



LIBRO DE MEMORIAS TERCER CONGRESO DE LECCIONES APRENDIDAS



@anpracolombia



www.anpracolombia.org



TABLA DE **CONTENIDO**

01

Primer día de Congreso (23 de abril 2025)

02

Segundo día de Congreso (24 de abril 2025)

03

Tercer día de Congreso (25 de abril 2025)

INTRODUCCIÓN

El Tercer Congreso de Lecciones Aprendidas se consolidó como un espacio de cooperación, reflexión y construcción colectiva, donde diferentes actores del gremio marítimo y portuario compartieron sus experiencias, desafíos y propuestas orientadas a fortalecer la seguridad en las operaciones de navegación, maniobra y practicaje, tanto en aguas marítimas como fluviales.

El objetivo fundamental de este Congreso fue estimular la cooperación y el intercambio de experiencias entre los Estados, las organizaciones y las personas, con el propósito de alcanzar los más altos estándares en formalidades y procedimientos de seguridad. La esencia del evento estuvo centrada en generar aprendizajes aplicables que contribuyan, de manera directa, a la prevención de accidentes y a la mejora continua de las prácticas operativas.

Para facilitar la exposición y el intercambio de ideas, las conferencias fueron organizadas por temas específicos para cada uno de los días. Cada tema se desarrolló a través de un panel conformado por un moderador y los expositores correspondientes. En los paneles con más de un expositor, cada intervención contó con un tiempo de 15 minutos por presentación, mientras que en aquellos paneles con un único expositor se asignó un espacio de una hora para una exposición más detallada.

Estas memorias presentan las conferencias desarrolladas durante el Congreso, organizadas de forma temática para facilitar su consulta y comprensión. Cada capítulo recoge las reflexiones, buenas prácticas, casos de éxito y lecciones aprendidas que fueron expuestas por los diferentes conferencistas, con el fin de que este documento se convierta en una herramienta de consulta, análisis y aplicación para todos los profesionales e instituciones que trabajan por la seguridad marítima y portuaria.

Más que un registro de las presentaciones, este libro busca trascender como un aporte al fortalecimiento de la cultura de la seguridad y a la promoción de escenarios colaborativos donde la prevención y el aprendizaje continuo sean los pilares de la actividad marítima

CAPÍTULO 1 PRIMER DÍA (23 DE ABRIL)



1ER TEMA: PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR PARTE DE LOS ESTADOS ¿LAS MEDIDAS TIENE ÉXITO?

TÍTULO: AUDITORÍA DE LA OMI A COLOMBIA: AVANCE E IMPORTANCIA PARA LA SEGURIDAD INTEGRAL MARÍTIMA NACIONAL

EXPOSITOR: CAPITÁN DE NAVÍO JOSÉ ANDRÉS DÍAZ RUIZ

INTRODUCCIÓN

En mayo de 2025, Colombia a través de su administración marítima nacional, será auditada por primera vez de manera obligatoria por la Organización Marítima Internacional (OMI), un proceso clave para evaluar el cumplimiento de sus compromisos internacionales bajo los principios fundamentales que promueve la Organización como la navegación segura, mares limpios, gente de mar idónea y puertos protegidos, que Colombia los denomina en un solo término como Seguridad Integral Marítima. Conscientes de que el transporte marítimo es el principal medio para el desarrollo del comercio internacional y mecanismo también de desarrollo de los países, los cuales se desarrollan a través de los buques que son la razón de ser de los puertos. Esta auditoría más que un reto, representa una oportunidad para consolidar la posición del país como actor regional clave en la gobernanza oceánica, en las tres figuras de la jurisdicción marítima de los estados: Estado de Bandera, Estado Rector de Puerto y Estado Ribereño.

PREPARACIÓN Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO:

Como coordinador de la administración marítima nacional, la Dirección General Marítima (DIMAR) trabaja de la mano de todas las instituciones y organizaciones del Estado involucradas en el ejercicio del transporte marítimo nacional e internacional, al igual que con todo su gremio marítimo, quienes desarrollan un amplio número de actividades marítimas en nuestras aguas jurisdiccionales y entre los cuales se destacan los armadores, las tripulaciones y los pilotos prácticos, siendo estos últimos que actúan especialmente en la interfaz buque-puerto, área que es la más sensible a incidentes y accidentes marítimos, razón por la cual DIMAR lidera un proceso de fortalecimiento normativo y operativo para contribuye a garantizar el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales enfocados a la Seguridad Integral Marítima.

Más allá del cumplimiento normativo, Colombia ha impulsado estrategias de sostenibilidad en su espacio marítimo. La Planificación Espacial Marina (PEM), desarrollada en alineación con la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Unesco, ha permitido ordenar el uso del espacio marino-costero, integrando aspectos ambientales, económicos y sociales.

Desde 2018, el país ha implementado el Ordenamiento Marino Costero con visión de Autoridad Marítima (OMC: VAM), a través de los Centros de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas en el Caribe y Pacífico colombiano. Este enfoque contribuye a la gestión ecosistémica y refuerza la capacidad de la administración marítima en la administración de los espacios marinos y costeros.

Estos proyectos están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial el ODS 14, que busca la conservación y uso sostenible de los océanos y recursos marinos. Además, Colombia ha fortalecido la cooperación con la academia y el sector privado, promoviendo una gestión equitativa e inclusiva.

CONCLUSIONES

La administración marítima nacional presenta desafíos constantes y tiene compromisos permanentes en pro de la Seguridad Integral Marítima, consciente de la contribución que efectúa al desarrollo del comercio nacional e internacional.

Colombia ha adoptado los principales instrumentos internacionales de la OMI y viene trabajando interinstitucionalmente para incorporar nuevos instrumentos que el país necesita.

La auditoría de la OMI no es solo un requisito de cumplimiento, sino una oportunidad para demostrar el compromiso del país con la seguridad marítima global y la protección de los océanos. Como coordinador de la administración marítima, DIMAR trabaja junto con las demás entidades del Estado, fortaleciendo sus capacidades institucionales para garantizar la seguridad de la vida humana en el mar, la preservación del medio ambiente marino, la administración de la zona costera y el fortalecimiento de su gente de mar, para reducir y mitigar riesgos inherentes a la seguridad marítima, donde los prácticos son un activo fundamental prestando un servicio público esencial.



El reto no termina con la auditoría. Colombia debe seguir fortaleciendo su marco normativo, modernizando sus estrategias y capacitando a su talento humano, asegurando que sus políticas sean resilientes y adaptadas a los desafíos globales futuros. La visión del país hacia 2042 es consolidarse como una potencia bioceánica con alta incidencia internacional, reafirmando su papel en la seguridad y sostenibilidad marítima a nivel global.

TÍTULO: PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR PARTE DE LOS ESTADOS ¿LAS MEDIDAS TIENEN ÉXITO?

**EXPOSITOR: DOCTOR LUCAS ARIZA
BUITRAGO**



La respuesta simple, en la experiencia de Barranquilla, es que sí han servido dichas medidas, cuando se implementan de manera articulada con los distintos actores del sector.

La presentación, elaborada por Asoportuaria en abril de 2025, se enfoca en el análisis de las estrategias adoptadas para prevenir accidentes en el entorno portuario de Barranquilla. La zona portuaria se encuentra ubicada estratégicamente sobre el río Magdalena, en su desembocadura, lo cual lo convierte en un puerto fluvial de tráfico marítimo. Se constituye como un punto clave para la industria y el comercio regional y nacional, siendo también clave para la conectividad fluvial del país.

Uno de los principales aspectos de la Zona Portuaria, es su infraestructura actual, tanto de uso público como su canal navegable y la conectividad por tierra, como de uso privado, desarrollados por las terminales portuarias, tales como los 26 muelles habilitados para operaciones de atraque, la capacidad de almacenamiento, equipos y demás elementos que hacen posible el desarrollo de operaciones de comercio exterior. En cuanto a los muelles, estos cuentan con una longitud operativa que supera los 5 kilómetros lineales, dando la posibilidad de atender un gran número de motonaves de forma simultánea, además habilitados para distintos tipos de mercancías. La capacidad de almacenamiento, por su parte, supera las 2.300.000 toneladas estáticas, lo cual, en términos de capacidad anual, pudieran convertirse en cerca de 20 millones de toneladas. Para una zona que mueve más de 13 millones de toneladas al año, implica esto que aun contamos con capacidad para aumentar la carga movilizada.

El objetivo central de la presentación, es demostrar cómo la planificación técnica, los insumos y orientaciones por parte de las autoridades, la articulación con el sector privado y usuarios del puerto, el uso de simulaciones operativas y el rediseño del canal navegable han contribuido a la prevención de accidentes, sin comprometer la competitividad del puerto sino todo lo contrario, aumentando de manera significativa la competitividad y mejorando la imagen de nuestra ciudad puerto.

En este contexto, la gobernanza portuaria adquiere relevancia. Es claro que, en el modelo colombiano, cuando se habla de autoridades y actores que hacen parte del nodo portuario, son varias las entidades y empresas a las que hay que hacer referencia. Por un lado, la autoridad marítima en cabeza de la Dimar. La autoridad portuaria en el país, está en cabeza del Ministerio de Transporte y del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), como máxima autoridad de planificación y formulación de políticas económicas y sociales. También tienen injerencia entidades como la Superintendencia de Puertos y Transporte, autoridades ambientales tanto nacionales como locales, distritos como cabezas del ordenamiento territorial, entre otros.

Entonces cuando se habla de las medidas por parte de las autoridades, es importante mencionar que el éxito en la implementación de las mismas, depende de la articulación entre estas autoridades mencionadas anteriormente, mas el sector privado, representante entre otros por instalaciones portuarias, cuerpo de pilotos prácticos, empresas de remolcadores, operadores portuarios, importadores, exportadores, gremios y asociaciones, como parte de los usuarios de los puertos.

Como respuesta a los años de crisis vividos en Barranquilla recientemente, se ha venido promoviendo la articulación entre estas entidades, el fortalecimiento de la planeación y el uso de herramientas modernas como simulaciones y rediseño del canal navegable.

Esta articulación ha permitido la actualización del buque de diseño que opera en la zona, significativamente superior al de hace 10 años, la inversión en tecnologías, reuniones permanentes entre los distintos actores, seguimiento al dragado con sobre anchos y profundización en puntos clave, entre otros. Como resultado, tenemos más de 2 años con condiciones de navegabilidad seguras y competitivas, sin incidentes mayores que venían afectando la imagen del puerto.



Un elemento fundamental para lograr esto fue el Estudio Operativo del Canal Navegable, elaborado en conjunto entre Asoportuaria, Cormagdalena, Dimar, Cámara de Comercio de Barranquilla y el grupo de pilotos prácticos. Esta herramienta técnica permitió realizar simulaciones para replicar escenarios reales en diversos ambientes, ayudando a verificar la eficiencia y seguridad de las operaciones marítimas. A través de este estudio se evalúan maniobras, límites operacionales y condiciones del canal, lo cual ha sido esencial para la prevención de accidentes.

Particular atención se da a las condiciones técnicas de buques tipo granelero Supramax, con dimensiones específicas que sirven como referencia para el rediseño del canal. Actualmente, el canal se encuentra en proceso de revisión por parte de la autoridad marítima, para adaptarse a los retos de navegación modernos y seguir garantizando una operación continua y segura.

La gestión del canal incluye la medición constante de caudales y niveles de agua, así como el monitoreo del calado operativo, que debe mantenerse estable para evitar incidentes. Además, se incorporan parámetros climáticos como la velocidad del viento, lo que aumenta la precisión de las decisiones operativas.

Por último, la presentación concluye con el concepto de seguridad marítima con competitividad. Esto significa que las medidas preventivas deben integrarse con prácticas eficientes, asegurando no solo la reducción de riesgos, sino también la optimización de los tiempos y recursos del puerto. La seguridad, por tanto, se convierte en un factor estratégico que refuerza la posición del puerto de Barranquilla frente a otros puertos nacionales e internacionales.

Conclusiones generales del panel

La prevención de accidentes marítimos es efectiva cuando existe articulación constante entre autoridades, gremios y sector privado.

El fortalecimiento institucional, la actualización normativa y el uso de herramientas técnicas modernas son claves para reducir riesgos y mejorar la seguridad.

Las medidas de seguridad no solo previenen accidentes, sino que también fortalecen la competitividad y la imagen de los puertos a nivel nacional e internacional.





2DO TEMA: MÉTODOS PARA REDUCIR EL RIESGO DE ACCIDENTES E INCIDENTES EN ZONAS RESTRINGIDAS

TÍTULO: PILOTAJE EN LA GRAN BARRERA DE CORAL

(GBC): UNA ZONA MARINA ESPECIALMENTE SENSIBLE (ZMES)

EXPOSITOR: CAPITÁN BERNARDO OBANDO

INTRODUCCIÓN:

La Gran Barrera de Coral (GBC), ubicada frente a la costa de Queensland, Australia, es un ecosistema marino único reconocido como Patrimonio de la Humanidad desde 1981 y la primera Zona Marina Especialmente Sensible (ZMES) designada por la OMI en 1990. Conformada por 2,900 arrecifes y 940 islas a lo largo de 2,300 km, alberga una extraordinaria biodiversidad: más de 400 tipos de coral, 1,500 especies de peces y 4,000 variedades de moluscos, representando el hábitat de una cuarta parte de la vida marina global. Su relevancia económica es notable, generando \$6.4 billones AUD y 64,000 empleos, principalmente en los sectores de turismo (\$2.9 billones AUD) y pesca (\$200 millones AUD). Además, tiene un profundo valor cultural e histórico para más de 70 pueblos indígenas australianos. En 2024, alrededor de 11,000 buques transitaban por sus aguas, incluyendo 5,300 con piloto a bordo, bajo estrictas regulaciones para proteger este ecosistema de posibles daños ambientales.

Descripción Detallada:

La protección de la Gran Barrera de Coral (GBC) está respaldada por un sólido marco regulatorio establecido por el gobierno federal de Australia, el estado de Queensland, la OMI y la UNESCO. En 1975, Australia declaró a la GBC como parque marítimo nacional, estableciendo que todo buque mayor a 70 metros de eslora (LOA), así como aquellos que transporten petróleo, químicos o gas, deben contar con piloto a bordo al transitar por zonas designadas.

En 1981, la UNESCO la declaró Patrimonio de la Humanidad. Posteriormente, en 1990, la Organización Marítima Internacional (OMI) la designó como la primera Zona Marítima Especialmente Sensible (ZMES) del mundo.

Esta designación se amplió al estrecho de Torres en 2005 y al mar de Coral en 2015, permitiendo implementar medidas de protección asociadas (APM), tales como:

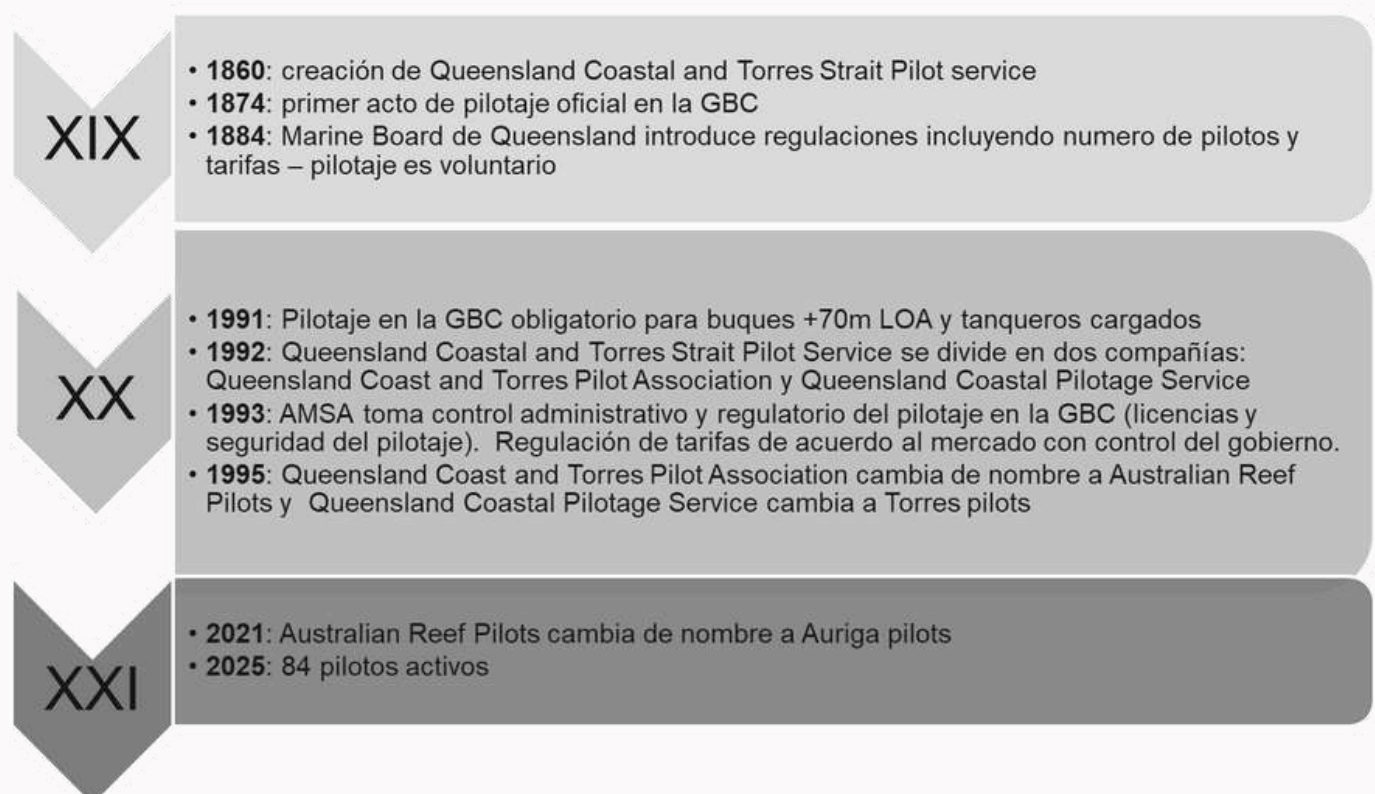
-Pilotaje obligatorio en la ruta interna de la GBC, Hydrographers Passage y el estrecho de Torres.

-Establecimiento de zonas delimitadas para navegación y zonas a evitar.

Otras medidas implementadas por Australia, aunque no clasificadas como APM, incluyen:

- Delimitación de rutas de tráfico marítimo y rutas recomendadas.
- Balizaje visual y electrónico en la GBC.
- Sistema REEFVTS de control y monitoreo del tráfico marítimo.
- Sistema de respuesta a incidentes (remolcadores, aeronaves, control de contaminación, etc.).

El siguiente gráfico resume a grandes rasgos la evolución del pilotaje en la GBC a través de los siglos XIX, XX y XXI.



Desde 1992, la Australian Maritime Safety Agency (AMSA), autoridad marítima federal, regula el pilotaje en la GBC. Entre sus funciones están:

● Definir y verificar los estándares gubernamentales para proveedores de pilotaje.

- Establecer estándares y competencias de los pilotos.
- Administrar el Sistema de Gestión de Agua Bajo la Quilla (UKC), operativo desde 2011.

A nivel estatal, Marine Safety Queensland (MSQ) tiene jurisdicción sobre toda la GBC y se encarga de la seguridad marítima y regulación del pilotaje.

Gracias a estas regulaciones estrictas y su vigilancia constante, los accidentes en la GBC se han reducido significativamente. Sin embargo, la eliminación total del riesgo es imposible, y la estrategia del gobierno se centra en reducir la probabilidad de siniestros y sus impactos al mínimo. Los efectos de un encallamiento pueden ser devastadores: destrucción del coral, contaminación por combustibles o pinturas de casco, y daños ecológicos que pueden perdurar por décadas.

Siniestros marítimos relevantes desde 1996:

- 1996: Peacock (buque refrigerado) – encallamiento con práctico a bordo.
- 2000: Bunga Teratai Satu (buque portacontenedores) – encallamiento.
- 2002: Doric Chariot (buque granelero) – encallamiento con práctico a bordo.
- 2010: Shen Nang 1 (granelero) – encallamiento con derrame de combustible.
- 2021: Trinity Bay (multipropósito) – encallamiento sin daños mayores.
- 2022: Rosco Poplar (granelero) – casi accidente con práctico a bordo.

Los informes detallados y análisis de estos incidentes, junto con las lecciones aprendidas, se encuentran disponibles en el sitio de la Australian Transport Safety Bureau (ATSB): www.atsb.gov.au

Acciones Preventivas:

Uno de los principales objetivos de la gestión de riesgos en el pilotaje de la Gran Barrera de Coral (GBC) es reducir los riesgos a un nivel tan bajo como sea razonablemente posible (ALARP). Para ello, se implementó una estrategia basada en seis pilares, con la participación de entidades federales y estatales.

A continuación, se presenta un resumen de cada uno:

1. Pilotaje

- Pilotaje obligatorio en cinco áreas clave de la GBC.
- Estándares rigurosos para pilotos y compañías: licencias, competencias, auditorías y gestión de fatiga.

2. Control del tráfico marítimo

- REEFVTS operativo 24/7 para monitoreo, reportes y respuesta en emergencias.
- Servicios VTS locales en los principales puertos de la GBC.

3. UKC dinámico (DUKC)

- Planificación de tránsito obligatoria basada en datos de estabilidad del buque.
- Supervisión y validación del sistema UKCM por AMSA, con acceso a datos meteo-oceanográficos.

4. Ayudas a la navegación

- Infraestructura física: faros, boyas, balizas.
- Sistemas electrónicos avanzados: AIS virtuales y sensores de condiciones oceánicas.

5. Legislación

- Navigation Act 2012 y Marine Order 54 regulan toda la actividad de pilotaje.
- Revisiones periódicas de seguridad y normativa desde 1993 para ajustar medidas a nuevos riesgos.

