme, TSS*) en una imagen de radar se mejora el conocimiento de la situación y cómo la práctica de la técnica tradicional del Índice de Paralelas (*Parallel Indexing, PI*) sigue siendo útil y eficaz. Asimismo, se



recalca que una mala gestión en el uso de las 'capas' puede enmascarar información crítica o sobrecargar al usuario de información, dificultando que se puedan tomar las decisiones correctas.

No hay una única 'mejor solución' para gestionar las 'capas' de navegación. Depende del marino entender cuáles son las opciones disponibles, evaluar la situación y elegir la información más útil en ese momento concreto. Los sistemas de navegación modernos también cuentan con una gran variedad de opciones para trazar las posiciones manualmente y usar PIs. Es recomendable que el marino practique regularmente estas técnicas para asegurarse de que cuenta con las competencias necesarias a la hora de usarlas.

Lamentablemente hay grandes diferencias de funcionamiento entre unos sistemas y otros (algo en lo que *The Nautical Institute* está trabajando) por lo que el marino debe asegurarse de que está familiarizado con la operación de los sistemas de su buque para obtener las máximas ventajas. Como siempre recomienda esta revista, es muy positivo debatir estos temas con los equipos de puente con el fin de que las tripulaciones compartan sus conocimientos y aprendan unos de otros.

## EL ARTE DE LA NAVEGACIÓN MULTIDIMENSIONAL

El ECDIS y el radar pueden ayudar a efectuar el seguimiento de la ruta del buque y a evitar abordajes, tanto si funcionan como estaciones de trabajo independientes o como elementos de un Sistema de Navegación Integrado (*Integrated Navigational System, INS*) más amplio. Antonio DiLierto, instructor experimentado de CSMART, explica cómo elegir la combinación correcta para la situación en cuestión.

El seguimiento de la ruta del ECDIS se puede mejorar añadiendo una capa de video radar a modo de 'subcapa'.

PATROCINADO POR:



El denominado radar y la superposición de gráficos (*chart overlays*) son una funcionalidad esencial de un INS. El fin del INS es reforzar la seguridad de la navegación integrando las diferentes funciones necesarias para evitar los peligros geográficos, de tráfico y ambientales. Mediante la combinación e integración de las funciones del radar y ECDIS, un INS ayuda al marino no sólo desde el punto de vista del seguimiento de la ruta y a evitar abordajes, sino también permitiéndole controlar la integridad de los sensores de navegación a bordo. Vamos a explorar cómo el uso de diferentes capas en el INS puede añadir valor en 3 escenarios diferentes.

### 1. Seguimiento de la ruta en el ECDIS con la capa de video radar

El seguimiento de la ruta del ECDIS se puede mejorar añadiendo una capa de video radar a modo de 'subcapa'. Esto permite al marino comparar en cualquier momento la parte real que está expuesta de una zona seca o un peligro aislado que queda al descubierta en bajar, con sus posiciones tal como se muestran en la Carta de Navegación Electrónica (*Electronic Navigational Chart, ENC*).

En el ECDIS, la ENC se representará siempre con prioridad sobre la capa del radar, por lo que hacer esto no afectará a la capacidad global de supervisión del ECDIS. La capa del radar tampoco enmascarará las características de la ENC como la línea de costa, rocas sumergidas o zonas secas en bajar.

Tener los ecos de los blancos del radar como una subcapa a la ENC también puede mejorar la capacidad de supervisión de la ruta del ECDIS. Esto permite al marino analizar el tráfico real si se planifica una desviación de la ruta prevista.