6. Respuesta a emergencias

- Remolcadores de emergencia y protocolos de notificación inmediata.
- Plan de contingencia estatal para coordinar recursos ante incidentes.

Conclusiones:

La Gran Barrera de Coral (GBC) es un área de biodiversidad única cuya importancia ha motivado su designación como ZMES, Parque Marítimo Natural y Patrimonio de la Humanidad. La zona alberga 14 puertos y registra alrededor de 11,000 tránsitos marítimos anuales, 5,300 de ellos con piloto a bordo. Su régimen normativo es uno de los más estrictos del mundo, con el pilotaje operado por dos proveedores privados en competencia.

Australia ha implementado una estrategia de seguridad marítima basada en seis pilares dinámicos: estándares rigurosos de pilotaje, control de tráfico, calado bajo control dinámico (UKC), ayudas a la navegación, legislación específica y un sistema multidisciplinario de respuesta a emergencias. Estos elementos se ajustan constantemente para enfrentar riesgos emergentes y tecnológicos.

Gracias a este sistema, solo se han registrado seis accidentes desde 1996, con impactos mínimos. El último encallamiento ocurrió en 2021 sin consecuencias graves. La experiencia australiana sirve como modelo para otros países que buscan proteger zonas marinas sensibles mediante sistemas de navegación seguros y eficaces.

Título: Métodos para reducir el riesgo de accidentes e incidentes en zonas

restringidas, practica y pilotaje en Chile

Expositor: Capitán de Fragata Oscar Arriagada



INTRODUCCIÓN

Chile mantiene una profunda e histórica relación con el mar, el cual es fundamental para su economía, desarrollo y proyección internacional. Su extensa costa, la presencia en territorios insulares y su vocación antártica lo convierten en un país esencialmente marítimo y tricontinental. Más del 95% del comercio exterior se realiza por vía marítima, lo que resalta aún más la importancia estratégica de sus océanos para el futuro del país. En este contexto, la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), organismo de alto nivel de la Armada de Chile, tiene por misión cautelar el cumplimiento de las leyes y acuerdos internacionales vigentes, para brindar seguridad marítima, proteger la vida humana en el mar y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo de su jurisdicción, con el propósito de contribuir al desarrollo marítimo de la nación (DIRECTEMAR, 2025).

Para cumplir con esta misión, DIRECTEMAR posee una robusta estructura que permite ejecutar, monitorear y coordinar las actividades de pilotaje y practica tanto en los fiordos y canales del sur, como en los puertos comerciales habilitados a lo largo del país. De esta estructura se desprende un sistema de análisis y estudios de casos para generar lecciones aprendidas y mejorar los procesos en maniobras de pilotaje y practica. En paralelo, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) y el Centro de Instrucción y Capacitación Marítima (CIMAR), proporcionan retroalimentación constante para actualizar la cartografía náutica y desarrollar escenarios realistas para el entrenamiento en simuladores. Asimismo, el sistema MRCC Chile mantiene un constante monitoreo de la actividad naviera en toda su área de responsabilidad para la coordinación y respuesta ante accidentes y siniestros que pudiesen ocurrir a lo largo de todo el territorio nacional.

Acciones preventivas

La Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR) en Chile desempeña un papel central en la prevención de accidentes marítimos mediante una estructura técnico-operativa que incluye dos direcciones (DIRSOMAR y DIRINMAR) y el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA). DIRSOMAR se encarga de garantizar la seguridad de la navegación y la protección de la vida humana en el mar, mientras que DIRINMAR promueve los intereses marítimos y la protección del medio ambiente acuático. El SHOA, por su parte, provee información técnica actualizada que respalda la seguridad en las rutas marítimas, incluyendo el levantamiento batimétrico en zonas clave como el Canal Chacao y el puerto de San Antonio. Esta información permite actualizar las cartas náuticas y elaborar escenarios de entrenamiento para los Prácticos mediante simuladores. En el ámbito de la investigación de accidentes, ante cualquier siniestro marítimo, el Gobernador Marítimo designa un equipo liderado por un investigador especializado que actúa conforme a estándares internacionales como los establecidos por la OMI. Los hallazgos de estas investigaciones son analizados y compilados en documentos como el de "Lecciones Aprendidas", publicado por primera vez en 2021, cuyo propósito es evitar la repetición de incidentes similares. Paralelamente, cada Gobernación cuenta con un Fiscal Marítimo encargado de establecer responsabilidades y aplicar sanciones cuando corresponda.

En cuanto a las actividades de pilotaje y practica, DIRECTEMAR regula estrictamente el ejercicio profesional mediante programas de entrenamiento continuo y evaluaciones prácticas, que incluyen simulaciones en condiciones reales, tanto diurnas como nocturnas. Desde 2024, se implementó una encuesta de calidad del Servicio de Pilotaje para conocer la percepción de los capitanes de buques, obteniendo resultados sobresalientes en cuanto a profesionalismo y efectividad del servicio. Estas acciones se complementan con la labor del Servicio de Búsqueda y Salvamento Marítimo (MRCC Chile), que emplea sistemas como GRAFIMAR Web y salas de tráfico marítimo equipadas con tecnologías de monitoreo, comunicación y alerta temprana, reforzando la prevención y respuesta ante emergencias en el mar.

Conclusión

En conclusión, la Armada de Chile por medio de DIRECTEMAR ha consolidado un sistema integral basado en el análisis de casos, lecciones aprendidas, la capacitación permanente y el uso de tecnología avanzada para fortalecer la mejora continua en la ejecución de maniobras de pilotaje y practica. El SHOA, con sus levantamientos y actualizaciones cartográficas, junto al CIMAR y su entrenamiento especializado, constituyen pilares fundamentales para garantizar una navegación segura en todo el territorio nacional.

El sistema MRCC Chile asegura una vigilancia y respuesta permanente ante emergencias, mientras que los servicios de pilotaje y practica se destacan por su calidad y eficiencia, respaldados por evaluaciones sistemáticas y resultados sobresalientes. En un país que depende vitalmente del mar, donde el océano es una fuente de desarrollo y conexión nacional y global, garantizar la seguridad en las zonas restringidas es una tarea de Estado. Las lecciones aprendidas y la mejora continua son, sin duda, las principales herramientas para avanzar hacia un futuro marítimo más seguro, eficiente y sustentable.

**TÍTULO: EVALUACIÓN DE SUCESOS
PRODUCIDOS EN NAVEGACIÓN, SOBRE
ESTRUCTURAS DE PUENTE
EXPOSITOR: CAPITÁN GUSTAVO SUÁREZ**



Introducción

Este informe forma parte del III Congreso de Lecciones Aprendidas en maniobras de practica marítimo. Presenta el análisis pericial del accidente ocurrido el 28 de enero de 2024, cuando el buque EN MAY impactó contra la base estructural del puente del complejo Zárate-Brazo Largo (km 107 del Río Paraná de las Palmas). La embarcación, un bulk carrier tipo Post Panamax sin carga y con bandera de Liberia, sufrió averías estructurales significativas, aunque sin heridos ni afectaciones ambientales. El informe tuvo como objetivo determinar si existieron fallas técnicas en el buque, las cuales fueron descartadas. El complejo Zárate-Brazo Largo, construido en 1977, está compuesto por dos puentes separados por 30 km y es vital para el tránsito terrestre y ferroviario en la región. La colisión provocó daños en el casco del buque (aprox. 10x10 metros en su amura de babor) y en uno de los pilotes del puente, generando preocupación por la integridad de la infraestructura.

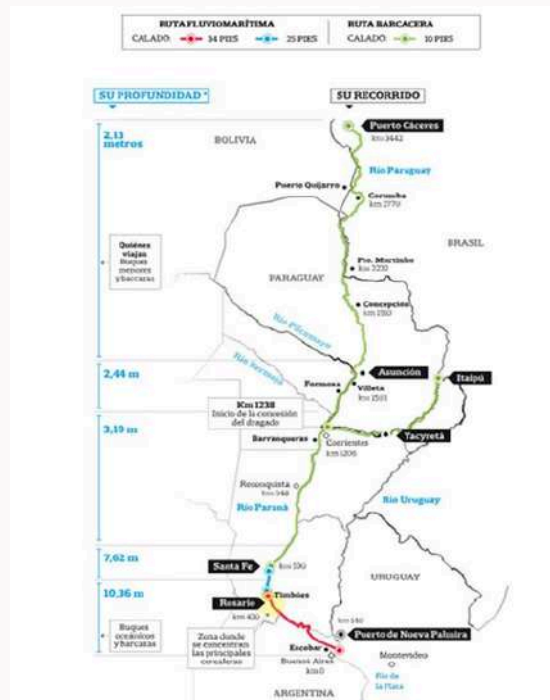


Buque "EN MAY" Bulk Carrier del tipo Post Panamax averiado que colisionó con las estructuras principales del puente perteneciente al complejo denominado "Complejo Zárate Brazo Largo", ubicado en el km 107, de la margen derecha del río Paraná De Las Palmas el 28/01/24

Descripción de la vía de navegación troncal (VNT)

La Vía de Navegación Troncal (VNT), anteriormente conocida como Hidrovía, conecta el sistema de los ríos Paraná y Paraguay, facilitando el tránsito fluvial de mercancías entre cinco países. Esta vía transporta alrededor del 80% de las exportaciones argentinas y es clave para la competitividad de su economía, en particular el sector agroexportador.

Entre Rosario y San Lorenzo se localiza el mayor polo agroexportador del mundo. En esta zona operan grandes buques con prácticos a bordo, que navegan por tramos con profundidades de hasta 10,36 metros.



Sistema de ríos que compone la Vía de Navegación Troncal (VNT)

Causas del desgobierno del buque – efecto de banco (VERIL)

La inspección pericial descartó fallas técnicas en la propulsión o sistema de gobierno del EN MAY. Se determinó que la causa del accidente fue el efecto de banco o efecto de veril, producto de una navegación demasiado cercana a la margen izquierda del canal.

Este fenómeno hidrodinámico se produce cuando el flujo de agua se restringe entre el casco y la costa, alterando las presiones alrededor del buque. Esto genera:

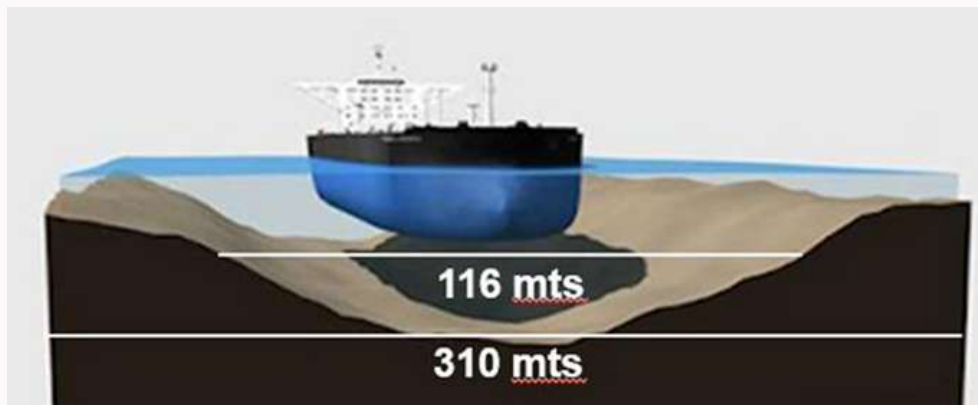
- Alta presión en la proa y baja presión hacia popa, causando rechazo de la proa.
- Efecto Venturi en la sección media del casco, lo que succiona el buque hacia el banco.
- Mayor influencia de la corriente y pérdida de control evolutivo del buque.

Estos riesgos se ven amplificados por la alteración de los ciclos circadianos, relacionados con la producción hormonal (melatonina y serotonina), lo que impacta directamente en la calidad del descanso y el desempeño cognitivo en turnos rotativos.

Recomendaciones para mejorar práctica profesional

1. Adaptación de los puentes

La antigüedad de la infraestructura del complejo Brazo Largo y el incremento del tamaño de los buques requieren ajustes. Actualmente, las defensas flotantes se encuentran solo aguas arriba. Se recomienda instalar estructuras similares aguas abajo, como ocurre en el puente General Belgrano, para proteger ambos frentes de la base estructural del puente. Esto habría evitado el impacto del EN MAY o al menos reducido sus consecuencias. Tras el accidente, esta propuesta fue elevada por la Prefectura Naval Argentina y autoridades de Vialidad Nacional como prioridad en materia de seguridad.



Esquema del buque con respecto al canal de río paraná

2. Sistema Integral de Navegación

La navegación entre el Paraná y el Río de la Plata puede realizarse por dos rutas: la del Paraná de las Palmas (mayor profundidad) y la de los canales a Martín García (condición de lastre o carga parcial). Para contar con una vía alternativa robusta, se recomienda dragar sectores del Paraná Guazú y Bravo (km 122, 145, 162 y 216) a fin de garantizar una profundidad homogénea de 10,36 m para buques de gran porte. Esto permitiría mantener el tráfico operativo ante incidentes como el del EN MAY, que paralizó el tránsito por cinco días, afectando la cadena logística regional.

Actualmente se encuentra en proceso una licitación internacional para profundizar progresivamente la VNT hasta 44 pies (13,40 m), incorporar tecnología de balizamiento y señalización, y modernizar su infraestructura. La obra, de gran escala, está valorada en unos USD 9.000 millones durante 30 años. Empresas como Jan De Nul, Boskalis y Deme se perfilan como oferentes para esta transformación.

Conclusión

El incidente del EN MAY deja importantes lecciones en materia de gobernabilidad del buque, comportamiento hidrodinámico en canales estrechos, coordinación a bordo y necesidad de actualizar infraestructuras críticas. La combinación de factores humanos, estructurales y naturales exige una mirada integral sobre la seguridad de la navegación. Implementar defensas adecuadas, reforzar la formación de las tripulaciones, combatir la fatiga y modernizar la vía navegable permitirá prevenir futuros incidentes y garantizar la eficiencia del transporte fluvial en la región.

En ríos sinuosos como el Paraná de las Palmas, donde abundan curvas cerradas, este tipo de fenómeno puede agravarse. En la zona del accidente, el canal navegable efectivo es de solo 116 metros de ancho, lo cual representa márgenes muy estrechos para buques de gran porte (el EN MAY tiene una manga de 36,5 m), dificultando la recuperación de la trayectoria una vez perdido el control.

Acciones preventivas sugeridas

Cadena de acontecimientos críticos. Los accidentes son el resultado de cadenas interconectadas de sucesos. En este caso, se destacan dos factores clave:

- Idoneidad de la tripulación: La falta de atención, prácticas inadecuadas en el puente de mando, o la ausencia de personal designado en tareas críticas, comprometen la seguridad. El Práctico es un asesor experto de la zona, pero la responsabilidad operativa recae en la tripulación.
- Fatiga: La fatiga física y mental compromete gravemente la seguridad. Afecta la toma de decisiones, la capacidad de atención y la moral del equipo. Las consecuencias incluyen errores operacionales, incumplimiento de normativas, fallos en la supervisión y deterioro de la salud física y emocional.

Para mitigarla se recomienda:

- Rotación adecuada de turnos y tiempos de descanso.
 - Condiciones ambientales favorables en zonas de descanso (control de luz, ruido y temperatura).
 - Capacitación en gestión de la fatiga.
 - Monitoreo proactivo del estado de salud de la tripulación.
- 

Conclusiones generales del panel

La gestión efectiva del riesgo en zonas restringidas exige estrategias integrales que combinen regulación estricta, tecnología avanzada, monitoreo constante y entrenamiento especializado.

Los factores humanos como la fatiga, la comunicación y la coordinación a bordo son determinantes en la prevención de accidentes y deben ser gestionados de forma prioritaria.

La actualización de infraestructuras críticas y la adaptación de las rutas de navegación son medidas fundamentales para mejorar la seguridad y garantizar la continuidad operativa en zonas de alta complejidad.



CURSO DE SEGURIDAD Y SALVAMENTO

PARA GENTE DE MAR Y
PILOTOS PRACTICOS



(ESCAN)Barranquilla



3156384454

valeriamachecha.anpra@gmail.com



Diploma ESCAN

INSCRIBETE AHORA



3ER TEMA: ANÁLISIS DE MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

TÍTULO: LA PARTICIPACIÓN E INTERVENCIÓN DEL AJUSTADOR Y DEL PERITO EN EL SINIESTRO MARÍTIMO: NATURALEZA ALCANCE Y ESCENARIOS

EXPOSITOR: COMANDANTE JORGE LUÍS ROSAS ZARICH



Introducción

La labor del Ajustador Marítimo y del Perito de Averías es esencial en la gestión de siniestros marítimos, ya que garantiza una evaluación técnica, objetiva y precisa de los hechos que afectan al sector marítimo y asegurador. Estos especialistas, con formación técnica, jurídica y operativa, se encargan de analizar incidentes como colisiones, incendios o naufragios, determinando sus causas, evaluando la cobertura conforme a la póliza, cuantificando daños y estableciendo responsabilidades. Su intervención asegura transparencia y equidad en el proceso de reclamaciones, fortalece la confianza entre asegurado y aseguradora, y contribuye a una resolución rápida y justa. El documento que sigue expone sus funciones específicas, la documentación que utilizan y casos prácticos en los que su rol resulta clave.

Ajuste Marítimo

Definición:

Es el proceso mediante el cual, un profesional o sociedad independiente (Ajustador), a consecuencia de un siniestro, somete a consideración de los Aseguradores, la admisión o no del reclamo cuantificado del Asegurado.

Ajustador Marítimo:

El Ajustador Marítimo es un profesional independiente, ya sea persona natural o jurídica, especializado en el análisis de siniestros en el ámbito marítimo. Su función principal es evaluar de manera objetiva las causas del siniestro, verificar si los daños están amparados por la póliza de seguro vigente y determinar el monto indemnizable correspondiente. Este análisis se realiza conforme a los términos, condiciones, garantías y exclusiones estipulados contractualmente, y con base en los informes periciales, evidencias documentales y normativa aplicable. La intervención del Ajustador es clave para asegurar la transparencia, equidad y fundamento técnico de la resolución del siniestro.

Informe del Ajuste:

El Informe de Ajuste Marítimo, no es vinculante para la Compañía de Seguros, pero su análisis y evaluación, son fundamentales para el proceso de resolución de reclamaciones marítimas, proporcionando una posición sobre el alcance y la validez de la cobertura.

Documentos del Ajuste

El proceso de ajuste marítimo se apoya en un conjunto de documentos técnicos, contractuales y periciales, que permiten una evaluación rigurosa del siniestro. Los principales son:

- **Póliza de Seguros Marítimos:**

Es un contrato, que cubre los riesgos asociados con actividades en el ámbito marítimo, que especifica los términos y condiciones bajo los cuales el asegurador compensará al asegurado, por pérdidas o daños sufridos debido a eventos cubiertos, como naufragios, colisiones, incendios, robos, entre otros.

- **Contenido de la Póliza:**

1. Datos del contratante y asegurado
2. Vigencia de la cobertura
3. Ley y Jurisdicción
4. Descripción técnica del bien asegurable
5. Suma asegurada
6. Área geográfica de la cobertura
7. Cláusulas aplicables a la Póliza
8. Exclusiones
9. Deducibles
10. Condiciones y Garantías

Prevalencia de las Condiciones:

Jerarquía de la Condiciones Aplicables

Condiciones Especiales
Condiciones Particulares
Cláusulas Adicionales
Condiciones Generales de Riesgo
Condiciones Generales de Contratación



Informe del Perito de Averías:

Documento técnico que detalla las circunstancias del siniestro, establece su causa y cuantifica los daños relacionados. Es elaborado por un experto independiente y constituye un insumo clave para la evaluación del Ajustador.

Documentación Adicional:

El Ajustador podrá solicitar información adicional al Perito de Averías y/o al Asegurado, con el fin de garantizar una evaluación que permita determinar la cobertura del siniestro y el monto a indemnizar.

Responsabilidades del Ajustador

Análisis del Informe de Peritaje de Averías

El Ajustador realiza un examen crítico del informe emitido por el Perito de Averías, cuyo contenido debe proporcionar una reconstrucción técnica clara de los hechos. Este análisis incluye:

- Circunstancias del siniestro.
- Causa determinada por el Perito de Averías.
- Verificación de la correlación de los daños.
- Verifica la evidencia documental o fotográfica de soporte.
- Costos de reparación / reposición, relacionados al siniestro.

Análisis de la Póliza

- Condiciones específicas de la Póliza.
- Límites y condiciones que rigen.
- Responsabilidades y obligaciones de todas las partes.
- Cobertura de la Póliza en relación con el Siniestro.

Informe de Ajuste

El Informe de Ajuste Marítimo es el documento elaborado por el Ajustador, en el que se presentan los resultados de su análisis sobre el siniestro, basado en la información recopilada, los términos de la póliza y el informe del Perito de Averías.

Debe contener:

Descripción detallada de las circunstancias del siniestro.

Las causas del siniestro, según análisis propio y evaluación pericial..

Determinación si el siniestro se encuentra amparado por la póliza.

Calculo del monto indemnizable, considerando deducibles, límites y exclusiones.

Recomendaciones o reservas técnicas, en caso de existir incertidumbres o discrepancias.