### 2. Evitar un abordaje en la pantalla del radar con la capa de la ENC y la ruta planificada

El uso del radar para evitar abordajes se puede mejorar estableciendo una capa de la ENC con la ruta planificada como subcapa en el radar. Esto puede aumentar la capacidad del marino para evaluar las opciones y tomar decisiones basándose en el resguardo / franquía disponible. Tenga cuidado: el video radar puede enmascarar características de la ENC, por ejemplo, la línea de costa trazada o un símbolo de roca sumergida. Para evitar una saturación (*clutter*) excesiva de la pantalla del radar, el marino debe analizar cuidadosamente la cantidad de información de la ENC que va a incluir en la subcapa. Al hacerlo, el marino no está limitado por una visualización mínima requerida de las características ENC. Esto es diferente del seguimiento de la ruta en el ECDIS, que requiere como mínimo una visualización estándar.

### 3. Comprobación de la integridad del sensor en la pantalla del radar con una capa ENC y la ruta planificada

Supervisar la integridad de otros sensores es una funcionalidad clave de un INS. Por ejemplo, usar los datos de la ENC como una subcapa en las pantallas del radar puede ayudar a detectar un margen de error o fallo de los sensores de la posición y rumbo.

Un desajuste entre el video radar (línea de costa, blancos / ecos, ayudas a la navegación) y las características ENC correspondientes indica que hay un

margen de error en la posición del GNSS. La ruta planificada también se verá afectada por el mismo cambio. Si esto sucede, el marino debe confiar únicamente en el video radar. Debería desactivar la capa ENC y la ruta planificada, la cual podría inducir a error. En su lugar, tendrán que depender de los Índices de Paralelas (*Parallel Indexing, PI*) de la pantalla del radar y trazar manualmente las posiciones en el ECDIS usando las distancias y demoras del radar.

Si se produce un fallo en el GNSS, el Sistema de Navegación Integrado (INS) podría cambiar automáticamente al modo de funcionamiento de 'Posición Estimada' (*Estimated Position*). En dicho modo, el desajuste entre el video radar y la capa de la ENC puede no ser visible de forma inmediata, pero puede aumentar con el tiempo, dependiendo de la precisión de los parámetros de entrada de velocidad y rumbo.

El margen de error del girocompás en la pantalla del radar también generará un desajuste entre el video radar, la capa de la ENC y la ruta planificada, pero de carácter radial. El video radar girará, produciendo un desajuste que aumenta con la distancia del propio buque. Una respuesta razonable para evitar información potencialmente engañosa es desactivar la capa de la ENC y la ruta planificada, navegar configurando la opción de 'proa arriba' en la pantalla del radar y depender de las distancias del radar, así como de la posición del GNSS y la velocidad y rumbo sobre el fondo disponible en el ECDIS. Básicamente, el marino está actuando como si hubiera fallado el girocompás. De hecho, un fallo del girocompás pondría el radar automáticamente en el modo de funcionamiento 'proa arriba' y desactivaría la capa de la ENC obligando al marino a depender del posicionamiento del GNSS, velocidad y rumbo sobre el fondo, parámetros que seguirían estando disponibles en el ECDIS.

### Buenas prácticas

No hay una sola mejor manera de usar capas de navegación en las pantallas del radar y ECDIS. Cada situación requerirá una adaptación dinámica a combinaciones específicas de configuración. No obstante, hay algunos principios rectores para ayudar al marino a sacar partido de las capas de navegación cuando opera un INS:

- Vigile activamente las pantallas del radar y ECDIS con las pantallas de video radar y capas de la ENC correspondientes.
- Personalice la capa de la ENC en las pantallas del radar. Recuerde que sobrecargar de información la pantalla puede comprometer la detección de blancos y el seguimiento para evitar un abordaje. ¡Menos es más!
- En una pantalla de radar, las funciones importantes de la ENC pueden estar cubiertas por el video radar. Esto significa que no se pueden usar subcapas de las ENC en las pantallas del radar para sustituir el seguimiento de la ruta en el ECDIS.
- Una vigilancia activa del desajuste entre el video radar y las capas de la ENC le ayudará a detectar a tiempo sesgos y fallos en el sensor.
- Esté preparado para reaccionar a los fallos en los sensores desactivando las capas de la ENC en las pantallas del radar y haciendo una transición sin problemas al uso de PIs e introduciendo manualmente la posición en el ECDIS.

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**



## ÍNDICE DE PARALELAS Y LÍNEAS DE POSICIONAMIENTO

Un marino prudente siempre permanece vigilante y controlando la posición y movimiento de su buque. Como ejemplo de buena práctica, nunca confíe en un solo medio para fijar o comprobar la posición. El capitán Zakirul Bhuiyan, miembro del Nautical Institute y el capitán Jaikar Sohal, miembro asociado del *Nautical Institute*, de la Escuela de Náutica Warsash analizan algunas de las herramientas a su disposición.

Durante décadas, los oficiales de puente han usado técnicas como los Índices de Paralelas (*Parallel Indexing*, PI) y han establecido / fijado la posición mediante Líneas de Posicionamiento (*Lines of Position*, LoPs) para hacer el seguimiento de la posición del buque con respecto a su ruta planificada. Los avances en la navegación electrónica, en especial la introducción del ECDIS, han hecho que estas técnicas sean aún más importantes.

Sin lugar a dudas, el ECDIS ha mejorado el conocimiento de la situación de los marinos manteniéndolos informados de la posición del buque en tiempo real en relación con los peligros a la navegación circundantes. Sin embargo, el ECDIS depende en gran medida del funcionamiento y precisión de los sensores obligatorios que miden el rumbo, la posición y velocidad. Se han producido muchos incidentes en los últimos años en los que se ha puesto de manifiesto la vulnerabilidad de los sensores, como los del GNSS. El uso de técnicas de navegación como los PI y LoP, que se pueden configurar como capas en el INS, contribuye a construir resiliencia en la navegación y mejora el conocimiento de la situación.

### La eficacia del PI

El Índice de Paralelas (PI) es una técnica muy útil que permite al oficial al cargo de la guardia de navegación reaccionar casi instantáneamente a cualquier desviación de la ruta planificada y vigilar constantemente si el buque se encuentra situado 'a estribor de la ruta', 'a babor de la ruta' o 'exactamente en la ruta'. El PI se basa en el hecho de que el movimiento relativo de un objeto fijo es recíproco (es decir, justo a la inversa) al movimiento sobre el fondo del buque.

Durante la etapa de planificación del viaje, se eligen determinados objetos fijos cartografiados como objetivos o referencias de indexación. Deben ser objetivos adecuados para el radar, claramente visibles en la pantalla a las escalas apropiadas. A medida que el buque avanza a lo largo de su trayectoria, el PI se mueve con él, manteniendo su posición sobre el ob-

jetivo. Si el buque se desvía de su trayectoria, el PI también se separará del objetivo de referencia. Esta desviación es fácilmente perceptible. Predispone al operador a hacer los ajustes oportunos sobre el rumbo para hacer que el buque vuelva a su trayectoria original y el PI al objetivo de referencia correcto.

La técnica de PI ofrece muchas ventajas:

- **Seguimiento de la posición sobre la trayectoria:** proporciona un seguimiento en tiempo real de la posición del buque. Otros métodos como fijar la posición (*position fixing*) ofrecen información sobre el historial de las posiciones del buque. Las líneas de PI también se pueden usar como demoras definidas para mantener el buque en aguas seguras.
- **Cambio de rumbo:** usar la función '*wheel-over PIs*' puede ayudar a ejecutar de forma eficaz cambios de rumbo muy amplios.
- **Evaluación del riesgo de abordaje:** una línea de PI alineada con un número de representaciones gráficas sucesivas del objetivo puede proporcionar una indicación de riesgo de abordaje. Esto es especialmente útil en los radares que no disponen de la función ARPA.
- **Fondeo:** se puede usar una línea de PI junto con el Marcador de Distancia Variable (*Variable Range Marker*, VRM) ajustado a un alcance mínimo (*short minimum range or dead range*) para fondear el buque de forma controlada.
- **Línea de índice cero (zero index line):** la línea de índice cero, es decir, la línea de PI que pasa por el centro del indicador de posición del radar (*radar's plan position indicator*) puede usarse como línea de señalización para gobernar el buque.