Convenio de Ajuste

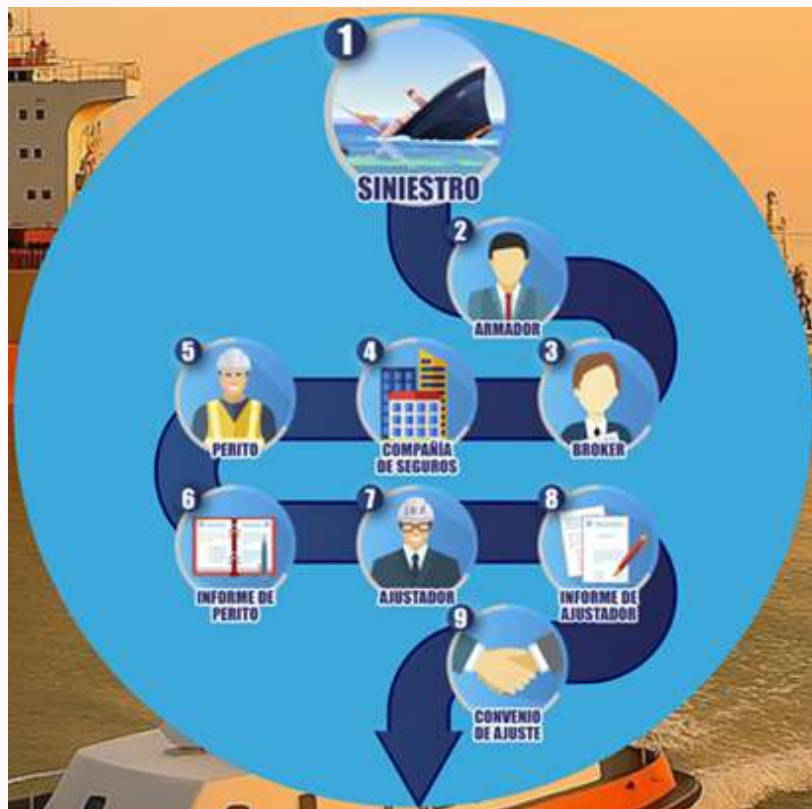
Es el resultado del Ajuste, en el que queda entendido y convenido entre el Asegurado y el Asegurador, la indemnización o el rechazo del siniestro, el mismo que una vez aceptado y firmado, da lugar a la obligación, de acuerdo a las condiciones y términos establecidos en la póliza vigente.

Consentimiento del Ajuste

El ajuste se considera consentido, cuando la aseguradora acepta el Convenio de Ajuste debidamente suscrito por el asegurado. Si el asegurador no expresa su rechazo dentro de un plazo no mayor de 10 días contados desde notificación al Asegurador, se dará como consentido.

En caso de disconformidad con el Convenio de Ajuste, la aseguradora puede exigir un nuevo Ajuste en un plazo no mayor de 30 días, desde la recepción de Convenio inicial.

Proceso del Ajuste



Conclusiones generales del panel

El Ajustador Marítimo y el Perito de Averías desempeñan un rol técnico y especializado fundamental para garantizar transparencia, objetividad y rigor en la investigación de siniestros marítimos.

La correcta interpretación de la póliza, el análisis pericial y la documentación de soporte son esenciales para determinar la cobertura, cuantificar daños y resolver reclamaciones de manera justa y eficiente.

El proceso de ajuste marítimo fortalece la confianza entre asegurado y aseguradora, contribuyendo a la resolución ágil de siniestros y a la mejora continua en la gestión del riesgo marítimo.

4TO TEMA: DOBLE PILOTAJE: UNA MITIGACIÓN DE RIESGOS INCOMPARABLE

TÍTULO: DOBLE PILOTAJE: QUIZÁS LA MEJOR MEDIDA DE MITIGACIÓN DE TODAS

EXPOSITOR: CAPITÁN ALAIN ARSENAULT



En Canadá, desde hace más de cincuenta años, la práctica del pilotaje doble se ha utilizado como una medida de mitigación para reducir los riesgos de la navegación invernal en el helado río San Lorenzo. Esta práctica ha demostrado ser eficaz, manteniendo año tras año una tasa de misiones de pilotaje sin incidentes consistentemente superior al 99,5%. Con el tiempo, esta metodología de reducción de riesgos se ha extendido a otras circunstancias en las que, tras evaluar debidamente los riesgos y las diferentes opciones para reducirlos, se ha activado el pilotaje doble por razones distintas a la navegación invernal.

Hace ocho años, la Corporación de Prácticos del Alto San Lorenzo (CPSLC), por sus siglas en inglés), realizó una revisión completa de sus prácticas de pilotaje doble. El resultado fue la publicación de la guía: Pilotaje doble, trabajo colaborativo, herramienta de referencia para prácticos, la cual fue actualizada posteriormente en 2025. Esta guía ha permitido que el pilotaje doble evolucione hasta convertirse en una medida de mitigación de riesgos fluida y colaborativa. Es altamente eficiente y produce resultados positivos para los armadores, permitiéndoles aumentar considerablemente el tamaño de los buques que arriban a infraestructuras portuarias y vías navegables que no evolucionan al mismo ritmo.

Actualmente, el pilotaje doble se utiliza en muchos países del mundo:

- Canadá (ríos San Lorenzo y Fraser, costa de Columbia Británica)
- Estados Unidos (río Columbia)

- Brasil (Santos)
- Países Bajos (río Escalda)
- Hong Kong
- Canal de Suez
- Canal de Panamá
- Chile (canales)
- Francia (Le Havre)
- Y otros

Se utiliza por diferentes razones, pero siempre con el mismo objetivo: reducir los riesgos del movimiento de buques en zonas confinadas. En algunas circunstancias, el pilotaje doble puede funcionar como "relevo", por ejemplo, cuando la duración de una asignación de pilotaje supera un número determinado de horas y no hay medios para cambiar de práctico. Pero la mayoría del tiempo, el pilotaje doble se practica de manera concurrente, en situaciones donde la carga de trabajo e información se considera demasiado elevada para ser manejada por un solo práctico. La experiencia a lo largo de los años y en distintas áreas de uso ha demostrado que el pilotaje doble puede adaptarse a las circunstancias locales y aún así ofrecer los resultados esperados. Otros modos de transporte también emplean funciones dobles para reducir riesgos: la aviación (en aviones y torres de control), trenes, transporte por carretera de larga distancia (carga y pasajeros), la policía y otras fuerzas de respuesta a emergencias, etc.

En el río San Lorenzo, los buques con las siguientes características utilizan pilotaje doble:

- Petroleros de más de 40.000 toneladas
- Graneleros de más de 64.000 toneladas
- Buques de pasajeros de más de 100 metros de eslora
- Todos los portacontenedores de más de 240 metros de eslora
- Todos los buques de más de 32,2 metros de manga

El canal tiene 245 metros de ancho y 11,3 metros de profundidad en sus zonas más estrechas, entre Quebec y Montreal. El tamaño máximo de buques permitido actualmente es de 300 metros de eslora por 44 metros de manga. La mitad del río es de marea (con mareas de hasta 5 metros), y la otra mitad no lo es, pero presenta corrientes de entre 2 y 8 nudos, dependiendo de la temporada y el área. Los prácticos y la Guardia Costera Canadiense han trabajado en un sistema extenso para permitir el tránsito seguro y eficiente de buques, determinando previamente las zonas de encuentro y adelantamiento en función de muchos factores, principalmente la manga combinada de los buques.



A medida que la carga de trabajo e información compartida entre los dos prácticos ha aumentado con el tiempo, especialmente con la adición de estas reglas de encuentro y adelantamiento, nuestro grupo de prácticos sintió la necesidad de equipar mejor a sus miembros para facilitar el flujo de información y formalizar los hábitos de trabajo en el pilotaje doble. Así surgió la elaboración de la guía de pilotaje doble. La guía está dividida de la siguiente manera:

- Distribución de funciones y responsabilidades en el pilotaje doble
- Colaboración en el pilotaje doble
- Herramientas prácticas para promover la colaboración en el pilotaje doble
- Comunicación
- Escucha activa
- Retroalimentación constructiva
- La actitud

El proceso para construir la guía fue extenso y colaborativo, abarcando un período de un año. Comenzó con una lluvia de ideas con los prácticos durante la reunión general anual, seguida de entrevistas individuales y grupos focales formales dirigidos por profesionales. El comité de formación encargado de esta tarea también realizó encuestas electrónicas entre los prácticos, e incluso entrevistaron a pilotos de aerolíneas para conocer más sobre sus procedimientos de pilotaje doble.

Algunos de los hallazgos clave de este ejercicio fueron los siguientes:

- Expresar dudas
- Pensar en voz alta
- Realizar una sesión informativa previa a las maniobras
- Cambiar el control (con) cada 30 minutos
- Informar al equipo del puente sobre el cambio de control
- Puente estéril (durante períodos de alta intensidad)

Cabe destacar que consultamos abogados especializados para asegurar que nuestras prácticas no expusieran a los prácticos a una mayor responsabilidad legal. Las principales conclusiones fueron que solo un práctico debe tener el control del buque en un momento dado, y que el segundo práctico debe permanecer activamente involucrado en las tareas de pilotaje y evitar estar en una posición pasiva.

Un valor añadido del pilotaje doble que a menudo se subestima es que trabajar con otro práctico representa una de las mejores oportunidades para compartir conocimientos, marcas de pilotaje y trucos personales. Observar a colegas en acción nos permite conocer otras técnicas de maniobra, así como diferentes hábitos de trabajo.



Compararse con otros tiene el potencial de provocar una mejora significativa (y a veces necesaria) en la competencia. El pilotaje doble estimula la emulación y es un subproducto de la mejora continua. En situaciones de emergencia, se ha demostrado que el reparto efectivo de la carga de trabajo mejora considerablemente la seguridad.

Con los rápidos avances tecnológicos, es fácil suponer que la tecnología es la única solución actual para mitigar riesgos. Nosotros discrepamos. El pilotaje es una actividad altamente centrada y dependiente del factor humano. Los prácticos utilizan la tecnología para aumentar la conciencia situacional, pero esta también incrementa la carga de información. Además, la tecnología eleva ciertos niveles de riesgo, incluyendo la dependencia excesiva, la sobrecarga de alarmas y las fallas de punto único. El 75% de los incidentes marítimos, como las colisiones con estructuras de puente, pueden atribuirse a errores humanos, incluso con la tecnología presente. Añadir una “rebanada extra de queso suizo” de otro bloque sin duda reduce significativamente los riesgos.

En conclusión, en la actualidad, el tamaño cada vez mayor de los buques y la rapidez con la que están creciendo ejerce una enorme presión sobre los sistemas de pilotaje en todo el mundo. Los ingresos adicionales que obtienen los armadores gracias a estas economías de escala son exponenciales. Reducir los riesgos de sus operaciones duplicando las funciones de pilotaje en los puentes de estos buques justifica su costo, considerando que duplicar el costo del pilotaje es, en la mayoría de los casos, insignificante frente a los ingresos adicionales generados por el tránsito seguro y eficiente de buques tan grandes por infraestructuras y vías navegables restringidas.

Conclusiones generales del panel

El doble pilotaje ha demostrado ser una medida altamente eficaz para reducir riesgos en zonas de navegación complejas, especialmente cuando la carga de trabajo y la cantidad de información superan lo que puede gestionar un solo práctico.

Esta práctica fomenta la colaboración, el intercambio de conocimientos y la mejora continua, contribuyendo a una mayor seguridad operacional y a la formación de prácticos más competentes.

En un contexto de buques cada vez más grandes y vías navegables limitadas, el costo adicional del doble pilotaje es marginal en comparación con los beneficios en seguridad y eficiencia que ofrece tanto a los armadores como a las autoridades portuarias.





Curso de Control de inundaciones



Importante



ENAP, Cartagena



Teorico-Práctico



Certificación
ESUP

¡Inscríbete ahora!



Contáctanos

3156384454

Valeriamachecha.anpra@gmail.com



Website:

www.anpracolombia.org

CAPÍTULO 2 SEGUNDO DIA (24 DE ABRIL)

1ER TEMA: PREVENIR ACCIDENTES DESDE LA ATENCIÓN AL RECURSO HUMANO

TÍTULO: ENTRENAMIENTO DE PRÁCTICOS
CENTRADO EN LA GESTIÓN DE LAS
COMPETENCIAS NO TÉCNICAS

EXPOSITOR: CAPITÁN MARCELO RESTUCCIA



Introducción

La seguridad operacional no se alcanza exclusivamente con tecnología ni con experiencia. En entornos complejos como el puente de navegación, el error humano, si bien sistémico, sigue siendo un factor determinante.

Esta ponencia presenta las lecciones aprendidas de un curso específico para prácticos, diseñado por la Fundación Escuela Nacional de Náutica Manuel Belgrano (FUENN), fundada por el Centro de Capitanes de Ultramar y Oficiales de la Marina Mercante. La propuesta fue desarrollada en forma conjunta a partir de una iniciativa de la Cámara de Actividades de Practicaje y Pilotaje de la República Argentina, en el marco del acuerdo de cooperación que mantiene con el Centro de Capitanes.

El curso de entrenamiento para prácticos desarrollado en este contexto se diferencia de los modelos tradicionales de BRM para oficiales, al estar diseñado específicamente para las particularidades del rol del práctico en operaciones complejas. Asimismo, esta capacitación en factor humano incorpora conceptos provenientes de la psicología y de las neurociencias con el objetivo de brindar a los participantes las herramientas para convertirse en mejores gestores de decisiones. Tomamos esos conceptos del mismo modo que lo hacemos de la astronomía para calcular la posición astronómica...sin ser astrónomos.

Una lógica de formación distinta al BRM STCW de oficiales

Aunque comparte algunos pilares del Bridge Resource Management (BRM), el entrenamiento para prácticos requiere una aproximación propia. El curso desarrollado, específicamente para prácticos, cumple con los ejes de conciencia situacional, toma de decisiones, comunicación y manejo de estrés y fatiga. Sin embargo, aspectos como el trabajo en equipo y el liderazgo, en este propósito, requieren otro enfoque, ya que el práctico no forma parte estable del equipo de puente. Su liderazgo debe ser instantáneo, táctico, y basado no sólo en autoridad formal sino en competencia perceptiva y comunicacional.

En este sentido, el concepto de "intuición experta" resulta central: decisiones rápidas basadas en la experiencia acumulada, entrenada, y en el reconocimiento de patrones más allá del análisis racional tradicional.

Barreras de comunicación y carga atencional

Este eje se divide en tres factores que condicionan la actuación del práctico: la distancia al poder, la gestión de multitareas y las condiciones del entorno del puente.

Distancia al poder: Tanto la cultura y legislación marítima contempla la jerarquía que ubica al Capitán como autoridad suprema. Sin embargo, en muchas maniobras, el rol decisor, si bien lo hace como asesor, lo ocupa el práctico. Esta situación plantea un desafío comunicacional crítico: lograr un liderazgo funcional inmediato sin integración previa, superando barreras culturales y operativas que pueden inhibir las alertas y el feedback necesarios.

Multitareas: El puente es un entorno de alta exigencia cognitiva, y esa exigencia se intensifica especialmente durante las maniobras donde interviene el práctico, por complejidad y el nivel de responsabilidad que implican. La atención es un recurso limitado; no se pueden realizar funciones complejas en simultáneo sin perder eficacia. Cambiar de foco de atención consume energía, aumenta la fatiga y reduce la precisión de la toma de decisiones, induciendo al error. La extensión de las horas de atención, que surge de la presión para reducir costos (falsamente) y navegar extensas o complicadas zonas con un solo práctico a bordo, exacerban este riesgo. Además, existen interferencias no visibles: por ejemplo, factores ajenos al entorno operativo, como situaciones de la vida cotidiana o estímulos digitales, pueden dificultar la desconexión atencional en esos aspectos, aun cuando no haya una interferencia un estímulo externo evidente.

Entorno del puente: Es una fuente constante de datos, información y, particularmente, interferencias en la percepción del escenario y en la comunicación. Para mitigarlas, se entrenan herramientas de comunicación efectiva: emisión de señales claras, readback verbal, adaptación del lenguaje a la situación, uso de vocabulario estándar, y control del lenguaje no verbal. Este último, el lenguaje corporal, puede alterar la interpretación de los mensajes, como lo demuestran los ejercicios en simulador sobre gestualidad y tono.

Percepción, interpretación y proyección (de la decisión tomada)

Conciencia situacional: Estos tres elementos: la percepción, la interpretación y la proyección (de la decisión tomada) conforman la arquitectura de la conciencia situacional. El error no siempre es consecuencia de desconocimiento o de una interpretación parcial o distorsionada de la situación, El error (que no es lineal sino sistémico), puede que esté en áreas fuera del propio control.



Por eso, el foco del entrenamiento es generar las barreras para mitigar el riesgo en – como mencionaba J. Reason- la “feta” de actuación propia. Asimismo, el eje del entrenamiento no es sólo repetir maniobras, sino entrenar la capacidad de percibir, interpretar y decidir en condiciones de alta carga cognitiva.

El debriefing posterior a los ejercicios en el simulador permite revisar los procesos involucrados, identificar desvíos (no para crear nuevos procesos) sino para construir y aplicar el conocimiento desde el error. Diversos estudios han demostrado que, durante la utilización de simuladores, ciertos indicadores fisiológicos —como la actividad cerebral y el ritmo cardíaco— responden de forma similar a como lo harían en una situación real; quiere decir que no distinguen entre la experiencia real y la simulada: por eso, el entrenamiento inmersivo (lo que se denomina en “estado de presencia”: no sólo “estando ahí” sino “haciendo ahí”) genera aprendizajes transferibles directamente al entorno real.

Conclusiones

Una de las principales lecciones aprendidas es que el error no desaparece con la experiencia ni con la tecnología, aunque sí puede volverse visible, pensable y gestionable. Capacitar prácticos para esa gestión consciente del riesgo implica más que transmitir procedimientos a seguir: exige integrar conocimiento técnico, herramientas de comportamiento y una pedagogía centrada en la persona que decide en entornos de alta presión.

En FUENN, junto a la Cámara de Practicaje y el Centro de Capitanes, desarrollamos una propuesta validada sectorialmente, con integración institucional y aprobación por parte de la autoridad de aplicación, lo que le otorga respaldo oficial y proyección internacional.

Esta propuesta nos confirmó que el entrenamiento debe combinar realismo operativo, rigurosidad reflexiva y un enfoque formativo centrado en el factor humano. Porque la seguridad no se reduce únicamente a ejecutar procedimientos: implica comprender el entorno, anticipar el riesgo y formar el juicio de quienes deben decidir bajo presión.

TÍTULO: EL PILOTO/PRÁCTICO: PARADIGMA Y PARADOJA DE LA SEGURIDAD EN EL PRACTICAJE

EXPOSITOR: CAPITÁN JAVIER SAGARRIBAY



Introducción

Partimos de la ambigüedad, de la falta de concreción, del título del grupo de charlas en las que nos tocó participar. A la hora de debatir sobre la prevención de accidentes se puede hacer desde la perspectiva de plantear estrategias que los prevengan al piloto-práctico (PP) o se prevengan al buque donde presta asesoramiento el PP.

Es decir, la atención al recurso humano (RH) puede referirse al elemento humano como sujeto pasivo, sufridor del accidente, o como sujeto activo, provocador/activador del accidente. La propia palabra «atención», con la que se trata de enlazar causa y efecto, tiene significados que no expresan claramente cuál es el objetivo, qué o quién es el objeto, sobre el que debemos procurar la prevención de los accidentes. Por todo ello, y por tratar de poner el foco sobre la variabilidad en los posibles desencadenantes de accidentes que pueda provocar o pueda sufrir el elemento humano, la presentación se desarrolló como si de una serie, donde los capítulos se centraban sobre distintos temas concretos, de una plataforma de “streaming”.

Aspectos personales

En demasiadas ocasiones se focaliza la responsabilidad en la capacitación/experiencia sin observar cómo en ocasiones lo que caracteriza al ser humano, la diversidad y la individualidad, puede provocar que años de experiencia, cursos de formación, tengan distinto desarrollo en la capacitación en las distintas personas. Aspectos físicos y/o relacionados con la salud pueden determinar diferentes «performances» incluso de la misma persona en mismas circunstancias o ante mismos eventos. Por ello, aspectos relacionados con una buena forma física, el estado óptimo de salud y/o la edad son determinantes a la hora de realizar su trabajo los PP. Un estado de salud óptimo, por ejemplo, puede evitar un innecesario consumo de medicación, incluido bajo prescripción médica, que pueda provocar indeseados efectos secundarios que mermen la capacidad del PP.

Aspectos comunes a todos y que suelen descuidarse en demasiadas ocasiones, desde la prevención de accidentes, son desde la vida social de PP hasta el lugar de residencia y su distancia al centro de trabajo. En demasiadas ocasiones no somos conscientes como actividades familiares, que todos compartimos, nos restan horas al necesario descanso previo a la realización de labor de practica. En no menos ocasiones, olvidamos los riesgos de ponernos al volante tras guardias de trabajo en que no se ha podido descansar en absoluto, sometidos al estrés acostumbrado, cuando debemos regresar a nuestros domicilios; que en ocasiones no se encuentran a poca distancia de nuestro centro de trabajo.

Aspectos organizacionales

El establecimiento de procedimientos operacionales y la implantación de procesos de trabajo comprometidos con la «Cultura de la Seguridad» son determinantes en la prevención de accidentes de cualquier tipo son la organización de las empresas (corporaciones) donde está incluido el PP.

Algunos ejemplos:

- Entrega de equipos de protección personal
- Entrenamiento y obligatoriedad de uso de los mismos

- Aspectos transversales como:

1. Conciliación familiar
2. Satisfacción salarial

Todos los anteriores son aspectos que poco a poco se están empezando a contemplar, y respetar, por parte de las empresas del PP debido en mayor medida a la introducción de planes de seguridad y salud laboral en el trabajo. No obstante lo anterior, se hace necesario animar a aquellas empresas/corporaciones que aún no estén contemplando planes en esta materia de la necesidad y conveniencia, cuando no obligatoriedad, de implementar planes que gestionen adecuadamente la prevención de riesgos laborales.

Medios

Se abordaron los accidentes "in itinere", es decir, los traslados del práctico desde/hacia su domicilio y el lugar donde inicia su labor. También se discutieron los equipos de protección individual (EPIs). Ambos temas se relacionan directamente con las embarcaciones de prácticos, que son fundamentales pero a menudo olvidadas en términos de seguridad. Se subrayó la importancia de su ubicación, diseño, motorización, equipamiento y dotación. Se cuestiona cuántas embarcaciones cuentan con sistemas de recuperación de hombre al agua y cuántas corporaciones entrenan regularmente en su uso.