La técnica de los PI proporciona un medio fiable de seguimiento de la posición en todas las condiciones de visibilidad y también en caso de fallo o error en los sensores de entrada.

Los PI en el ECDIS (en lugar del radar) sólo deben usarse en la etapa de planificación de la ruta y a efectos informativos. Al supervisar la ruta, un marino prudente mantendrá, siempre que sea posible, un control de la integridad de las posiciones representadas de su buque. Cuando la fuente de la que proviene la posición que aparece representada es el GNSS del propio buque siempre hay la posibilidad de que la posición mostrada no coincida con la real. Esto se puede comprobar con bastante facilidad observando los PI en la pantalla del radar para controlarlos en comparación con la ruta planificada, comparando las superposiciones o subcapas en el ARPA y radar, y comprobando la ecosonda según proceda.

PATROCINADO POR:



BUREAU  
VERITAS

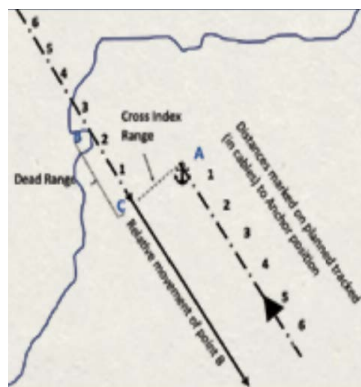
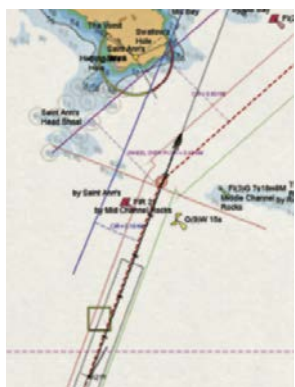


Fig. 1: Uso de líneas de índice para efectuar el seguimiento de la posición y cambio de rumbo.

Fig. 2: Fondeo usando una línea de PI.

Fig. 3: Línea de Índice usada como marca de proa/demora de tránsito.

# Casos de varadas publicados por el Club de P&I 'Swedish Club'

Hay muchas zonas del mundo donde la información de las cartas es imprecisa y, por tanto, aunque la carta esté vectorizada según las normas de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), es muy importante comprobar la calidad de los datos que se están usando.



Es fundamental efectuar una doble comprobación (por 2 personas distintas) de las operaciones críticas del buque, por ejemplo, la elaboración del plan de viaje.

**E**n este artículo se describen 3 casos de varadas publicados en el informe 'Casebook 2021' del Club de P&I 'Swedish Club'. Como parte de su compromiso de mejorar la seguridad en la mar, el 'Swedish Club' difunde sus experiencias en materia de reclamaciones con el objetivo de ayudar a la comunidad marítima a comprender los factores que pueden dar lugar a incidentes comunes, y aprender de las decisiones que se tomaron a bordo en ese momento. Los casos abarcan tanto reclamaciones de Protección e Indemnización (*Protection and Indemnity*, P&I) como de Casco y Maquinaria (*Hull & Machinery*, H&M) sobre los tipos de buques más comunes, y representan situaciones que muchos marinos pueden encontrar a lo largo de sus carreras. Estos casos se pueden emplear como complemento a la formación de la tripulación tanto a bordo como en tierra.

## 1. VARADA EN ZONAS DE AGUAS 'INSUFICIENTEMENTE INSPECCIONADAS'

Un buque ro-ro de 50.000 GT había estado efectuando operaciones de carga en un puerto europeo. El oficial de cubierta encargado de elaborar la ruta del buque, siguiendo los criterios marcados por el capitán, la corrección de las cartas y publicaciones náuticas, había preparado el plan de viaje hasta el siguiente puerto de escala situado en Centroamérica. Antes de la salida, el capitán recibió información sobre la ruta meteorológica para la travesía, que sugería como la opción más adecuada navegar por *Silver Bank* y a través de *Windward Passage*.