"Pilot on board"

Esta frase señala un cambio en la responsabilidad del práctico, que pasa de ser sujeto pasivo a activo en la prevención de accidentes. Antes de pronunciarla, el práctico enfrenta los mayores riesgos durante las maniobras de aproximación, embarque y desembarque, siendo estas las más peligrosas según datos de 2001 a 2021. Luego, ya en el puente, colabora con el capitán, momento en que cobran relevancia las recomendaciones de la IMO 960 y las técnicas de gestión de recursos humanos (RRHH) para evitar accidentes. Formación Inicial y Continua: Aunque el aprendizaje de la labor se basa en la práctica real, la formación (inicial y continua) es esencial y está respaldada por la IMO 960. En muchos países ya es obligatoria. Se enfatiza la necesidad de que los prácticos mantengan conocimientos actualizados en tres áreas clave: Normativa nacional e internacional Nuevas tecnologías aplicadas a la maniobra o practicaje Procedimientos de gestión de RRHH en el puente.

Relaciones personales

Existen estudios sobre la vida personal del PP que recogen que los casados se muestran más felices a la hora de desarrollar su trabajo.

A parte de la consideración de la anécdota, la realidad es que el exigente trabajo del PP, tanto por horarios como por exigencia física/psíquica, hace que en ocasiones a los PP se les presentes problemas en sus relaciones con su propia familia o con los compañeros.



Estos problemas, solo son solucionables con el apoyo, colaboración y comprensión de las personas que rodean a los PP. En sectores donde existe un alto nivel de estrés, como pueden ser los pilotos de líneas aéreas, lleva tiempo establecidos programas diseñados y conducidos por expertos que ayudan a gestionar esos niveles de estrés, así como las consecuencias, tanto relacionales como físicas/psíquicas, de los pilotos.

Malas condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas, viento y/o mar, dificultan la labor del PP. En muchas ocasiones, los estamentos, la administración, encargada de regular unos límites máximos operacionales, a partir de los cuales no es seguro realizar el practica (tanto la maniobra del barco, como el embarque y desembarque), o bien marcan unos límites excesivamente laxos o simplemente no los marcan.

Son por tanto necesarias reuniones o comités (autoridades y prácticos) que determinen cuales deben ser los límites operacionales, así como marcar distintos puntos de embarque/desembarque según las condiciones de mar y viento; dentro de parámetros de seguridad y para evitar accidentes a los buques practicados o a los PP que hacen el asesoramiento.

Emergencias

Los PP estamos acostumbrados a vernos en situaciones en que se presentan emergencias de diversa índole.

La misma emergencia, en un mismo barco, pero en distintas fases de la maniobra requieren distinta urgencia y se resuelven de forma completamente diferente. A esto debemos añadir que no es igual que la emergencia sea diurna o nocturna, la posible fatiga del PP tras una jornada de guardia, la propia diferencia de experiencia entre PP...

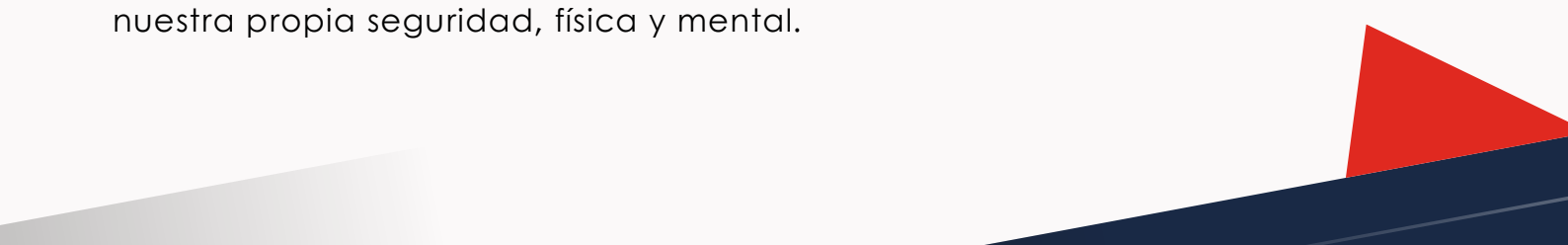
¿Cómo se gestionan esas emergencias? ¿Se recibe algún tipo de formación o entrenamiento para la gestión y colaboración en la resolución de las mismas?

Discusión

Como puede verse, y así lo determinan las leyes que rigen y regulan el servicio de practica, los PP somos el paradigma de la seguridad.

Desarrollamos nuestro trabajo para velar por la seguridad no solo del buque practicado, sino de la carga del barco, su tripulación, otros barcos en el puerto, la infraestructura portuaria, operadores en el puerto, el medio ambiente... De hecho, todos los PP hemos podido sentir la sensación de alivio de no pocos capitanes al llegar nosotros al puente.

Pero paradójicamente, como trata de evidenciar mi conferencia, lo primero que se compromete para procurar al anteriormente referida seguridad, es la seguridad del propio PP. En numerosas ocasiones, los PP ponemos en riesgo nuestra propia seguridad, física y mental.



Conclusiones

- Por todo lo anterior, creo necesario concluir que:
- Si los prácticos nos valoramos como personas, los prácticos deberíamos promover sistemas de trabajo más saludables (ES NUESTRA OBLIGACIÓN Y ESTÁ EN NUESTRAS MANOS).
- Si los prácticos valoramos nuestra profesión), deberíamos promover nuestro bienestar físico y mental.

TÍTULO: FALLAS COGNITIVAS: FACTOR GENERADOR DE ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA MARÍTIMA, PREVENCIÓN DESDE LA NEUROCIENCIA

EXPOSITOR: DOCTOR CARLOS ANTONIO VARGAS MARÍA



Introducción

En la industria marítima, donde las condiciones laborales son extremas y la seguridad es el pilar sobre el cual se define el éxito de las tareas, los accidentes laborales siguen siendo una causa importante de lesiones, pérdidas económicas y en los peores casos, lesiones severas y muertes. Si bien muchos de estos accidentes se atribuyen a factores técnicos, se estima que entre el 75% y el 96% de los incidentes marítimos tienen una raíz en el factor humano (MAIB, 2020; EMSA, 2021). Dentro de estos factores humanos, las fallas cognitivas emergen como uno de los elementos más significativos.

La cognición y la accidentalidad

La relación entre la cognición, las funciones ejecutivas y la accidentalidad laboral es un área de estudio importante en la Medicina del trabajo para su aplicación en la prevención de dichos accidentes. La cognición se refiere a los procesos mentales involucrados en el pensamiento, la percepción, la memoria y la toma de decisiones. Ahora bien, las Funciones Ejecutivas (FE) incluyen aquellas habilidades que nos permiten plantearnos objetivos y llevarlos a cabo mediante la planificación y el seguimiento de su evolución e ignorando o restringiendo pensamientos, conductas y emociones que interfieren en su consecución. Es un concepto que engloba el uso de habilidades o funciones cognitivas específicas que se encuentran interrelacionadas, entre las que, según las tendencias actuales en la materia, destacan tres: Control Inhibitorio, Memoria de Trabajo y Flexibilidad Cognitiva.

Estos procesos cognitivos pueden influir en el comportamiento de los trabajadores en el lugar de trabajo y, por lo tanto, en la probabilidad de que ocurran accidentes laborales. Aquí hay algunos aspectos claves de esta relación:

1. Percepción del riesgo: La manera en que los trabajadores perciben y evalúan los riesgos en su entorno laboral puede influir en su comportamiento. Una percepción precisa del riesgo puede llevar a una mayor precaución y a la adopción de medidas de seguridad para la prevención de accidentes.

2. Atención y concentración: La capacidad de mantener la atención y la concentración en las tareas laborales es crucial para evitar errores que puedan resultar en accidentes. La fatiga, la distracción y otros factores pueden afectar negativamente la capacidad de los trabajadores para mantenerse enfocados en las tareas críticas.

3. Toma de decisiones: Los procesos cognitivos involucrados en la toma de decisiones pueden influir en la elección de acciones seguras en el lugar de trabajo. Esto incluye evaluar rápidamente situaciones de riesgo y seleccionar la mejor opción para evitar lesiones.

4. Memoria y aprendizaje: La memoria y el aprendizaje juegan un papel importante en la seguridad laboral al recordar y aplicar procedimientos de seguridad, así como al aprender de experiencias pasadas para evitar situaciones peligrosas.

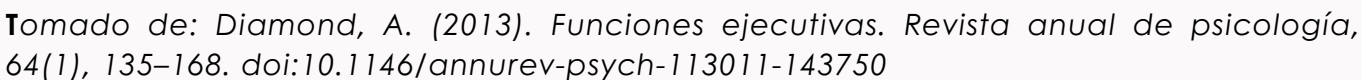
5. Factores psicosociales: Los factores psicosociales, como el estrés laboral, la satisfacción laboral y la cultura organizacional, también pueden influir en la cognición de los trabajadores y, por lo tanto, en su propensión a sufrir accidentes laborales.

Acciones para implementar

Entender cómo los procesos cognitivos afectan la seguridad laboral puede ayudar a diseñar intervenciones más efectivas para prevenir accidentes y lesiones en el lugar de trabajo. Esto puede incluir programas de capacitación que mejoren la percepción del riesgo, estrategias para mejorar la atención y la concentración, así como la creación de una cultura organizacional que promueva el pensamiento seguro y la toma de decisiones.

La neurociencia busca mejorar el entrenamiento de los trabajadores en la seguridad basada en el comportamiento, uno de los más reconocidos es el proyecto "SafeStart" creado por Larry Wilson que busca evitar los accidentes laborales enfocándose en el control que el trabajador pueda tener sobre la relación del entorno y su propio cuerpo, este proyecto establece cuatro causas de la mayoría de los accidentes laborales: fatiga, prisa, frustración y complacencia, estas alteran la atención y pueden generar pérdida del equilibrio, tracción o agarre y dejar al trabajador sobre la línea de fuego (Ciaffoni, 2019).





Es muy importante comprender cómo estas habilidades cambian a lo largo de la vida, podemos adaptar estrategias preventivas específicas para diferentes grupos de edad. Identificar deficiencias en la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio en personas mayores, por ejemplo, puede llevar a la implementación de programas de entrenamiento cognitivo diseñados para mejorar estas habilidades y, en consecuencia, reducir el riesgo de accidentes asociados a la edad, como caídas o errores de conducción.

De manera similar, al evaluar a adultos jóvenes y adolescentes, podemos desarrollar intervenciones dirigidas a fortalecer estas habilidades críticas en momentos clave de desarrollo, como la transición a la edad adulta y la obtención de la licencia de conducir. En resumen, la evaluación de la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio asociado a la edad proporciona una base sólida para la implementación de estrategias preventivas efectivas que contribuyen a la seguridad y el bienestar de las personas en todas las etapas de la vida.

Propuesta de Prevención y mitigación en el entorno marítimo

Entre las principales condiciones que pueden afectar la cognición en el sector marítimo tenemos: fatiga acumulada por rotación de turnos, condiciones ambientales adversas: oleaje, ruido, temperatura; sobrecarga cognitiva por multitarea o vigilancia prolongada; aislamiento social y carga emocional por largos períodos en altamar.

Según Håvold y Nasset (2009), el 60% de los marinos encuestados reconocen haber experimentado episodios de desatención que comprometieron su seguridad o la de otros.

Dentro de las actividades que desde la neurociencia pueden impactar en la accidentalidad proponemos:

- Evaluación de las principales funciones ejecutivas en los exámenes preempleo y de control periódico: Incluir pruebas fáciles, ecológicas y económicas que establezcan alertas en cuanto a las variables ejecutivas principalmente involucradas en la accidentalidad laboral: atención, flexibilidad cognitiva, control inhibitorio y memoria de trabajo.
 - Gestión de la fatiga: implementación efectiva del Código STCW en lo relativo a períodos de descanso; uso de software de gestión de turnos para equilibrar cargas.
 - Formación continua: Capacitación en Conciencia Situacional atención y plena adaptación y atención adaptada al contexto marítimo.
 - Simuladores para entrenar la atención en condiciones de alta carga cognitiva.
 - Apoyo organizacional: Promoción de una cultura de reporte de errores sin represalias.
 - Inclusión de técnicas de gestión del estrés y la atención en programas de salud mental a bordo.
 - Tecnología de apoyo: sistemas de alerta ante distracciones o pérdida de rumbo, automatización parcial de tareas repetitivas que sobrecargan la atención humana.
- 

Conclusión

Las variables neurocognitivas pueden influir en la probabilidad de accidentes al afectar la capacidad de un individuo para procesar información, mantener la atención, tomar decisiones y ejecutar acciones de manera segura y eficiente.

Es importante tener en cuenta estos efectos al diseñar medidas de prevención de accidentes y al proporcionar capacitación y educación en seguridad.

En cuanto a las funciones neurocognitivas por sí mismas, la evaluación de la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio juega un papel crucial en la prevención de la accidentalidad al proporcionar información sobre la capacidad de las personas para adaptarse rápidamente a situaciones imprevistas y controlar sus impulsos en momentos críticos. Comprender cómo estas habilidades cognitivas influyen en el comportamiento puede ayudar a identificar posibles riesgos y diseñar intervenciones específicas para promover un comportamiento más seguro. Al evaluar la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio, se pueden desarrollar programas de entrenamiento y concienciación que fortalezcan estas habilidades, reduciendo así la probabilidad de accidentes y promoviendo entornos más seguros en los ámbitos laboral, vial y doméstico. En resumen, la evaluación de la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio desempeña un papel vital en la prevención de la accidentalidad al proporcionar una base sólida para implementar medidas proactivas que protejan la seguridad y el bienestar de las personas.

Conclusiones generales del panel

El error humano sigue siendo un factor determinante en la seguridad marítima, por lo que los programas de entrenamiento deben enfocarse no solo en procedimientos técnicos, sino también en el desarrollo de competencias no técnicas, habilidades cognitivas y gestión del factor humano bajo presión.

La seguridad del práctico debe abordarse de manera integral, incluyendo aspectos personales, organizacionales y operacionales, así como la gestión adecuada de la fatiga, los tiempos de descanso, las condiciones de embarque, la formación continua y el apoyo psicosocial.

La neurociencia aplicada y la evaluación de funciones cognitivas como la atención, la flexibilidad y el control inhibitorio permiten diseñar estrategias más efectivas para prevenir accidentes y fortalecer la capacidad de los prácticos y tripulaciones para tomar decisiones seguras en entornos complejos y de alta exigencia.



2DO TEMA: IMPACTO EN LA SEGURIDAD DE LOS ESTUDIOS DE MANIOBRABILIDAD Y REGLAMENTO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE OPERACIÓN.

TÍTULO: LA SEGURIDAD INTEGRAL MARÍTIMA UN CONCEPTO CONSOLIDADO EN LAS MANIOBRAS DE APROXIMACIÓN Y ATRAQUE EN LOS PUERTOS DE COLOMBIA.

EXPOSITOR: VICEALMIRANTE JUAN HERRERA.



Introducción

En Colombia el concepto de Seguridad Integral Marítima fue incorporado por la Autoridad Marítima de Colombia, desde el año 2010 con lo cual ha completado 15 años. Este concepto aparece en la OMI (Organización Marítima Internacional) cuando se empezó a gestionar la implementación del Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias, desde el año 2002, después de lo cual evoluciona y se integró con los temas de protección del medio marino y la mitigación de incidentes desde los buques, con el código de la gestión de la Seguridad o ISM que fue incorporado en el convenio SOLAS como el capítulo XI que si bien había sido implementado por la OMI desde 1998 es justamente después de los hechos de terrorismo de las torres gemelas (11 de septiembre del 2001) que se empiezan a entender como dos temas que son complementarios y que dieron lugar a incorporar los términos Safety y Security para consolidar la importancia de los protocolos desde la seguridad industrial y el PBIP desde la seguridad física, respectivamente. Después de muchos momentos difíciles entre la Institucionalidad y la empresa privada con estos 15 años se ha logrado una madurez. Con un marco legal muy sólido, un fortalecimiento en la capacitación y profesionalismo de todos los actores que participan del transporte marítimo, más herramientas lo que ha permitido alianzas estratégicas entre la Institucionalidad y la empresa privada que ha logrado identificar a Colombia como un país muy seguro con los buques que llegan a todo el territorio nacional.

EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN

En Colombia después de la apertura económica y con la privatización de los puertos con la ley 1 de 1991, se logra una transformación de las actividades portuarias, con la creación de las sociedades portuarias logrando un fortalecimiento desde el marco legal Institucional por parte del Ministerio de Transporte y el acompañamiento de la Dirección General Marítima, la infraestructura portuaria, el incremento de terminales portuarios, un mejoramiento en la profundización de los canales públicos y un incremento del tráfico marítimo, donde Cartagena fue el pivote de esa transformación, que siguieron por Buenaventura, Santa Marta, Barranquilla, el Golfo de Morrosquillo, el Golfo de Urabá y Tumaco.

En Buenaventura donde solo existía la Sociedad Portuaria de Buenaventura se incorporaron nuevos terminales portuarios como TCBUEN, COMPAS Cascajal, El grupo portuario y Agua Dulce. Sin embargo, esta velocidad de la empresa privada, no era seguida con la misma reacción de la Institucionalidad, por lo cual en el año 2013 se presentó un incidente en Buenaventura cuando un buque de unas dimensiones muy grandes de más de 300 metros de eslora para el momento, generó un conflicto entre la Institución de la Seguridad Marítima que era DIMAR y la empresa privada, donde para la Autoridad no era posible ingresar un buque de más 300 metros de eslora en un canal de acceso al terminal, que generaba un riesgo de colisiones o encallamientos por las limitaciones del mismo en su ancho y profundidad. Por otro lado, la empresa privada había efectuado inversiones de más de 160 millones de dólares que requería recuperar rápidamente para lo cual era necesario el arribo de este tipo de buques. Este conflicto termina en una acción de tutela donde un juez de la república le da la razón a la empresa privada.

Más allá de no entrar en el detalle del porque el juez falló en esa condición, la autoridad marítima nacional en un acto de humildad aceptó el fallo, pero evolucionó en los procedimientos de ingreso de los buques en los canales públicos y en los canales de acceso privado. Es cuando aparece la resolución 626 del 2014 con la cual se estableció la obligación de los terminales nuevos de tener que hacer un estudio de maniobras precisamente para determinar con base en las características del terminal, el buque tipo para esa instalación portuaria, reglamentó el número de remolcadores por puerto, de acuerdo con las dimensiones del buque tipo, genero un plan de señalización marítima para cada instalación portuaria, fortaleció las capacidades de la propia institución con Inspectores más capacitados, su infraestructura con embarcaciones de supervisión y control, Torres de Control de tráfico marítimo, equipos y sistemas de seguimiento más robustos, los cuales integró como un sistema de gestión en mejora continua.

Dimar evolucionó en estas normas al adoptar conceptos de organizaciones internacionales como la PIANC (Asociación internacional de Obras Marítimas, 1885), ROM (Reglamento de obras marítimas, de España), OCIMF (Oil Companies International Marine Forum), entre las cuales las más importantes son:

La caracterización oceanográfica de las áreas marítimas de influencia en la llegada del buque que se dan desde el canal público, siguen por el canal de acceso y terminan en el muelle. Por ello es fundamental entender el comportamiento de parámetros como el viento, la corriente y el oleaje durante un año en cada una de las estaciones, teniendo en cuenta las condiciones extremas de operación correlacionadas con la velocidad del buque en esas tres áreas.

Siguió con la caracterización de los buques tipo y su diseño de acuerdo con estas normas se establecieron las dimensiones para los canales de acceso o canales privados identificando con mucha claridad que es responsabilidad pública y cuál es la responsabilidad privada. El comportamiento del buque de acuerdo con su calado, la vela de la infraestructura sobre cubierta y su respuesta al viento aplicando las fórmulas matemáticas y de física, que integran ese comportamiento del buque desde su diseño y su comportamiento con la densidad y masa de agua marítima o fluvial y que finalizan con el diseño de los muelles y su infraestructura para establecer la energía de atraque y condición de amarre.

En este sentido es importante reconocer como hay instalaciones portuarias que no solo han logrado dar cumplimiento a las normas y reglamentos del Estado, sino que han ido más allá como ha sido el caso de Puerto Mamonal SA.

El canal de acceso con todos los estándares internacionales en cuanto a la profundidad y ancho del mismo, dársena de maniobra y reviro, la señalización marítima establecida, los estándares y certificaciones en el muelle para las defensas, las bitas, y accesos marítimos al puerto.

Las buenas prácticas del terminal portuario lo han llevado a hacer alianzas estratégicas con la Institucionalidad al caracterizar, las condiciones Oceanográficas en el terminal portuario con el CIOH de DIMAR, la implementación de las simulaciones para las maniobras con la Escuela Naval Almirante Padilla que creó el CIDIAM (Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación para las Actividades Marítimas, 2015) que construyó y adquirió la infraestructura para simular las condiciones de navegación para un buque tipo y en un canal de diseño establecido para todo el territorio nacional.

Inicialmente el terminal se comprometió como puerto multipropósito para caracterizar la aproximación, atraque y zarpe de los buques tipo en sus cuatro muelles de operación, y por los dos canales de acceso construidos, sin embargo, no se quedó allí posteriormente por las necesidades del país, simuló la operación STS en el puerto y finalmente con esta información generó un entrenamiento con los pilotos prácticos para buscar mitigar los impactos que se pudieran generar en la maniobra bajo unas condiciones extremas.

Inicialmente el terminal se comprometió como puerto multipropósito para caracterizar la aproximación, atraque y zarpe de los buques tipo en sus cuatro muelles de operación, y por los dos canales de acceso construidos, sin embargo, no se quedó allí posteriormente por las necesidades del país, simuló la operación STS en el puerto y finalmente con esta información generó un entrenamiento con los pilotos prácticos para buscar mitigar los impactos que se pudieran generar en la maniobra bajo unas condiciones extremas.