El oficial de cubierta programó la ruta en el Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (*Electronic Chart Display Information System*,

ECDIS) y también la trazó en las cartas náuticas de papel. Se percató de que la zona de profundidad mínima por la que el buque navegaría se encontraba precisamente en *Silver Bank*, donde la profundidad era de 16 m según la información de la carta náutica oficial nº 3908 del Almirantazgo Inglés.

El calado del buque era de 7,5 m, por lo que una profundidad mínima de 16 m se consideró aceptable según el procedimiento de resguardo bajo la quilla establecido en el Código ISM de la compañía. Dicho procedimiento establecía que debía haber como mínimo un 20% de resguardo bajo la quilla en relación al calado máximo del buque.

### Advertencia de 'insuficientemente inspeccionado'

En la carta del Almirantazgo Inglés, el *Silver Bank* estaba señalado como 'insuficientemente inspeccionado' en 3 zonas. En el plan de viaje planificado por el oficial de cubierta no se hacía ninguna referencia específica a esta mención. El oficial tampoco consultó los Derroteros del Almirantazgo al preparar el plan de viaje.

Tras comprobar toda la ruta en el ECDIS y en las cartas de papel, el capitán decidió seguir la ruta sugerida por la compañía que había facilitado la información sobre la ruta meteorológica óptima. La travesía por el Atlántico desde Europa se desarrolló sin incidentes y el buque mantuvo una velocidad de 13,5 nudos. Poco después de entrar en el *Silver Bank*, la proa del buque de repente se inclinó a estribor provocando una escora durante unos 3 - 5 segundos, con una vibración excesiva. El Oficial de guardia (*Officer Of the Watch*, OOW) cambió el gobierno del buque a la posición manual. Un par de minutos después la proa del buque se balanceó a estribor, pero esta vez con menos vibraciones. La proa se balanceó a estribor una tercera vez y escoró durante unos 3 segundos con vibraciones. Tras efectuar una evaluación de daños se constató que había entrado agua en el pique de proa y en el tanque de lastre. Los tanques de combustible estaban intactos.

### Reparación del buque en dique seco

El buque llegó al puerto de destino, desembarcó el cargamento y llevó a cabo una inspección a flote. Se comprobó que los tanques habían sido perforados, ya que el buque había tocado fondo. El buque tuvo que ser reparado en dique seco.

### Lecciones para aprender

— El buque disponía a bordo del Derrotero del Almirantazgo '*NP 70: West Indies Pilot*', en donde se establecía que *Silver Bank* no había sido inspec-

PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**

cionado adecuadamente y en consecuencia no se recomendaba cruzarlo. Los derroteros no se habían consultado antes ni después de preparar el plan de viaje. Es fundamental asegurarse de que se usa toda la bibliografía técnica disponible a bordo cuando se elabora el plan de viaje.

- Es importante efectuar una doble comprobación (por 2 personas) de las operaciones críticas, por ejemplo, el plan de viaje. Es más probable que otra persona encuentre un error en lugar de que sea la misma persona quien haga las comprobaciones dos veces.
- La información de la carta náutica que se representa en el ECDIS se basa en los datos de la carta en papel. Si la calidad de la información en la carta de papel es deficiente, también lo será en el ECDIS. Cada celda de la carta náutica contiene un código de 'Categoría de Zona de Confianza' (*Category Zone of Confidence, CATZOC*), que indica la exactitud de los datos. Como parte de la evaluación del plan de viaje, el oficial de puente debe comprobar la calidad de los datos. Los derroteros aportan una buena información sobre la travesía y citarán rutas recomendadas. Hay muchas zonas del mundo donde la información de las cartas es imprecisa y por tanto aunque la carta está vectorizada según las normas de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), es muy importante comprobar la calidad de los datos que se están usando.