Uno de los aspectos más importantes del uso de estas herramientas es que se logran recrear situaciones de incidentes identificando con claridad lo sucedido y que llevó a identificar los responsables de estas situaciones. Sin duda que es una herramienta que la Autoridad Marítima en sus investigaciones va a poder tener para darle más soporte a los incidentes y siniestros marítimos.

Por otra parte, los terminales portuarios con estas buenas prácticas reducen los riesgos de incidentes y siniestros marítimos. En este sentido se debe considerar que el realizar los estudios de maniobras y las simulaciones respectivas son inversiones que coadyuvan con determinación a la seguridad integral marítima. Para los pilotos prácticos es una gran oportunidad de fortalecer su entrenamiento y entendimiento del comportamiento del puerto de acuerdo con cada buque tipo y bajo condiciones de navegación diferentes.

En términos generales ese concepto de Seguridad integral marítima ha sido adoptado por todo el gremio marítimo entendiéndose más los roles y responsabilidades desde lo institucional y el gremio privado, generando con ello que Colombia sea reconocido como un país de alta eficiencia en las operaciones portuarias y con seguridad en sus operaciones marítimas.

Conclusiones generales del panel

El concepto de Seguridad Integral Marítima, fortalecido por la normatividad nacional e internacional, ha permitido consolidar en Colombia procedimientos más seguros y eficientes para las maniobras de aproximación, atraque y operaciones portuarias, articulando los esfuerzos de la autoridad marítima y el sector privado.

La implementación obligatoria de estudios de maniobrabilidad y simulaciones de maniobras ha sido clave para reducir riesgos y siniestros, optimizando el diseño de canales de acceso, infraestructura portuaria y condiciones de operación, lo que contribuye directamente a la prevención de accidentes.

El trabajo colaborativo entre los terminales portuarios, la Dirección General Marítima y otras instituciones, mediante la aplicación de tecnologías de simulación, caracterización oceanográfica y entrenamiento específico para prácticos, fortalece la seguridad operacional y posiciona a Colombia como un país confiable y competitivo en el ámbito marítimo internacional.



3ER TEMA: PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA POR DAÑOS AMBIENTALES EN MANIOBRAS EN ÁREAS RESTRINGIDAS

TÍTULO: LECCIONES APRENDIDAS EN MANIOBRAS DE PRACTICAJE EN EL PUERTO DEL CALLAO DURANTE EL SISMO DEL 15 DE AGOSTO DE 2007: CASO BUQUE TANQUE PAVAYACU
EXPOSITOR: CAPITÁN PEDRO GÁLVEZ



Introducción

El 15 de agosto de 2007, un terremoto de magnitud 7.9 sacudió la costa central del Perú, afectando gravemente las instalaciones portuarias del Callao. En medio del caos generado por este evento natural, el buque tanque Pavayacu, dedicado al transporte de hidrocarburos, quedó a la deriva tras la rotura de sus cabos de amarre.

Este incidente representó un serio riesgo de colisión contra infraestructuras portuarias, así como una potencial catástrofe ambiental. La rápida intervención del Práctico del puerto, junto con la eficaz coordinación con los remolcadores, permitió evitar consecuencias mayores.

Esta experiencia ofrece valiosas lecciones sobre la toma de decisiones bajo presión, la preparación ante desastres naturales y la necesidad de contar con protocolos de emergencia sólidos en entornos marítimos. El presente artículo describe los hechos, las acciones tomadas, las lecciones aprendidas y sus implicancias para la comunidad marítima profesional.

Descripción del Evento

El Pavayacu, buque tanque de bandera panameña, construido en 1985 (IMO 8008577), se encontraba atracado en el muelle 7B del puerto del Callao desde las 18:10 horas. A las 18:40 horas, se inició el movimiento sísmico y, minutos después, se emitió una alerta de tsunami.

A partir de las 22:00 horas, se registraron intensas corrientes provocadas por alteraciones en el nivel del mar, lo que causó la rotura de los cabos de amarre en varios buques. A las 23:08 horas, el Pavayacu quedó completamente a la deriva. Se fondearon ambas anclas de emergencia, sin éxito para mantener al buque en posición, lo que provocó un leve impacto contra el rompeolas Norte.

A las 23:20 horas, el Práctico abordó la nave y se acercaron dos remolcadores para brindar asistencia. Tras varios intentos fallidos de giro hacia estribor debido a la corriente, se optó por virar a babor. Esta maniobra, apoyada por el empuje de los remolcadores en la amura de estribor, permitió redirigir al buque hacia la bocana del puerto.

Finalmente, el Pavayacu fue escoltado fuera del canal y fondeado en el área 8 del puerto del Callao, sin daños significativos ni derrames. La maniobra fue considerada un éxito, tanto en términos de seguridad como de protección ambiental e infraestructura.

Acciones Preventivas Identificadas

1. La decisión de embarcar un práctico en condiciones extremas fue clave para una maniobra segura, demostrando que la presencia de un oficial capacitado puede marcar la diferencia entre el éxito y el desastre en momentos críticos.
 2. Se coordinó eficazmente el apoyo de remolcadores disponibles en la zona, lo cual permitió contrarrestar los efectos adversos de las corrientes generadas por el sismo y mantener el control del buque.
 3. La tripulación reaccionó con disciplina ante las órdenes emitidas por el práctico, lo cual refleja la importancia de la preparación y la capacitación permanente de todo el personal embarcado.
 4. Se evitó en todo momento comprometer la integridad de las instalaciones portuarias y otras naves cercanas, gracias a una correcta evaluación del entorno y el uso racional de los medios disponibles.
 5. Se mantuvo una constante comunicación entre el práctico, la capitanía de puerto y las unidades de emergencia, lo cual permitió tomar decisiones en tiempo real y con información clara.
 6. Se evaluaron distintas alternativas de maniobra en función del comportamiento del buque y las condiciones del mar, aplicando principios de navegación segura y mitigación de riesgos.
 7. Se utilizó el conocimiento local del práctico sobre la dinámica del puerto y sus puntos críticos, lo que permitió anticipar movimientos peligrosos y ajustar la estrategia de forma flexible.
 8. El incidente también activó la revisión de los procedimientos internos para casos de emergencia, generando un aprendizaje organizacional que se tradujo en mejoras posteriores.
- 



Conclusiones generales del panel

La toma de decisiones oportunas y bajo presión es crucial para evitar desastres ambientales y daños a la infraestructura portuaria durante emergencias. La presencia de prácticos capacitados y el uso eficaz de los recursos disponibles permiten controlar situaciones críticas con éxito.

Es fundamental contar con protocolos de emergencia actualizados y realizar simulacros realistas de forma regular. Estos entrenamientos fortalecen la capacidad de respuesta del personal a bordo y en tierra, especialmente en puertos ubicados en zonas sísmicas y de alta vulnerabilidad.

La disponibilidad inmediata de recursos propios en los puertos, como remolcadores, prácticos y equipos de respuesta, es determinante para la gestión eficiente de incidentes. Depender exclusivamente de apoyos externos puede generar retrasos y aumentar los riesgos durante situaciones de contingencia.

4TO TEMA: EL VALOR DE LA SIMULACIÓN EN LA PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

TÍTULO: EL VALOR DE LA SIMULACIÓN EN LA PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

EXPOSITOR: CAPITÁN PORTHOS LIMA



En Brasil, cuando ocurre un incidente o accidente de navegación, la investigación la realiza el órgano de la Autoridad Marítima con jurisdicción en el área, que puede ser una Capitanía de los Puertos o una de sus subordinadas.

Se abre una investigación y el responsable de la misma normalmente es un miembro de la Capitanía, que muchas veces no tiene cursos específicos de investigación de accidentes ni mucha experiencia en la actividad marítima y debe realizar la investigación en paralelo a sus actividades normales. Como resultado de ello, los informes finales de estas investigaciones suelen ser defectuosos o incompletos.

El objetivo de estas investigaciones es identificar las causas determinantes y los culpables para que sean sometidos a juicio por el Tribunal Marítimo, órgano regido por una ley específica que juzga los accidentes y hechos que involucran la navegación marítima, fluvial y lacustre.

Este tribunal está vinculado al Ministerio de Defensa, a través de la Marina de Brasil, y es responsable de juzgar los accidentes y eventos de navegación y debe:

- a) definir su naturaleza y determinar sus causas, circunstancias y extensión;
- b) señalar a los responsables y aplicar las sanciones establecidas en ley; y
- c) proponer medidas preventivas y de seguridad en la navegación.

Hoy pretendo presentar un estudio de caso y cómo el uso de un simulador de maniobras ayudó a demostrar que las conclusiones de una investigación sobre un accidente ocurrido hace unos años en la Bahía de Guanabara estaban incorrectas.

El accidente en cuestión fue una colisión entre un buque tanque químico y la terminal donde iba a atracar, con la asistencia de dos remolcadores azimutales.

El barco tenía sólo 145 metros de largo y estaba previsto que atracara en el lado de babor. La maniobra ocurrió en horario nocturno, con un Piloto Práctico experimentado a bordo. Los remolcadores eran azimutales de gran potencia (60 toneladas de bollard pull cada uno).

Una maniobra muy sencilla en teoría.

El informe de investigación concluyó que “el accidente de navegación fue causado por la IMPRUDENCIA en la ejecución del viraje del buque, por la falta de observación de las medidas de precaución y seguridad, realizada sin el uso coordinado de los equipos (ángulo de timón/régimen de motores) y remolcadores disponibles”.

Sin embargo, algunos aspectos en mi opinión no fueron considerados adecuadamente:

1. No se pudieron recuperar datos del VDR del barco, especialmente el audio del puente. Los expertos sólo recuperaron unas pocas capturas de pantallas de algunos equipos.
2. En el informe se hizo constar que el tiempo transcurrido entre la orden al remolcador de proa de tirar y el remolcador posicionándose para cumplirla fue de 38 segundos, lo cual es excesivo, pues en una actuación como ésta el remolcador ya debería estar preparado para actuar en cuanto se le ordene.
3. Además, las imágenes de la cámara de seguridad del puente del remolcador mostraron que:
 - a) La persona que maniobraba era un tripulante en prácticas y no el Comandante del remolcador, y el Piloto Práctico no fue informado de ello y
 - b) En ningún momento el Remolcador cumplió la orden del Piloto Práctico de tirar para estribor. Por el contrario, las imágenes muestran que permaneció cerca de la proa todo el tiempo.

Con base en el informe del Piloto Práctico que realizó la maniobra, quien era bastante experimentado, se planteó la hipótesis de que pudo haber existido una interferencia indeseada del remolcador de proa, que no sólo no acató la orden del Piloto Práctico de tirar para estribor, sino que además pudo haber actuado para impedir que la proa girara en esa dirección.

Para intentar comprobar esta teoría se utilizó el simulador de maniobras de Pilotaje de Río de Janeiro. La maniobra se reprodujo basándose en el seguimiento AIS y con las órdenes de timón y motor registradas en el libro de registro del puente.



Como señala el propio informe de la investigación, en ningún momento actuó ninguno de los remolcadores.

Por lo tanto, la maniobra se reprodujo inicialmente varias veces sin utilización de remolcador, y en todas ellas no se produjo abordaje, consiguiendo el buque detenerse a tiempo y virar su proa a estribor utilizando únicamente la máquina del buque.

Se sabe que con el motor controlado a TODO ATRÁS la proa tiende a girar a estribor debido al efecto lateral de las palas de la hélice.

Para que el buque pudiera seguir la trayectoria del día del accidente en el simulador, fue necesario aplicar una fuerza empujando la proa hacia babor y impidiendo que girara a estribor, lo que se realizó mediante el uso del módulo de remolcador integrado en el simulador de puente. Este módulo fue operado por un capitán de remolcador experimentado.

Se le instruyó seguir un procedimiento incorrecto, que es mantener el remolcador pegado al costado del buque mientras éste se aproxima al muelle, lo que genera una fuerza que al mismo tiempo se opone al viraje a estribor y crea un componente hacia adelante, dificultando la reducción de velocidad.

Reproduciendo la maniobra con esta nueva variable, y utilizando las mismas órdenes de timón y motor empleadas en simulaciones anteriores, fue posible reconstruir el accidente, lo que lleva a pensar que el accidente sólo se produjo porque el remolcador de proa se mantuvo pegado al costado, impidiendo la reducción de velocidad y el giro de la proa a estribor.

Además, en el momento en que el Piloto Práctico pidió al remolcador que tirara la proa a estribor, el mismo tuvo dificultad en posicionarse para cumplir la orden, y al intentar hacerlo terminó empujando la proa a babor. Probablemente esto ocurrió debido a la inexperiencia y falta de habilidad del tripulante que estaba a los mandos del remolcador, quien no era su comandante.

Así, utilizando recursos de simulación, se concluyó que los factores que contribuyeron al accidente fueron:

- a) remolcador de proa no era controlado por su comandante pero por un marino en entrenamiento sin conocimiento del Piloto Práctico;
- b) El remolcador de proa permaneció adherido al costado del buque, aplicando una fuerza no deseada hacia adelante y hacia babor.

Cabe señalar que los remolcadores asignados para la maniobra eran de gran tamaño y estaban asistiendo a una embarcación pequeña, lo que no es deseable. Lo ideal sería que los remolcadores tuvieran un tamaño proporcional al barco.

Lamentablemente, las regulaciones portuarias sólo determinan BOLLARD PULL mínimo requerido para cada maniobra y, por razones económicas, las empresas de remolcadores de Río de Janeiro no cuentan con una flota de remolcadores menores.



El Comandante Henk Hensen, reconocido mundialmente por escribir varios libros y artículos sobre remolcadores, abordó recientemente este tema en un artículo para la revista Seaways. El artículo se titula ¿BIGGER IS BETTER?

El propio Comandante Henk Hensen aborda otro tema interesante en artículo distinto publicado en la revista Seaways, titulado FUTURE TUG MASTER TRAINING.

Se refiere a la formación de los comandantes de remolcadores.

Considera que debería existir un programa de formación estandarizado a nivel mundial, con requisitos mínimos de cualificación y formación.

En Brasil, por ejemplo, no existe un programa de capacitación específico y cada empresa adopta su propio programa. Durante la COVID, muchos comandantes experimentados fueron retirados de sus trabajos y las empresas tuvieron que proporcionar reemplazos más rápidamente, lo que puede haber afectado la calidad de la capacitación.

En todo caso, es fundamental que el Piloto Práctico esté siempre advertido cuando haya un tripulante en entrenamiento para controlar la maniobra del remolcador, pues se espera que no tenga la destreza y habilidad de un Capitán experimentado, y el Piloto Práctico debe tener esto presente.

Estos dos artículos fueron traducidos por mí al portugués y publicados en la revista PORTOS E NAVIOS.

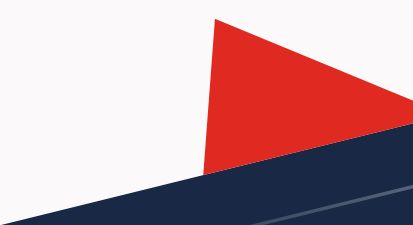
El uso del simulador también puede ayudar a prevenir accidentes. Se pueden entrenar maniobras más complejas utilizando esta herramienta.

Conclusiones

La simulación es una herramienta clave para la investigación de accidentes, pues permitió demostrar que la causa del siniestro no fue la imprudencia del Piloto Práctico, sino la actuación incorrecta del remolcador de proa, evidenciando fallas no contempladas en el informe oficial.

La falta de estandarización y capacitación en la formación de tripulaciones de remolcadores representa un riesgo operativo, ya que en este caso un tripulante en entrenamiento, sin conocimiento del Piloto, asumió el control y ejecutó acciones inadecuadas que contribuyeron directamente al accidente.

El desajuste entre el tamaño de los remolcadores y el de las embarcaciones asistidas genera vulnerabilidades en la seguridad de las maniobras, lo que evidencia la necesidad de regulaciones que contemplen no solo la potencia (bollard pull), sino también la proporcionalidad y adecuación del equipo utilizado.



TÍTULO: SIMULACIÓN CON PRÁCTICOS EN AGUAS MUY RESTRINGIDAS E INTERACCIÓN “PASSING SHIPS”. SEGURIDAD Y ENTRENAMIENTO

EXPOSITOR: JOSÉ RAMÓN IRIBARREN



Introducción

La ponencia presenta dos temas cada vez más frecuentes y desafiantes para los Prácticos de todo el mundo:

Por un lado, la navegación de grandes buques en aguas restringidas, tanto en anchura como en profundidad, por la presión comercial de operar con buques mayores en los canales y puertos existentes. En particular, portacontenedores, cruceros y car-carriers.

Por otra parte, la interacción hidrodinámica entre buques en navegación y buques atracados, el efecto “passing ship”, que está dando lugar a incidentes cada vez más frecuentes y graves, al aumentar el tamaño de los buques y el volumen de tráfico.

El análisis se apoya en dos casos reales de aplicación práctica.

Descripción

La navegación y maniobra de grandes buques en aguas muy restringidas, es una exigencia habitual en muchos puertos, por el interés de operar con buques mayores en los canales y puertos existentes. Se presenta como referencia el proyecto de Tecplata (La Plata, Argentina), una terminal de contenedores que, buscando ampliar su oferta al mercado internacional, considera el acceso de portacontenedores clase Neo-Panamax (366 x 51,2 x 10,5 m), superiores a los habituales.

Se trata de un canal muy restringido ($\text{ancho} \approx 2 \cdot B$; $h/T \approx 1,1$), cuyo dragado no es posible a corto plazo. Destaca una serie de efectos hidrodinámicos: squat, succión de orilla, piston effect, que tienen como consecuencia la reducción de velocidad (por bloqueo del canal) ($\approx 2n$), el incremento de calado-trimado ($\approx 0,5\text{m} @ 6n$), la necesidad continua de gobierno y un mayor riesgo de varada.

Se requiere una modelización muy precisa, pero con poca información de apoyo al tratarse de valores límite de profundidad y bloqueo en un escenario nuevo. Se aplican diversas formulaciones y modelos hidrodinámicos con optimización iterativa hasta validar los modelos de maniobra a implementar en el simulador, que son validados por los pilotos locales de manera empírica.

Se requiere una modelización muy precisa, pero con poca información de apoyo al tratarse de valores límite de profundidad y bloqueo en un escenario nuevo. Se aplican diversas formulaciones y modelos hidrodinámicos con optimización iterativa hasta validar los modelos de maniobra a implementar en el simulador, que son validados por los pilotos locales de manera empírica.

El resultado final es la aprobación de acceso por la PNA (Prefectura Naval Argentina) con el consenso de Prácticos y operador Tecplata, con la recomendación de entrenamiento en simulador de puente antes de acometer operaciones reales.

Los incidentes relacionados con “passing ships”, interacción hidrodinámica entre buques en navegación y buques atracados, son cada vez más frecuentes y de mayor gravedad, al aumentar el tamaño de los buques y el volumen de tráfico en canales y puertos.

Tomando como referencia estudios de incidentes y planes preventivos en el Puerto de Barcelona (España) se analizan las variables descriptivas del fenómeno: características del buque atracado y pasante (LBT Cb), sección de canal (anchura, profundidad y contornos (vertical, talud, presencia de otros buques)), distancia de paso, velocidad como factor crítico, o incluso el rumbo relativo de los buques, aceleración o influencia adicional de las condiciones ambientales (viento o corriente, que pueden dificultar la maniobra o alterar la respuesta del buque atracado)).

La consecuencia de fuerzas y momentos muy cambiantes en el tiempo a lo largo del tránsito es una fuerte respuesta dinámica en el atraque. El resultado: movimientos de gran amplitud que afectan a la carga/descarga (brazos, contenedores, rampas), posible rotura de amarras, daños a las defensas o averías en grúas y brazos de carga líquida, llegando incluso a vertidos o incendios.

En estos casos, los modelos de simulación (interacción hidrodinámica, DMA dinámica de buque amarrado, simulador de puente) aplicados secuencialmente permiten cuantificar de manera precisa el fenómeno, detectar situaciones de riesgo y aplicar medidas de control. Típicamente: umbrales de velocidad-distancia de paso según tipo/tamaño de buque, amarre reforzado, sistemas activos de amarre, maniobra de paso apoyada por remolcadores, suspensión de operación o incluso rediseño de la terminal, con dragados de ensanchamiento del canal.



Acciones preventivas

La principal sugerencia de actuación ante proyectos de este tipo en entornos tan desafiantes es ampliar el conocimiento de los fenómenos hidrodinámicos que rigen el comportamiento de los buques en maniobra. En un segundo movimiento, aplicar herramientas avanzadas de modelización y simulación que permitan evaluar escenarios de futuro en un entorno virtual. Siempre con la necesaria calidad y fiabilidad, evitando simplificaciones que dejen de lado aspectos críticos.

El análisis debe contar con la mayor información local posible (buques implicados, geometría del canal, condiciones de marea y nivel de agua en general, descripción del tráfico, tipología y dimensiones de los buques, condiciones climáticas, normas operativas y estrategias habituales). Ante un nuevo proyecto, adelantar la recogida de datos ambientales es siempre recomendable, pues permitirá trabajar con mayor seguridad.

Ante los exigentes escenarios descritos, el objetivo esencial es la **SEGURIDAD**. La evaluación de las nuevas operaciones mediante métodos y herramientas de simulación avanzada permite:

- Analizar la viabilidad
- Determinar la estrategia más adecuada y los límites de operación (tamaño/calado de buques, condiciones meteorológicas, velocidades recomendables, ...)
- Incorporar el conocimiento y experiencia de los Prácticos locales a los desarrollos de ingeniería, optimizando los resultados
- En coordinación con la Autoridad Marítima correspondiente, aprobar nuevas operaciones y desarrollar la normativa específica aplicable
- Implementar programas de entrenamiento conjunto Prácticos
- Remolcadores para afrontar escenarios de maniobra especialmente exigentes.