## 2. EMBARRANCADA DEBIDA A LA POSICIÓN INCORRECTA DE LAS BOYAS EN EL CANAL

Un buque de carga seca de 20.000 tpm había recogido al práctico y se aproximaba al canal navegable para entrar a puerto. Era una mañana de cielo despejado y soplaban un viento suave.

El capitán, el OOW y el timonel estaban en el puente de gobierno. El 3<sup>er</sup> oficial era el OOW y había completado la lista de comprobación previa a la llegada. El buque navegaba con el gobierno manual y el práctico estaba al mando de la maniobra. El capitán le entregó la 'Tablilla de Practicaje' (*Pilot Card*), que contiene información sobre las características del buque y la condición en la que se encuentra en ese momento, en lo que se refiere al equipo de propulsión y maniobra, pero no mantuvieron una charla informativa cuando el práctico llegó al puente de gobierno. El práctico pidió navegar a 7 nudos por el canal y situó al buque entre las boyas.

### Todo parecía estar en orden

El OOW hacía el seguimiento de la posición del buque en el radar y en el ECDIS, y a la vez estaba rellenando el cuaderno de bitácora. El buque pasó por las primeras boyas y al capitán le pareció que todo estaba en orden cuando miró hacia afuera.

De repente, el buque vibró fuertemente y la velocidad se redujo rápidamente hasta que el buque se paró por completo. El capitán se dio cuenta de que habían encallado. Le dijo al práctico que el buque había varado pero el práctico no le creyó, ya que se encontraban en el medio del canal.

Cuando el práctico se percató de que efectivamente el buque había varado comenzó a hablar por VHF en el idioma local.

### El buque encalló fuera del canal

El buque había encallado en un banco de arena situado fuera del canal. En el ECDIS y en el radar se apreciaba claramente que el buque estaba fuera del canal. Esto también se confirmó al trazar la posición mediante referencias visuales.

El capitán comenzó a deslazar el buque y efectuó varias maniobras con la máquina para tratar de sacar al buque del banco de arena. Posteriormente, el jefe de máquinas llamó al capitán y le comunicó que el sistema de gobierno del buque no respondía.

El capitán paró inmediatamente la máquina y pidió al jefe de máquinas que sondara todos los tanques y tomara también sondas alrededor del buque.

### Remolcadores para prestar asistencia

El práctico comentó al capitán que 2 remolcadores estaban de camino desde el puerto para asistir al buque. El capitán no había firmado ningún contrato de salvamento, pero los 2 remolcadores comenzaron a reflotar el buque con el asesoramiento del práctico y las autoridades marítimas del puerto. Los remolcadores consiguieron desencallar el buque del banco de arena al día siguiente.

### Lecciones para aprender

- El equipo de puente no comprobó la posición del buque en la carta, ni en el radar, ni por ningún otro medio que no fuera la observación visual.
- El plan de viaje debe trazarse desde el lugar de atraque a la salida hasta el de llegada, por lo que debería haber habido una ruta planificada dentro del puerto que habría revelado la discrepancia de la posición del buque en el ECDIS.



PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**



- El buque disponía de un equipo ECDIS, pero parece que nadie estaba haciendo un seguimiento de la información que este proporcionaba durante la aproximación al puerto.
- Para la maniobra de aproximación hacia la entrada, había que tomar como referencia una enfilación, pero por alguna razón esto no se tuvo en cuenta. El equipo de puente no controló el avance del buque con todos los equipos de navegación disponibles a bordo.
- Es importante que el armador tenga implantada una política sobre la navegación en la que se especifiquen los equipos de navegación que deben usarse y cómo el puente debe ser tripulado de forma eficiente en las diferentes etapas del viaje. Las enfilaciones deben usarse siempre, y la posición del buque se debe confirmar con el radar, el GPS y con referencias visuales. Esto no se hizo.
- Además, el plan de viaje debe ser de 'atraque a atraque' y detallar cómo llevar a cabo una charla informativa previa a la maniobra con el práctico. Es obvio que el práctico debía haber sabido que las boyas estaban fuera de posición. Es importante que el equipo de puente siga el plan de viaje y supervise las acciones del práctico.