Para que el proceso funcione y tenga resultados, es necesario el máximo rigor profesional, actitud crítica pero también un espíritu abierto a la aplicación de nuevas tecnologías para viabilizar y optimizar las operaciones. Siempre con la seguridad y eficiencia como metas. El mundo 4.0 (sensores, IoT, simulación, realidad aumentada y virtual, analítica de datos, IA inteligencia artificial, gemelo digital) puede ayudar a conseguirlo, apoyado siempre en el conocimiento profundo y la experiencia profesional en entorno real.



Conclusiones

Las principales conclusiones son:

- Es necesario profundizar en el conocimiento de estos fenómenos especiales en entornos muy exigentes:
- Navegación en aguas muy restringidas: squat, succión de orilla, bloqueo de canal, piston effect
- Interacción hidrodinámica entre buques en navegación y buques atracados, efecto "passing ship"
- Conocer sus variables dominantes (dimensiones, calado y coeficiente de bloque de los buques, sección del canal (anchura, profundidad, contornos (vertical, taludes), velocidad de navegación, distancia de paso, rumbo relativo, influencia adicional de viento o corriente, ...) y ser conscientes de los riesgos derivados en cada caso.
- La simulación es una herramienta imprescindible para garantizar seguridad y eficiencia en los escenarios más complejos, empleando una diversidad de modelos numéricos, y a la vez exige procedimientos de modelización avanzados y precisos.
- No es solo un problema de "física" o ingeniería. La evaluación/calibración de los Prácticos apoyada en su experiencia enriquece de forma decisiva el conocimiento del escenario.
- Como resultado del análisis, se definen o mejoran las estrategias de maniobra y se fijan con claridad los límites de operación, siempre con la participación conjunta de Autoridades Portuaria y Marítima, Operador de la terminal y Prácticos. Esto permite valorar de forma objetiva y consensuada la viabilidad del acceso de nuevos buques, ampliando el rango de operaciones y flota de la terminal.
- Los entornos más exigentes requieren el entrenamiento en simulador de Buque-Prácticos-Remolcadores para obtener el máximo beneficio. De esta manera se traslada todo el conocimiento acumulado en la fase de ingeniería a los profesionales que llevarán a cabo las maniobras.
- La tecnología disponible permite establecer sistemas de información y control de alta precisión y fiabilidad (sensores ambientales y operativos (tráfico, movimientos, cargas de amarre), analítica avanzada de datos e IA) que dan respuesta a los aspectos:
- Descriptivo: entender fenómenos muy complejos que involucran múltiples variables interrelacionadas de manera no lineal
- Predictivo: establecer un sistema de alertas operativas e indicadores de riesgo
- Prescriptivo: recomendar acciones de respuesta con garantías de eficacia

Conclusiones generales del panel

La simulación es una herramienta esencial para la prevención, el entrenamiento y la investigación de accidentes marítimos. Su uso permite analizar maniobras complejas, validar procedimientos y corregir conclusiones erróneas en investigaciones, mejorando la seguridad y la toma de decisiones.

El conocimiento local de los Prácticos, combinado con simuladores de alta precisión, es fundamental para evaluar operaciones en aguas restringidas y escenarios con alta interacción hidrodinámica. Este enfoque integral contribuye a definir límites operacionales realistas y seguros.

La tecnología 4.0 y la simulación avanzada deben integrarse a los procesos portuarios y marítimos, no sólo para optimizar las operaciones, sino para fortalecer la capacidad de respuesta ante incidentes, estableciendo sistemas predictivos y prescriptivos que reduzcan los riesgos.



5TO TEMA: SEGURIDAD Y PRACTICAJE - DESCONEXIÓN ENTRE TEORÍA Y RESULTADOS ¿POR QUÉ?

TÍTULO: SEGURIDAD Y PRACTICAJE - DESCONEXIÓN ENTRE TEORÍA Y RESULTADOS ¿POR QUÉ?

Expositor: Guillermo Gómez Garay



Introducción

El practicaje marítimo desempeña un papel fundamental en la seguridad de la navegación, especialmente en contextos complejos y con recursos limitados. A pesar de operar en condiciones cada vez más exigentes —como buques más grandes, infraestructura portuaria obsoleta, menor potencia en motores y espacios de maniobra reducidos—, los prácticos logran mantener la resiliencia del sistema y evitar que los errores deriven en tragedias mayores. Sin embargo, los incidentes durante el pilotaje persisten, incluso con los avances en tecnología y formación.

Un estudio del Grupo Internacional de Clubes de Protección e Indemnización (P&I Club International Group), basado en 20 años de datos (1999-2019), revela que se produjeron 1.046 incidentes en los que el error del práctico tuvo un rol significativo, lo que equivale a un accidente semanal. Las cifras incluyen 320 colisiones (16 por año), 630 abordajes y encallamientos (31,5 por año) y 81 varaduras (4 por año), el 25% de estas últimas ocurridas en el Canal de Suez. Pese al conocimiento acumulado y a las lecciones extraídas de investigaciones de accidentes, estas estadísticas no han mejorado de forma significativa.

La causa raíz común en casi todos los incidentes, según investigaciones de organismos como los del Reino Unido, EE. UU., Canadá y Australia, es la falta de formación específica en Gestión de Recursos del Puente (BRM, por sus siglas en inglés) para pilotos prácticos. Este déficit persiste a pesar de que la OMI, mediante su Resolución A.960-23, define los lineamientos para dicha formación y evaluación. Ya en 1983, organizaciones como OCIMF, ICS e INTERTANKO identificaron estas carencias y propusieron medidas concretas en el documento "Mejores Prácticas Internacionales para el Practicaje Marítimo", cuyo contenido esencial es precisamente el curso de BRM adaptado a la labor de los prácticos.

En definitiva, los datos muestran que, aunque se conoce qué debe hacerse para reducir los incidentes, la ausencia de una capacitación BRM efectiva y específica sigue siendo el principal obstáculo para lograr mejoras sustanciales en la seguridad durante el pilotaje marítimo.

Descripción Detallada

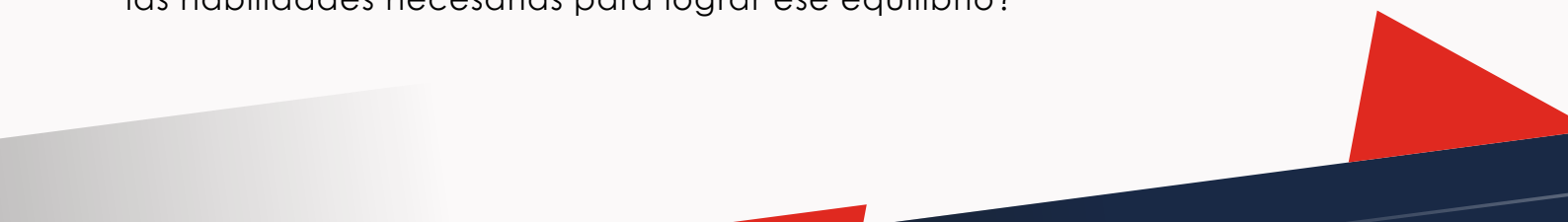
Cuando ocurren accidentes durante el pilotaje de un buque, la causa suele ser un bajo rendimiento colectivo del equipo del puente, donde se reconoce que los capitanes y oficiales del buque también fallaron con su aporte. Una de las principales conclusiones destaca la importancia, que cobra para una navegación segura, el realizar un Intercambio Efectivo de Información entre el Capitán (o Equipo de Puente), y el Práctico. Esta actividad se la conoce como Master Pilot Exchange (MPX), y debe realizarse al inicio del pilotaje. Luego, durante la travesía, se debe asegurar una buena Gestión de Recursos del Puente (Bridge Resource Management). La formación en estas áreas resulta entonces de capital importancia.

Debemos concluir entonces que los accidentes ocurren ¿porque no reforzamos esta formación en las áreas identificadas?

Según el estudio realizado por Club P&I, todas las partes interesadas realizan esfuerzos coordinados para investigar y determinar las causas de estos incidentes cuando ocurren, con el fin de identificar e implementar medidas correctivas que eviten su recurrencia. Sin embargo, muchos de estos incidentes nunca se investigan correctamente, ya que solo se trata de encontrar culpables: “quienes cometieron qué tipo de errores”, olvidándonos de identificar las debilidades en el sistema, la organización, y los factores humanos. ¿Qué nos indica esto? Que estamos trabajando sobre las consecuencias en lugar de las causas.

Muchos de los accidentes que dieron lugar a las reclamaciones incluidas en el informe del Club P&I parecen no haber sido investigados apropiadamente por los Estados pertinentes. Por consiguiente, el informe recomienda el establecimiento de mecanismos más estructurados para facilitar la investigación de los hechos, el análisis de las causas fundamentales, y las medidas de mitigación de riesgos, en particular para los incidentes más graves.

El práctico garantiza un equilibrio preciso entre eficacia, eficiencia y seguridad, pero ¿qué tipo de formación garantiza que el práctico desarrolle las habilidades necesarias para lograr ese equilibrio?



Hasta donde sabemos, se trata de una formación específica que incluye: la maniobra con buques (ship handling), aprendizaje de incidentes (lecciones aprendidas), y formación en Factores Humanos y Organizativos (BRM). Es esta formación en Factores Humanos y Organizativos la que generará los cambios necesarios. Esta formación se conoce como Gestión de Recursos del Puente (GRP) o BRM en inglés, y está diseñada específicamente para pilotos prácticos. Lamentablemente, esta formación en GRP está clasificada como "recomendada" en lugar de obligatoria.

El documento sobre las "Mejores Prácticas Internacionales para Prácticos Marítimos" publicado en 1983 por OCIMF, junto con ICS e INTERTANKO, constituye la primera señal de alerta sobre la importancia del factor humano y organizativo en la seguridad, y la necesidad de capacitar a los prácticos en estos temas, logrando una efectiva integración del piloto práctico con el equipo del puente. Aspectos como la falta de coordinación, la importancia de compartir tareas, definir quién es responsable de qué, el uso de un lenguaje común y, la asertividad de los integrantes del equipo de trabajo, son algunos de los puntos que definirán el nivel de seguridad durante el pilotaje.

Podemos concluir entonces que, durante más de 42 años, hemos conocido cuales son las principales razones que provocan incidentes durante las operaciones con pilotos prácticos, pero aún no hemos implementado las medidas correctivas. ¿A qué se debe?

Casi todas las conclusiones de las investigaciones de accidentes que involucran a pilotos prácticos en todo el mundo, señalan como causales de estos desenlaces desafortunados a: comunicaciones deficientes o ineficaces, ineficaz o inexistente intercambio de información entre el piloto práctico y el Capitán/Equipo de Puente (MPX), no utilizar el inglés como idioma común, ausencia del uso de Vocabulario/Frases Marítimas Estándar de la OMI (SMCP), descoordinación en el trabajo con remolcadores, inexistente evaluación de riesgos, inexistente integración del piloto práctico con el equipo del puente, ausencia de un Equipo del Puente, barreras culturales, barreras lingüísticas, etc. Paradójicamente, todos estos temas son los temas incluidos en la capacitación del curso de GRP (BRM). Este curso brindará a los pilotos prácticos las herramientas que lograrán prevenir, neutralizar, o mitigar consecuencias no deseadas, asegurando que el sistema nunca colapse "fallar con seguridad", y así poder seguir operando.

Lamentablemente, salvo en la mayoría de los países de Europa, en Estados Unidos, y en Australia, entre otros; esta formación no se imparte a los pilotos en gran parte de las regiones del mundo, precisamente porque es sólo "recomendable".



Como lo expresó una empresa naviera europea líder en el mundo marítimo, “no buscamos cumplir con “los estándares mínimos”, sino que nos imponemos nuestros propios estándares, los que son significativamente superiores a los mínimos, y por eso lideramos”. Esto es precisamente lo que hacen las organizaciones de pilotos prácticos en los países donde se ha impuesto como “obligatorio” el curso de GRP/BRM para pilotos prácticos, dado el impacto que tiene en asegurar máxima seguridad y efectividad en las operaciones de practicaaje.

Acciones Preventivas

- **Acciones preventivas Sugeridas**

- Desarrollar un curso de formación específico en BRM para pilotos prácticos, de acuerdo con la Resolución A960-23 de la OMI, y hacerlo obligatorio en su región/país.

- Incluir un examen escrito y uno práctico a la finalización del curso.

- Establecer un curso de actualización obligatorio en períodos de 5 años.

- **Recomendaciones para mejorar la práctica profesional.**

- La Autoridad Marítima de su país debe establecer que los prácticos cuenten con un certificado BRM actualizado, para poder ejercer como pilotos prácticos.

- Establecer una Supervisión Colegiada para compartir experiencias de cuasi-accidentes en operaciones de practicaaje, a fin de incluirlas como escenarios en las simulaciones durante la capacitación BRM.

- **Implementación y seguimiento.**

- Autoridad Marítima de su país responsable de garantizar la correcta implementación y control de esta capacitación.

Conclusión

Desarrollar un curso de formación específico en BRM para pilotos de acuerdo con la Resolución A960-23 de la OMI y hacerlo obligatorio en su región/país.

Conclusiones generales del panel

La simulación es una herramienta esencial para la prevención, el entrenamiento y la investigación de accidentes marítimos. Su uso permite analizar maniobras complejas, validar procedimientos y corregir conclusiones erróneas en investigaciones, mejorando la seguridad y la toma de decisiones.



Curso de **MANEJO DE EMERGENCIAS Y CONTROL DE INCENDIOS**



 ENAP Cartagena

 Teorico-Práctico

 Certificación ESUP y
diploma OMI 1.20

¡Inscríbete ahora!

 3156384454

 valeriamachecha.anpra@gmail.com



**6TO TEMA: USOS DE LA
TECNOLOGÍA DIGITAL PARA
PREVENIR ACCIDENTES
TÍTULO: TRANSFORMACIÓN
DIGITAL DEL PRACTICAJE EN
PUERTOS INTELIGENTES
EXPOSITOR: ISAAC
GONZÁLEZ DE VEGA**



Conectividad y Colaboración

La digitalización conecta operadores, autoridades y servicios portuarios, facilitando colaboración en tiempo real, eficiencia y transparencia.

Infraestructura Crítica Digital

Integra sensores IoT y sistemas clave para una gestión proactiva del riesgo y la optimización de recursos en la lámina de agua.

Inteligencia Artificial

Permite predecir ETA, maniobras y eventos críticos. Mejora la toma de decisiones en tiempo real, aumentando seguridad y productividad.

Adaptación Just-in-Time

Optimiza operaciones portuarias alineadas al modelo just-in-time, con planificación dinámica y reducción de tiempos de espera.

Importancia del Practicaje

El práctico debe ser un actor digital clave y nexo entre operativa y administración. Se propone reforzar su rol como aliado estratégico.

Norma UNE PNE 178110

Guía para convertir puertos comerciales en 'inteligentes', involucrando a toda la cadena logística más allá de la autoridad portuaria.

Fases de Transformación Digital

1. Aflorar y colaborar: digitalización básica y sensorizar.
2. Plataforma de datos: integración de sistemas y estándares.
3. Analítica de datos: BI, predicción y eficiencia.
4. Gemelo digital: coordinación logística e IA prescriptiva.
5. Puerto inteligente: automatización orientada al cliente, KPIs y contratos inteligentes.

TÍTULO: USOS DE LA TECNOLOGÍA DIGITAL PARA LA PREVENIR ACCIDENTES

EXPOSITOR: CAPITÁN DE CORBETA PEDRO DUARTE



Introducción:

En la actualidad, el sector marítimo está experimentando una transformación significativa gracias a la incorporación de tecnologías avanzadas orientadas a mejorar la seguridad y la eficiencia de las operaciones en el mar. Tres innovaciones clave destacan por su impacto en la prevención de accidentes: las Unidades Portátiles para Pilotos (PPU), los Sistemas de Control de Tráfico Marítimo (VTS) y los Buques Autónomos sin Tripulación (MASS, por sus siglas en inglés).

Las Unidades Portátiles para Pilotos (PPU) son dispositivos móviles que proporcionan a los prácticos información de navegación altamente precisa, incluyendo datos en tiempo real sobre posición, rumbo, velocidad y condiciones ambientales. Su uso permite:

- Toma de decisiones más informada durante maniobras críticas como el ingreso, atraque o desatraque en puertos.
- Reducción de errores humanos, al ofrecer datos complementarios a los sistemas de navegación del buque.
- Mejor coordinación con el centro VTS y otros buques mediante la integración de datos de navegación en tiempo real.
- Los Sistemas de Control de Tráfico Marítimo (VTS) operan en zonas costeras y portuarias para supervisar y gestionar el tráfico marítimo, funcionando de manera similar al control de tráfico aéreo. Estos sistemas contribuyen a:
- Evitar colisiones, mediante el monitoreo constante de la posición de los buques y la emisión de alertas.
- Optimizar el flujo de tráfico, especialmente en áreas congestionadas o con condiciones meteorológicas adversas.
- Asistir en situaciones de emergencia, brindando apoyo y coordinación a embarcaciones en peligro.
- Los Buques Autónomos sin Tripulación (MASS), que operan con mínima o nula intervención humana, incorporan inteligencia artificial, sensores avanzados y navegación automática. Su impacto en la seguridad incluye:
- Eliminación de errores humanos comunes, como la fatiga o malas decisiones.
- Capacidad de reacción rápida y precisa frente a cambios en el entorno marítimo.
- Comunicación constante con sistemas VTS y otras embarcaciones mediante protocolos automatizados, reduciendo riesgos de interferencias o malentendidos.

Las Unidades Portátiles para Pilotos (PPU) son dispositivos móviles que proporcionan a los prácticos información de navegación altamente precisa, incluyendo datos en tiempo real sobre posición, rumbo, velocidad y condiciones ambientales. Su uso permite:

Toma de decisiones más informada durante maniobras críticas como el ingreso, atraque o desatraque en puertos.

Reducción de errores humanos, al ofrecer datos complementarios a los sistemas de navegación del buque.

Mejor coordinación con el centro VTS y otros buques mediante la integración de datos de navegación en tiempo real.

Los Sistemas de Control de Tráfico Marítimo (VTS) operan en zonas costeras y portuarias para supervisar y gestionar el tráfico marítimo, funcionando de manera similar al control de tráfico aéreo. Estos sistemas contribuyen a:

- Evitar colisiones, mediante el monitoreo constante de la posición de los buques y la emisión de alertas.
- Optimizar el flujo de tráfico, especialmente en áreas congestionadas o con condiciones meteorológicas adversas.
- Asistir en situaciones de emergencia, brindando apoyo y coordinación a embarcaciones en peligro.

Los **Buques Autónomos sin Tripulación (MASS)**, que operan con mínima o nula intervención humana, incorporan inteligencia artificial, sensores avanzados y navegación automática. Su impacto en la seguridad incluye:

Eliminación de errores humanos comunes, como la fatiga o malas decisiones.
Capacidad de reacción rápida y precisa frente a cambios en el entorno marítimo.

Comunicación constante con sistemas VTS y otras embarcaciones mediante protocolos automatizados, reduciendo riesgos de interferencias o malentendidos.

Descripción detallada

Unidades Portátiles para Pilotos (PPU)

El uso de las PPU, ayuda a los pilotos prácticos a navegar de forma segura y prevenir accidentes mediante varias funcionalidades clave:

- Las PPU utilizan múltiples fuentes de posicionamiento, incluyendo:
- GPS integrado en el iPad.
- GPS con Bluetooth externo.
- Datos AIS recibidos a través del adaptador Pilot Plug conectado al router Wi-Fi.
- Dispositivos NMEA externos a través de Wi-Fi.

La aplicación permite la visualización en tiempo real de los blancos AIS (Clase A, Clase B, AtoN y estaciones costeras), proporcionando información crítica sobre la posición y movimiento de otros buques en el área. Esto ayuda a evitar colisiones al permitir a los pilotos prácticos tomar decisiones informadas basadas en datos precisos.

Las PPU incluyen herramientas avanzadas para la planificación y monitoreo de rutas:

Página de rutas: Permite manejar y crear rutas, editar waypoints y calcular horarios de llegada.

Página de derrotas: Graba y reproduce las derrotas del buque propio, permitiendo analizar y mejorar las maniobras.

El sistema genera alarmas y advertencias visuales y auditivas para diversas condiciones, como:

Falla del GPS primario, pérdida de conexión Wi-Fi, peligro de navegación, distancia hacia el punto de aproximación más cercano (CPA-TCPA), entre otros

La aplicación admite datos de sensores NMEA y AIS para proporcionar información precisa sobre el rumbo, velocidad de giro y velocidad respecto del fondo. Esto es crucial para maniobras precisas y seguras, especialmente en áreas congestionadas o durante condiciones adversas.

En caso de emergencia, la función MOB permite trazar rápidamente la posición de una persona caída al agua en la carta, facilitando su rescate.

Módulos opcionales, Incluyen servicios meteorológicos y bases de datos de mareas y corrientes, proporcionando información ambiental crítica para la navegación segura.

Las PPU pueden conectarse a diversos sensores externos, de diferentes fabricantes, para mejorar la precisión del posicionamiento y la navegación.

Sistemas de Control de Tráfico Marítimo (VTS/VTMIS)

Los sistemas de Servicios de Tráfico de Buques (VTS) y los Sistemas de Información y Gestión del Tráfico Marítimo (VTMIS) desempeñan un papel crucial en la prevención de accidentes en el mar mediante diversas funciones y capacidades:

Los VTS/VTMIS proporcionan un monitoreo continuo y gestión del tráfico marítimo en áreas específicas, asegurando la seguridad y eficiencia de los movimientos de los buques.



Estos sistemas ofrecen información oportuna y relevante sobre factores que pueden influir en los movimientos de los buques, asistiendo en la toma de decisiones a bordo. La información incluye condiciones meteorológicas, estado del tráfico y posibles peligros, lo que ayuda a los navegantes a evitar situaciones peligrosas.

A diferencia de otras ayudas a la navegación, los VTS/VTMIS son activos y pueden interactuar directamente con los buques, influenciando el proceso de toma de decisiones a bordo. Por ejemplo, pueden detectar el desarrollo de situaciones peligrosas y alertar a los buques involucrados, proporcionando una salvaguardia adicional contra accidentes.

En caso de incidentes, los VTS/VTMIS pueden apoyar operaciones de mitigación de incidentes, como servicios de asistencia marítima, búsqueda y rescate, lucha contra incendios, respuesta a la contaminación y operaciones de salvamento. Esto asegura una respuesta rápida y coordinada, minimizando el impacto de los accidentes.

Los VTS/VTMIS promueven una cultura de seguridad mediante la implementación de procedimientos operativos estandarizados y la capacitación continua del personal. Esto incluye el uso de herramientas de apoyo a la decisión para mejorar la conciencia situacional y la toma de decisiones de los operadores de VTS.

Estos sistemas son evaluados rutinariamente para asegurar que los objetivos operativos se están cumpliendo y que el rendimiento técnico y operativo es aceptable. La evaluación continua permite identificar y mitigar riesgos, mejorando la seguridad y eficiencia del tráfico marítimo.

Buques Autónomos sin Tripulación (MASS)

Los buques autónomos, conocidos como Maritime Autonomous Surface Ships (MASS), representan una innovación significativa en la industria marítima, con el potencial de transformar la seguridad en la navegación. A continuación, se destacan las principales formas en que los MASS contribuirán a la prevención de accidentes en el mar:

Uno de los principales beneficios de los MASS es la reducción del error humano, que es una causa común de accidentes marítimos. Los sistemas autónomos pueden operar sin fatiga, distracciones o errores de juicio, lo que mejora la precisión y la seguridad operativa.

Los MASS están equipados con tecnologías de navegación avanzadas y análisis predictivo, que permiten una mejor gestión del tráfico marítimo y una respuesta más rápida y precisa a emergencias.



La implementación de sistemas autónomos facilita una mejor coordinación y optimización del tráfico marítimo, reduciendo el riesgo de colisiones y otros incidentes. Los sistemas autónomos pueden comunicarse entre sí y con las infraestructuras costeras para gestionar el tráfico de manera más segura y eficiente.

Los sistemas autónomos tienen la capacidad de responder rápidamente a situaciones de emergencia, minimizando el tiempo de reacción y aumentando la eficiencia en la gestión de incidentes. Esto es crucial para prevenir accidentes graves y mitigar sus consecuencias.

Los MASS pueden realizar un monitoreo continuo y mantenimiento predictivo de los sistemas del buque, identificando y solucionando problemas antes de que se conviertan en fallos críticos. Esto reduce la probabilidad de fallos mecánicos que podrían causar accidentes.

La integración de los MASS con los sistemas de ayuda a la navegación (AtoN) mejora la precisión y seguridad de las rutas de navegación. Los AtoN proporcionan información crucial que los sistemas autónomos pueden utilizar para ajustar sus rutas y evitar peligros.

Conclusiones:

La sinergia entre las PPU, los VTS y los buques autónomos representa un avance crucial en la prevención de accidentes marítimos. Estas tecnologías, al integrarse de forma coordinada, fortalecen la seguridad operacional, reducen la dependencia de factores humanos y optimizan la respuesta ante situaciones imprevistas. La implementación de estas soluciones en conjunto no solo disminuye la incidencia de incidentes, sino que también impulsa una navegación más eficiente y sostenible en el entorno marítimo global.

Conclusiones generales del panel

La transformación digital es clave para la seguridad en los puertos inteligentes. La integración de sensores, inteligencia artificial, plataformas colaborativas y el uso de gemelos digitales optimiza las maniobras, mejora la toma de decisiones en tiempo real y contribuye a la prevención de accidentes marítimos.

Las tecnologías como las Unidades Portátiles para Pilotos (PPU), los Sistemas de Control de Tráfico Marítimo (VTS) y los Buques Autónomos (MASS) aumentan significativamente la seguridad al reducir los errores humanos, facilitar la navegación precisa y permitir respuestas rápidas ante emergencias.



CAPÍTULO 3 SEGUNDO DIA (25 DE ABRIL)

1ER TEMA: INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN ENTRE ORGANIZACIONES

TÍTULO: LOS RETOS DE FUTURO DEL PRACTICAJE EUROPEO: APLICACIÓN EMPASAFE PARA INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN ENTRE ORGANIZACIONES

EXPOSITOR: JOSE ANTONIO PÉREZ



Introducción

European Maritime Pilots Association (EMPA) es una organización profesional sin ánimo de lucro que representa a unos 4.500 prácticos de 24 países, incluidos 18 de la Unión Europea, así como Noruega, Turquía, Ucrania, Reino Unido, Georgia y Montenegro. Fundada en Amberes en 1963 y con sede actual en Bruselas, EMPA tiene como objetivo primordial facilitar el intercambio de información entre sus miembros, garantizar la seguridad de los prácticos y defender un servicio esencial, único y libre de competencia, colaborando activamente con todas las partes interesadas del ámbito marítimo.

El rol de EMPA se centra también en actuar como interlocutor ante instituciones clave de la Unión Europea, como el Parlamento Europeo, el Consejo Europeo, la Comisión y sus direcciones generales, especialmente DG MOVE y DG CLIMA, así como con la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA). Su capacidad de interlocución institucional permite trasladar las inquietudes, prioridades y propuestas de los prácticos europeos a los espacios de decisión donde se diseñan políticas y normativas que afectan directamente al sector.

Entre las áreas de actuación más destacadas de EMPA en la actualidad se encuentran cinco ejes clave: la sostenibilidad medioambiental del servicio de practicaje, el bienestar del práctico, la inclusión de la mujer en el sector, la formación en casos de emergencia y la aplicación de herramientas tecnológicas que mejoren el servicio.

Acciones preventivas

En el ámbito de la sostenibilidad, EMPA impulsa medidas tanto en el lado mar como en el lado tierra. En lo que respecta a las embarcaciones, se promueve el estudio en el uso de sistemas de propulsión ecológicos, así como el diseño eficiente de cascos, tecnologías como el hydrofoil, sistemas de trimado y mantenimiento mediante software especializado.

de energías renovables, vehículos con propulsión limpia, mejores aislamientos y el uso de productos ecológicos.

En paralelo, se han desarrollado herramientas colaborativas para el intercambio de información que permiten una adaptación más rápida a los cambios y la mejora de los estándares operativos. Esto enlaza directamente con otro de los pilares: la integración de soluciones tecnológicas aplicadas al servicio de practicaje, como es el caso de la aplicación EMPAsafe, una plataforma digital que permite compartir datos e informes relevantes entre los distintos miembros de EMPA de forma estructurada y segura. Estos informes persiguen proteger la seguridad del práctico y su trabajo mediante el intercambio eficaz de reportes de incidencias entre los propios prácticos.

En cuanto al bienestar de los prácticos, EMPA ha comenzado a visibilizar cuestiones vinculadas al estrés postraumático y a los riesgos inherentes a una profesión que, si bien es altamente especializada, también conlleva exigencias físicas y mentales significativas. Esta preocupación se acompaña de una apuesta decidida por fomentar un entorno de trabajo más diverso e inclusivo, promoviendo la participación de la mujer en el servicio de practicaje, un campo tradicionalmente dominado por hombres.

Otro aspecto que EMPA ha priorizado es la formación de los prácticos y de las tripulaciones en situaciones de emergencia, entendiendo que una preparación adecuada puede marcar la diferencia en la gestión de incidentes críticos. Para ello, se fomenta la divulgación de buenas prácticas y el entrenamiento con equipos y procedimientos específicos como medios de transbordo, equipos de protección individual y embarques en escala simulados.

Sin embargo, a pesar de contar con herramientas y marcos de actuación, persisten retos relevantes como la falta de cultura de reporte entre los prácticos. A través de la aplicación EMPAsafe, se ha puesto de manifiesto que aún existe cierta reticencia a notificar deficiencias observadas en los buques. Se han identificado algunas de las causas, incluyendo el miedo a represalias, la falta de anonimato, la percepción de que los reportes no conllevan acciones concretas, la presión institucional o empresarial, la complejidad de los sistemas de reporte, o el efecto "bystander", en el que se asume que otro profesional realizará el informe.

Este contexto plantea un desafío importante para EMPA, que busca fomentar una cultura de reporte sólida, anónima, eficiente y reconocida institucionalmente, donde los prácticos se sientan respaldados al comunicar cualquier situación que pueda afectar a la seguridad marítima o a la calidad del servicio.



Conclusión

La labor de EMPA como asociación europea de prácticos se articula sobre una base profesional sólida, con una clara vocación de mejora continua y compromiso con los retos actuales del sector marítimo. Su visión integra sostenibilidad, innovación, bienestar y formación, con el objetivo de fortalecer la seguridad en la navegación y el valor estratégico del servicio de practica en Europa.

Conclusiones generales del panel

El intercambio estructurado de información a través de herramientas digitales como EMPAsafe es fundamental para mejorar la seguridad del practica y fortalecer la cultura de reporte entre los prácticos europeos.

EMPA lidera una agenda integral que combina sostenibilidad, bienestar profesional, inclusión, formación y tecnología, contribuyendo a la modernización del practica en Europa y a la adaptación frente a los nuevos desafíos del sector.

Persisten retos culturales y operativos para lograr un sistema de reporte eficaz y anónimo, siendo necesario seguir promoviendo la confianza, la protección institucional y la utilidad práctica de los reportes en beneficio de la seguridad marítima.

2DO TEMA: SEGURIDAD MARÍTIMA: SISTEMA DE REPORTE DE INCIDENTES TÍTULO: LA NECESIDAD DE INFORMES CONFIDENCIALES EXPOSITOR: WINSTON SIGHT



Introducción

El Programa Confidencial de Reporte de Incidentes de Factores Humanos (CHIRP, por sus siglas en inglés) es un sistema de reporte voluntario, independiente, imparcial y confidencial, dirigido a personas que trabajan o tienen interés activo en la industria marítima. Existe desde 2003 y está basado en un modelo exitoso implementado en el sector de la aviación desde 1982. El equipo de CHIRP está compuesto por profesionales marítimos altamente experimentados y comprometidos con su labor. Reciben reportes relacionados con la seguridad desde cualquier parte del mundo y de todos los sectores de la industria marítima: marinos mercantes, pescadores, navegantes recreativos y personal portuario.

CHIRP está regido por una junta de fideicomisarios y cuenta con paneles de revisión (consejos asesores marítimos) que analizan los reportes identificados, beneficiándose de una amplia gama de conocimientos técnicos actuales. El programa está abierto a todos los marinos, sin importar su nacionalidad o la bandera del buque. CHIRP no es un programa para denunciar irregularidades (“whistleblowing”).

Su objetivo es promover la seguridad en el sector marítimo mediante la recopilación, análisis y difusión de reportes de seguridad que, de otro modo, no estarían disponibles, garantizando en todo momento la confidencialidad del informante. CHIRP gestiona reportes de incidentes peligrosos como errores, prácticas inseguras, fallos regulatorios y deficiencias en procedimientos operativos, de mantenimiento o de soporte.

Descripción detallada

El proceso de reporte

CHIRP recibe reportes de marinos comerciales y recreativos, pasajeros, trabajadores portuarios y ciudadanos que hayan experimentado un incidente o casi accidente, o que tengan inquietudes sobre la seguridad. Los reportes pueden enviarse en línea, a través de la aplicación móvil o por correo electrónico. No se atienden reportes anónimos, ya que no pueden ser validados. Todos los reportes validados se reconocen y se investigan.

Una vez recibido el reporte, se anonimiza eliminando cualquier dato que pueda identificar al informante. Solo el miembro del equipo CHIRP que gestiona el caso sabrá quién lo envió. Para proteger aún más la identidad, los datos personales en bases de datos y sistemas electrónicos se eliminan tras recopilar la información necesaria, y se borran por completo (incluso de los respaldos) en un máximo de 63 días. Después de este punto, CHIRP ya no puede contactar al informante, aunque este sí puede comunicarse si desea añadir información.

Concluida la investigación, se eliminan nombres, ubicaciones y demás datos identificables, y el reporte es presentado al Consejo Asesor Marítimo (MAB), un grupo de expertos que contextualiza el incidente, identifica los factores humanos subyacentes y emite recomendaciones para prevenir su repetición.

Cuando es necesario y con el consentimiento del informante, CHIRP puede contactar a terceros (por ejemplo, la empresa, puerto o Estado de bandera) para obtener más información o resolver un problema. En ningún caso se revela la identidad del informante.

Algunos reportes se seleccionan para su publicación en el boletín trimestral Maritime Feedback. Estos se revisan nuevamente para asegurar que no contengan datos identificables. El objetivo es aprender cómo ocurrió el incidente, no identificar a los involucrados.



Acciones preventivas

CHIRP funciona como medida preventiva en distintas situaciones, como:

- Cuando el informante desea proteger su identidad.
- Cuando busca que otros aprendan de la experiencia.
- Cuando no existen canales de reporte apropiados o accesibles.
- Cuando ya se han agotado los procedimientos internos o regulatorios sin solución.

Acciones preventivas sugeridas

CHIRP promueve un enfoque basado en cultura justa y seguridad psicológica para fortalecer el aprendizaje y el reporte de incidentes.

La cultura justa fomenta el reporte abierto de errores y casi accidentes, diferenciando entre errores honestos y conductas negligentes, garantizando que las personas no sean castigadas injustamente por decisiones dentro de su competencia.

La seguridad psicológica crea un ambiente donde los trabajadores se sienten seguros para hablar, expresar preocupaciones y admitir errores sin temor a represalias. Su ausencia provoca ocultamiento de riesgos, baja notificación de incidentes y, en consecuencia, menor aprendizaje organizacional y rendimiento.

Al integrar ambos principios, las organizaciones pueden mejorar su gestión del riesgo, aprender de los incidentes y generar una cultura que combine innovación y seguridad.

Recomendaciones para mejorar la práctica

Del análisis de los reportes, CHIRP concluye que los factores causales no han cambiado con el tiempo, y que muchos de ellos se originan en tierra, especialmente a nivel de la alta dirección. Las observaciones clave incluyen una cultura de seguridad deficiente y la falta de empoderamiento de las tripulaciones para expresar preocupaciones. A partir de esto, se recomiendan las siguientes acciones:

1. Fomentar un entorno de confianza entre todos los empleados. Los líderes deben demostrar su compromiso con la seguridad, comunicar los principios de una cultura justa y alinear las prácticas organizacionales con estos valores.
2. Promover una cultura que apoye el reporte de incidentes y errores sin temor, enfocándose en el aprendizaje y la mejora, no en el castigo.
3. Impulsar el desarrollo continuo mediante la búsqueda activa de retroalimentación.

4. Asegurar que todos los empleados comprendan sus responsabilidades en la seguridad, la importancia de una cultura justa y cuenten con el conocimiento necesario para tomar decisiones informadas en situaciones difíciles.

Implementación y seguimiento

CHIRP alienta a los líderes a integrar los reportes publicados —cuando se identifican como valiosos— en sesiones informativas de seguridad, entrenamientos a bordo y políticas operativas. El programa genera impacto compartiendo análisis de factores humanos con la industria para influir en políticas y fomentar mejores prácticas, en colaboración con expertos y organizaciones.

Para aplicar de forma efectiva la cultura justa y la seguridad psicológica, es necesario un esfuerzo colectivo:

1. El liderazgo debe mostrar compromiso con estos principios y modelar los comportamientos deseados.
2. La capacitación debe reforzar estos conceptos y ofrecer herramientas prácticas para su aplicación.
3. Las políticas y procedimientos deben reflejar estos valores e integrarlos a la cultura organizacional.
4. Deben establecerse sistemas de reporte confidenciales y no punitivos que fomenten la notificación de errores, casi accidentes y riesgos.

Conclusiones

El reporte de incidentes de seguridad y condiciones peligrosas es esencial en una organización que aprende. Si las personas no expresan sus preocupaciones —sobre equipos inseguros, procedimientos ineficaces o problemas de rendimiento humano— los riesgos persisten sin ser corregidos. Factores como la falta de seguridad psicológica o de una cultura justa impiden que las personas hablen. La falta de reportes da una falsa impresión de seguridad, pero casi siempre es un síntoma de fallos sistémicos.

Cuando los empleados temen ser sancionados o despedidos por hablar, dejan de usar los sistemas de reporte internos y la organización pierde la oportunidad de aprender. CHIRP alienta a usar primero los canales internos, pero si eso no es posible, el programa está disponible como alternativa.

CHIRP facilita la colaboración en toda la industria para extraer lecciones importantes y adoptar medidas preventivas que mejoren la seguridad. Es un programa eficaz que promueve la seguridad y el cambio cultural en el sector marítimo.



Conclusiones generales del panel

El reporte confidencial de incidentes, como el promovido por CHIRP, es esencial para construir una cultura organizacional que aprende y mejora continuamente, permitiendo la identificación de riesgos que de otro modo pasarían inadvertidos. El fortalecimiento de la seguridad marítima depende de fomentar una cultura justa y de seguridad psicológica, donde las personas se sientan protegidas y motivadas para reportar errores y condiciones inseguras sin temor a represalias. CHIRP ha demostrado ser una herramienta eficaz para generar aprendizaje colectivo, impulsar cambios organizacionales y promover mejores prácticas en la industria marítima, especialmente cuando los canales internos de reporte fallan o son insuficientes.

3ER TEMA: ACCIONES DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DESDE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS EN RELACIÓN CON LOS BUQUES TÍTULO: LAS RESPONSABILIDADES DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS EN LA INTERFAZ CON BUQUES EXPOSITOR: CAPITÁN RICARDO IZQUIERDO



Contexto del Transporte Marítimo Global

El crecimiento del comercio marítimo global ha incrementado la presión sobre los sistemas portuarios para garantizar operaciones seguras y eficientes. Datos del 2024 proporcionados por UNCTAD, informe de julio del 2024, reflejan el incremento en el transporte de carga por vía marítima y la tendencia para los siguientes años. Durante el año 2023 se movilizó por vía marítima cerca de 12,292 millones de toneladas de mercancías lo que representó un incremento del 2.4% con respecto al año 2022. Para el año 2024 el incremento fue del 3.5% para carga containerizada y del 2% para el resto de carga. Para el periodo del 2025 al 2029 se calcula que el incremento será del 2.7% para carga containerizada y del 2.4% para el resto de las mercancías. De acuerdo con el reporte de junio del 2024 del MDS TRANSMODAL, las mercancías movilizadas por vía marítima en toneladas de peso muerto tuvieron un importante incremento desde 1980 (500 millones de DWT) hasta 2024 (2,400 millones de DWT) y la tendencia será a seguir subiendo. De igual manera el incremento en el transporte en unidades TEU, en el comercio containerizado, pasó de 40 millones de TEUs en 1996, a 165 millones de TEUs en el año 2024.

Las recaladas en los puertos se incrementaron también en los últimos cinco años, destacando la mayor movilidad de carga con menos buques, pero de mayor tamaño. Es decir, buques más grandes transportando mayor carga, lo que se está reflejando en menos recaladas en los puertos, pero con un incremento importante en el incremento de movilización de carga en los mismos.

Los buques han crecido en capacidad de carga, tamaño y peso, pero los puertos, canales de acceso, dársenas de maniobra, remolcadores y las facilidades portuarias, en su gran mayoría, son los mismos desde hace más de diez años. En solo 60 años, por ejemplo, pasamos de transportar 800 TEUS (contenedores) a 25,000 TEUS, con un incremento del 3,125% y pasamos de atender buques de 137 metros de eslora a buques de 400 metros de eslora, con un incremento del 192%.

Los tiempos en los puertos para la transferencia de carga se han disminuido, gracias al desarrollo de los contenedores y de nuevas tecnologías portuarias que agilizan el proceso de cargar y descargar mercancías y productos de todo tipo de buque. Es decir, los buques ahora se demoran menos en los puertos, lo que se refleja en una mayor rotación de los mismos entre las facilidades portuarias y en algunos casos, demoras en la atención de buques que deben esperar a la deriva por fuera de los puertos o en zonas de fondeo.

Los accidentes Marítimos

La Organización Marítima Internacional indica que aproximadamente el 80% de los accidentes/incidentes ocurren por error/omisión/descuido humano y que el 90% de los accidentes de buques ocurren en los puertos, en aguas interiores.

Considerando que los puertos son los lugares donde hay menor espacio de maniobra y donde se navega en aguas con profundidad náutica restringida, además de la cantidad de naves que se mueven en estas aguas, el hecho que allí se presente el mayor número de accidentes podría estar justificado, pero también se debe considerar que es en los puertos donde los buques están navegando con la asistencia de Pilotos Prácticos, de remolcadores, con tripulación del buque atendiendo estaciones de maniobra, con velocidades bajas o controladas, bajo la supervisión de estaciones de control de tráfico marítimo, por lo tanto no debería haber tanto accidente, pero lamentablemente están ocurriendo.

La Agencia Europea de Seguridad Marítima EMSA, en su reporte de junio del 2024, nos indica que en el periodo desde el 2014 al 2023, el 51.7% de los accidentes e incidentes marítimos ocurrieron en aguas interiores, en los puertos.



¿Por qué se accidentan los buques en los puertos?

Para la interfaz con un buque es necesaria la intervención de varios actores en el puerto y es aquí donde radica la principal causa de un accidente y es cuando uno de estos actores no cumple con sus obligaciones frente a la interfaz del buque en el puerto. Estos actores son:

- 1.El buque / Armador / Agencia Marítima.
- 2.Las autoridades marítimas y portuarias.
- 3.El Piloto Práctico.
- 4.Los remolcadores.
- 5.Los amarradores y conectores.
- 6.Las facilidades portuarias
- 7.Marco Regulatorio, algunas referencias

La seguridad de las operaciones portuarias debe estar respaldada por un estricto cumplimiento de los convenios y normas internacionales emitidas por la OMI (Organización Marítima Internacional), tales como SOLAS (Seguridad de la Vida Humana en el Mar), MARPOL (Prevención de la Contaminación), STCW (Normas de Formación), ISM (Gestión de la Seguridad), IMDG (Mercancías Peligrosas) y MLC (Convenio Laboral Marítimo).