El equipo de puente debe comprobar la posición del buque en la carta y por todos los medios disponibles a bordo, como el radar, además de efectuar observaciones visuales.



### 3. VARADA AL PERDER EL OFICIAL DE GUARDIA EL PUNTO DE REFERENCIA DE LA RUTA (WAYPOINT)

Era de noche y un portacontenedores de 700 TEU navegaba cerca de la costa hacia el siguiente puerto de escala. Estaba lloviendo, por lo que la visibilidad era reducida. En el puente se encontraba el 2º oficial, que también era el OOW. El plan de viaje había sido aprobado por el capitán y el equipo de puente, y se había programado la ruta en el GPS y en el radar.

#### El buque comenzó a vibrar fuertemente

De repente, el buque vibró fuertemente y viró enérgicamente a babor. El OOW estaba confundido acerca de lo que había sucedido. Poco después sonó la alarma de alto nivel en la cámara de la hélice de maniobra de proa. El capitán subió al puente y cuando preguntó al OOW que había ocurrido éste seguía bloqueado y confundido.

El capitán llamó al jefe de máquinas y le pidió que comprobara el pique de proa y la cámara de la hélice de maniobra. Unos minutos después el jefe de máquinas le informó de que había entrado agua en ambos espacios. El capitán paró la máquina y el buque quedó a la deriva hasta que se pudo evaluar

la situación. El capitán se dio cuenta de que el buque había impactado contra el fondo y contactó con el Centro de Coordinación de Salvamento más cercano (*Joint Rescue Navigation Centre, JRCC*) e informó de que el buque había encallado y estaba embarcando agua a bordo. El capitán pidió ayuda porque no estaba muy seguro de lo que había sucedido.

Afortunadamente no se produjo contaminación ni daños personales, y el aparato de gobierno, la máquina y la hélice de maniobra de proa permanecieron operativos. Desde el puerto más cercano llegó un buque de salvamento, pero no fue necesaria su intervención, el buque navegó hasta el puerto más cercano y atracó sin incidentes para evaluar los daños.

#### No se introdujo el waypoint en el GPS

El buque hacía un tráfico frecuente en esa zona, por lo que el viaje no era inusual. Se averiguó que el OOW se había olvidado de introducir el *waypoint* en el GPS. Esto hizo que el buque navegara rumbo directo hacia la zona de aguas someras donde encalló.

#### Lecciones para aprender

- Al preparar el plan de viaje es recomendable que lo compruebe también otro oficial para asegurarse de que se han introducido correctamente todos los *waypoints* en el equipo de navegación. Es conveniente que 2 personas comprueben el plan de viaje y todos los equipos de navegación críticos, por ejemplo, el GPS, antes de la salida. Además, el plan de viaje debe ser firmado por todos los oficiales de puente y el capitán.
- También se sugiere que cada OOW se asegure de que el plan de viaje es correcto y que todos los parámetros se han introducido en el GPS, radar y ECDIS. Se debe informar de cualquier desviación del plan de viaje durante la guardia al ser relevado por el siguiente oficial.
- Si el plan de viaje se introduce en el ECDIS y la profundidad de seguridad correcta se introduce en el sistema, el *software* puede comprobar que el plan de viaje no está cruzando ninguna zona con una profundidad inferior a la de seguridad. Si se detectan aguas someras y otros peligros se activan alarmas de advertencia, que el OOW debe comprobar y rectificar. En este caso no se introdujo el plan de viaje en el ECDIS, sólo se hizo en el GPS y en el radar.
- Una vez más, insistimos en que se deben usar todos los equipos de navegación y comprobar que funcionan correctamente durante el viaje.



PATROCINADO POR:



**BUREAU  
VERITAS**