Adicionalmente, la guía de la IMPA sobre el Intercambio de Información entre el Capitán y el Práctico (MPX), y las recomendaciones sobre Bridge Resource Management (BRM) para Pilotos Prácticos, son fundamentales para reducir errores humanos durante las maniobras y controlar mejor los riesgos asociados a las mismas.

Acciones clave desde las Instalaciones Portuarias para el control de los riesgos asociados a la interfaz con un buque

Las terminales portuarias juegan un rol esencial en la mitigación de riesgos operacionales. Se identifican como buenas prácticas:

- 1.Supervisión y apoyo durante maniobras de atraque y zarpe y buena comunicación con Pilotos Prácticos.
 - 2.Buena Iluminación y referencias nocturnas para maniobras de noche.
 - 3.Conocimiento de los riesgos asociados a las maniobras de buques en la facilidad portuaria.
 - 4.Definición del esquema de amarre más apropiado de acuerdo con las características de la instalación portuaria y el tamaño del buque.
 - 5.Estudio de Maniobras actualizado.
 - 6.Supervisión de los remolcadores que se utilizan para maniobras.
 - 7.Certificación de puntos de amarre (SWL) para buques.
 - 8.Contar con batimetrías de canales de acceso y dársenas de maniobras actualizadas.
- 

9. Contar con información actualizada de la predicción de las condiciones meteomarinas para restricción de maniobras.
10. Aceptar buques en condiciones estándar. Proceso de aprobación previa a la llegada.
11. Mantener defensas de muelles y puntos de amarre en buen estado.
12. Tener definido cual es el tamaño del buque más grande y del más pequeño que puede ser atendido en la facilidad portuaria.
13. Tener definido el UKC mínimo que se debe cumplir para así determinar los calados operacionales seguros de los buques.
14. Tener implementadas las distancias seguras entre buques atracados en una misma línea de atraque (ROM 0.2-94).
15. Utilización de elementos y equipos apropiados para la transferencia de carga.
16. Mantenimiento adecuado de ayudas a la navegación propias.
17. Contar con plan de respuesta a emergencias portuarias y de interfaz con buques

Consideraciones para Terminales Especializadas

Para facilidades portuarias petroleras, químicos, LPG y LNG, además de todas las anteriores:

1. Loading Master con el entrenamiento apropiado.
2. Apropiada gestión durante el Key Meeting y el Safety Check List y permanente supervisión durante la transferencia.
3. Comunicación asertiva entre el Loading Master, la tripulación del buque y el cuarto de control en tierra.
4. Atender buques estándar bajo procedimiento de vetting.
5. Normalización de procesos operacionales, de mantenimiento y respuesta a emergencias.
6. Buen mantenimiento de elementos de transferencia del terminal.
7. Utilización de elementos apropiados para la transferencia de carga.
8. Contar con sistemas y procedimientos de parada de emergencia

Recomendaciones Estratégicas enfocadas en la interfaz con buques

1. Establecer una cultura de seguridad basada en la mejora continua y la formación constante del personal.
 2. Desarrollar auditorías internas regulares para detectar fallas operativas antes de que se conviertan en incidentes.
 3. Integrar tecnologías de monitoreo en tiempo real (sensors, AIS, CCTV) para mejorar la conciencia situacional.
 4. Fortalecer la cooperación entre autoridades marítimas, operadores portuarios, Pilotos Prácticos, Compañías de remolcadores y compañías navieras.
- 

5. Diseñar y mantener un Plan de Gestión de Riesgos adaptado a la realidad operativa de cada instalación portuaria.

Conclusión

Las instalaciones portuarias no son sólo receptores pasivos de buques, sino actores clave en la seguridad de la cadena logística marítima.

Implementar medidas preventivas desde tierra, alineadas con estándares internacionales y buenas prácticas operacionales, reduce significativamente la probabilidad de accidentes, protege vidas humanas, minimiza daños ambientales y asegura la continuidad de las operaciones portuarias.

El compromiso conjunto entre todos los actores involucrados es esencial para lograr puertos más seguros y resilientes.

TÍTULO: ACCIONES DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DESDE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS EN RELACIÓN CON LOS BUQUES

EXPOSITOR: ANDRÉS OSORIO



Introducción

Como presidente del Puerto de Barranquilla, he tenido la oportunidad de liderar una organización que opera en un entorno dinámico y altamente sensible, donde la seguridad no puede entenderse como un requisito aislado, sino como un valor transversal a toda nuestra operación.

En las maniobras puerto-buque convergen distintos actores, equipos y condiciones externas que, si no se gestionan adecuadamente, pueden derivar en incidentes de gran impacto. Este artículo recoge nuestra experiencia institucional en la implementación de acciones preventivas concretas, que han contribuido a fortalecer una cultura de seguridad robusta y sostenible, alineada con buenas prácticas internacionales.

Prevención en operaciones puerto-buque: visión general

Las operaciones conjuntas entre instalaciones portuarias y buques presentan riesgos particulares que deben ser atendidos desde una planificación rigurosa. Los accidentes más comunes en este tipo de interacción incluyen caídas desde alturas, atrapamientos por equipos en movimiento, contactos eléctricos, exposición a sustancias peligrosas o colisiones internas. Para mitigarlos, se requiere no solo de infraestructura adecuada, sino también de personal capacitado, protocolos operativos claros y una coordinación activa con las embarcaciones.

La experiencia del Puerto de Barranquilla

En nuestro caso, hemos enfocado los esfuerzos en tres líneas estratégicas: infraestructura segura, capacitación continua y uso de tecnología aplicada a la gestión de riesgos. Contamos con zonas operativas claramente delimitadas, señalización y barreras físicas, iluminación optimizada en puntos críticos, y pasarelas de acceso modernizadas con superficies antideslizantes y mayor estabilidad estructural.

Desde el punto de vista humano, desarrollamos programas de formación específicos que incluyen inducciones en seguridad portuaria, entrenamiento en manejo de cargas, control de energías peligrosas, y simulacros frecuentes orientados a escenarios de alto riesgo como caídas al agua o incendios. Complementamos esta formación con la revisión de casos reales y la actualización conforme a normativas internacionales.

En materia de coordinación con los buques, hemos establecido procedimientos previos a cada operación (pre-job briefings) donde se revisan condiciones del entorno, responsabilidades compartidas y canales de comunicación. Esta práctica ha sido clave para anticipar riesgos y alinear expectativas. Además, mantenemos un sistema activo de vigilancia en tiempo real, sensores de proximidad para maniobras con equipos, y plataformas digitales para gestionar permisos, listas de chequeo y reportes de seguridad. Estos avances responden a una convicción institucional: invertir en prevención no es un gasto, sino una decisión estratégica que fortalece la eficiencia operativa y protege nuestro principal activo: las personas.

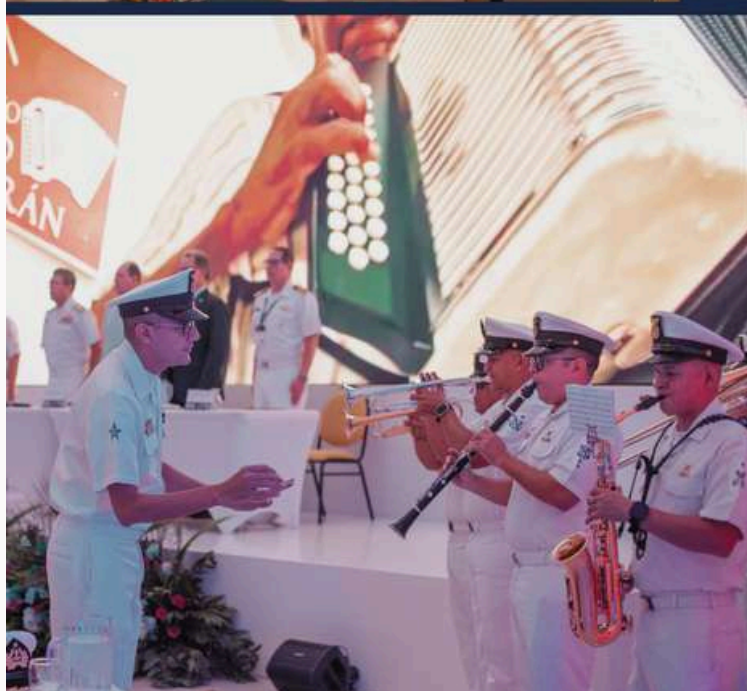
Conclusión

El Puerto de Barranquilla ha asumido el compromiso de consolidarse como un referente regional en prácticas seguras, sostenibles y humanas. Entendemos que la seguridad no es estática, sino una construcción permanente que exige disciplina, liderazgo y corresponsabilidad. Compartir nuestra experiencia en espacios como este Congreso no solo es un acto de transparencia, sino también una invitación al intercambio de conocimiento entre todos quienes integramos el ecosistema marítimo-portuario.





IV CONGRESO DE LECCIONES APRENDIDAS 2027



TÍTULO: PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DESDE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS: ESTRATEGIAS DIGITALES Y COORDINACIÓN INTELIGENTE CON LOS BUQUES

EXPOSITOR: AIRAM RODRÍGUEZ



Introducción

En un entorno marítimo cada vez más exigente y dinámico, la seguridad en las operaciones portuarias representa uno de los pilares fundamentales para garantizar la eficiencia, la sostenibilidad y la resiliencia del transporte marítimo global. La prevención de accidentes en la interfaz buque-puerto ya no depende únicamente de protocolos físicos o experiencia operativa; hoy, se apoya decisivamente en soluciones digitales, datos en tiempo real y una colaboración inteligente entre actores.

El nuevo paradigma: prevención proactiva y conectada

Durante décadas, las instalaciones portuarias han enfrentado riesgos operativos como colisiones en atraques, errores en la asignación de recursos o condiciones meteorológicas adversas mal gestionadas. En la actualidad, la integración de tecnología permite anticiparse a estos escenarios, transformar datos en decisiones y reducir significativamente los márgenes de error.

Como afirma James Reason en su célebre Modelo del Queso Suizo, "los accidentes no son fallos aislados, sino fallos del sistema". Bajo esta premisa, la digitalización permite convertir sistemas complejos en ecosistemas coordinados, donde la seguridad se gestiona de forma preventiva.

Tecnologías clave en la prevención portuaria

La transformación digital de la seguridad portuaria gira en torno a cinco ejes fundamentales:

1. PortCDM (Port Collaborative Decision Making): este estándar promueve la coordinación en tiempo real entre el buque, la torre de control del puerto, los remolcadores, prácticos y otros agentes. Su adopción ha demostrado reducir incidentes y mejorar la puntualidad de las escalas.
2. Sensórica IoT y monitorización avanzada: la instalación de sensores meteorológicos y marítimos en puntos clave del puerto permite ofrecer datos fiables al buque en aproximación. La interoperabilidad entre sistemas a bordo y en tierra mejora la toma de decisiones en maniobras críticas.

1. **Gemelos Digitales del puerto:** permiten simular maniobras, prever riesgos y ajustar operaciones con antelación. Algunos puertos europeos ya han logrado reducir hasta un 18% los incidentes gracias al uso de estas simulaciones predictivas.
2. **Plataformas de alarmas integradas:** al combinar información de sensores, AIS, meteorología y sistemas de gestión, se logra una visión unificada de riesgos. Esto reduce los tiempos de respuesta hasta en un 40% ante un evento inesperado.
3. **Ciberseguridad aplicada a la operación:** en un contexto donde muchas comunicaciones entre buques y autoridades aún se realizan por canales no seguros, garantizar la integridad de la información es clave. La adopción de estándares como la resolución IMO MSC.428(98) marca el camino hacia una prevención más robusta.

Buenas prácticas internacionales

Diversos puertos ya están liderando la transformación preventiva con tecnología. Gotemburgo, por ejemplo, ha implantado PortCDM y simulaciones digitales, logrando una reducción del 15% en los tiempos de maniobra. En Hamburgo, el uso de IA para detección de anomalías ha disminuido los incidentes nocturnos. Por su parte, Valencia ha optimizado la coordinación con remolcadores mediante plataformas interoperables, logrando cero colisiones durante todo 2024 e incrementos significativos en la puntualidad de los servicios.

Indicadores de impacto medibles

La eficacia de estas soluciones se puede cuantificar:

- Reducción del 30% en accidentes relacionados con atraque y operaciones portuarias.
- Mejora del 20-30% en la eficiencia operativa mediante mejor planificación y ejecución.
- Más del 90% de evaluación positiva por parte de las empresas usuarias en puertos digitalizados.

Estos resultados provienen de estudios de la IMO, el Banco Mundial, IAPH y proyectos europeos como STM Validation, Mission, Dynaport y otros de procesos de escala inteligentes.

Recomendaciones para los puertos

Para avanzar en esta línea de transformación segura, se proponen cinco recomendaciones clave:

1. Apostar por integraciones de sistemas más que por soluciones aisladas.
2. Fomentar la formación cruzada entre personal portuario y tripulación.
3. Establecer simulaciones regulares de escenarios de riesgo.
4. Automatizar los protocolos de comunicación y notificación.
5. Diseñar interfaces hombre-máquina adaptadas a situaciones críticas.

Conclusión

La prevención de accidentes en los puertos del siglo XXI pasa por una estrategia combinada de tecnología, interoperabilidad y cultura de seguridad. La anticipación basada en datos, la coordinación fluida entre agentes y el uso de plataformas digitales interoperables son las claves para construir operaciones más seguras, sostenibles y eficientes.

Conclusiones generales del panel

Las instalaciones portuarias desempeñan un papel activo y determinante en la prevención de accidentes marítimos, siendo responsables de implementar medidas de infraestructura, procedimientos de seguridad, capacitación y coordinación eficiente con los buques y demás actores portuarios.

La transformación digital, mediante tecnologías como PortCDM, gemelos digitales, sensores IoT y plataformas de monitoreo integradas, es clave para anticiparse a los riesgos, mejorar la toma de decisiones en tiempo real y fortalecer la seguridad en la interfaz buque-puerto.

El éxito en la prevención de accidentes requiere una estrategia integral que combine inversión en infraestructura segura, cultura de seguridad sostenida, uso de herramientas digitales avanzadas y un trabajo colaborativo entre autoridades, operadores portuarios y tripulaciones.

4TO TEMA: PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR REMOLCADORES TÍTULO: REMOLCADORES DE PUERTO. ACTORES FUNDAMENTALES EN LA SEGURIDAD PORTUARIA. EXPOSITOR: CAPITÁN DE ALTURA YUSSIMY CHAMORRO



Introducción

Las maniobras de Puerto se desarrollan por la coordinación de varios actores como lo son la autoridad marítima, agencias marítimas, navieras, terminales portuarios, empresas de pilotos prácticos, empresas de remolcadores, y empresas de amarradores, estos hacen que se pueda desarrollar la maniobra, de todos ellos tocaremos un actor fundamental para el desarrollo de esta actividad, los cuales son los remolcadores de puerto.

Para hablar de los remolcadores de puerto debemos tener en cuenta que esta es una actividad que tiene altos riesgos, como lo son la colisión, varaduras, abordaje, hundimiento, caídas, golpes, cortes, y atrapamientos los cuales deben ser mitigados, y controlados, pues es una actividad que no se puede eliminar, y sobre esto hablaremos para el buen desarrollo de la maniobra.

SHIP PARTICULARS	
ESLORA: 190 m	MANGA: 32.26 m
PUNTAL: 20.10 m	CALADO: 5.59 m

CONTENIDO	
1.	CALCULO TENSION DE REMOLQUE
2.	CALCULO DE CATENARIA
3.	CONCLUSIONES

9.6.1. Cálculo de tensión de remolque (T)

$$RT = RF + FC + RS + RW$$

RESISTENCIA FRICCIONAL (RF)	RESISTENCIA POR ALTURA DE OLA (RO)
$RF = \frac{F1 \times A1 \times \left(\frac{V}{6}\right)^2}{2204}$	$RO = \frac{\text{Ver tabla No. 5}}{2204}$
$RF = 2.78 \text{ Ton.}$	$RO = 0.91 \text{ Ton.}$

FUERZA DE LA CORRIENTE (FC)	RESISTENCIA FORMACION DE OLA (RS)
$FC = \frac{0.19 \times A1 \times V}{2204}$	$RS = \frac{2.85 \times A2 \times F2 \times V \times 1.2}{2204}$
$FC = 21.17 \text{ Ton.}$	$RS = 6.44 \text{ Ton.}$

RESISTENCIA AL VIENTO (RW)	RESISTENCIA TOTAL
$RW = \frac{A3 \times 0.002 \times (Vw + V) \times Ca}{2204}$	$RS = RF + RO + FC + RS + RW$
$RW = 15.58 \text{ Ton.}$	$RT = 46.87 \text{ Ton.}$

INFORMACIÓN REQUERIDA		
Area bajo la línea de agua (A1)	15344.66	square metre
Velocidad buque (V)	4.0	knots
Area de la cuaderna maestra (A2)	648.43	square metre
Factor forma de la proa y popa (F2)	0.40	
Area superestructura expuesta (A3)	19461.71	square metre
Velocidad del viento (Vw)	17	knots
Factor condición superficie casco (F1)	0.9	
Velocidad de la corriente	4.0	knots

Descripción detallada

Desarrollo de la maniobra: Arribo y control con la Estación de Control Tráfico Marítimo (ECTM), anunció a la estación de pilotos prácticos, comunicaciones entre buque-piloto práctico-remolcadores-terminal portuario, embarque del piloto práctico, navegación en el canal de acceso, amarre de los remolcadores al barco, maniobra en la dársena de giro, aproximación final, y por último amarre/desamarre.

Riesgo: Colisión, varaduras, abordaje, hundimiento, caídas, golpes, cortes, y atrapamientos.

Control y mitigación: Se deben establecer procesos, procedimientos, entrenamientos, capacitaciones, sinergias con los pilotos prácticos, comités de seguridad marítima, y simulaciones de emergencias.

Acciones desarrolladas

Empezamos identificando los factores que afectan el desarrollo de la maniobra como lo son: factores internos controlados, factores externos controlados, factores externos no controlados, y otros factores, en donde a cada uno los evaluamos, y estudiamos para construir procesos, y procedimientos.

Al igual hemos construido sinergias con el gremio marítimo, y portuario, participando en comités de seguridad marítima, integrando el plan de ayuda mutua, realizando entrenamientos de simulaciones de emergencia con los pilotos prácticos, terminales portuarios, y agencias marítimas.

Por último, y más importante el entrenamiento, y la capacitación de nuestro personal que a lo largo de los años hemos entendido que la mejor manera de llegar al éxito en cada una de las actividades que desarrollas por la empresa invirtiendo en la riqueza humana, con la intención de tener colaboradores motivados, comprometidos, inmersos en la misión, y la visión de la compañía. En el desarrollo de las actividades marítimas, y portuarias todos los días son un aprendizaje de doble vía, en donde la empresa aprende día a día en el mejoramiento del servicio que presta sus clientes, y sus colaboradores incrementan sus conocimientos en la actividad que realiza, pues cada maniobra es única, diferente, llegando así a aumentar la riqueza humana, la cual al final es el valor agregado que hace la diferencia frente a la competencia.

Creemos en que los colaboradores tengan un plan tanto de carrera como personal, que motive su crecimiento en la organización, y para esto se invierte en entrenamientos, capacitaciones, simulaciones, profesionalización, especializaciones, maestrías, acompañando a sus familias en sus proyectos personales, y a su vez estos se involucren en los procesos de mejora continua de la organización, pues su bienestar, y voz es muy importante para que juntos forjemos un crecimiento constante, y de calidad.

En conclusión, podemos decir que invertir en la riqueza humana es una garantía de reducción de costos, minimización de accidentes e incidentes, desarrollo de una cultura organizacional sólida, que al final lleva el camino al éxito, pues el retorno a la inversión es prácticamente diario. Creemos en que creciendo juntos, crecemos mejor, y marcamos la diferencia, dejando huella en cada una de las personas que componen la organización, creando así una marca, un sello, un ADN único, que sin ellas sabemos que no existiríamos como tal, y que al final es nuestra gran riqueza humana, el activo más importante de la compañía.



Buque MV ST CERGUE siendo remolcado, Barranquilla 2022

Caso de Éxito Remolque MN ST CERGUE en Barranquilla.

Esta operación fue un gran desafío que reto nuestra capacidad para atender este tipo de operaciones, la cual fue desarrollada de la siguiente manera:

- Planeación
- Cálculos de resistencia
- Cálculos de la Catenaria
- Elaboración del plan de remolque
- Reunión entre las partes interesadas para la evaluación del plan de remolque
- Análisis de los riesgos con la capitanía de puerto, pilotos prácticos, y remolcadores
- Ejecución de la maniobra

Para esta actividad el tiempo que requerimos para los 6 primeros pasos, lo cuales pertenecen a la etapa de planeación requirió un 80 % del total del tiempo gastado en toda la operación, y el otro 20 % fue la ejecución de la maniobra, lo que nos da como conclusión que para que una operación sea exitosa se debe concentrar todo el recurso en la planeación para que en el momento de la ejecución esta salga de acuerdo con lo planeado.

Conclusiones generales del panel

Los remolcadores son actores fundamentales en la seguridad portuaria, cuya correcta operación depende de procesos estandarizados, entrenamientos continuos, sinergias con otros actores del puerto y una planificación rigurosa que permite minimizar los riesgos inherentes a la actividad.

La inversión en la riqueza humana, a través de la capacitación, profesionalización, desarrollo personal y bienestar de los colaboradores, es clave para construir una cultura organizacional sólida que impacta directamente en la prevención de accidentes y la calidad del servicio.





LIBRO DE MEMORIAS TERCER CONGRESO DE LECCIONES APRENDIDAS



@anpracolombia



www.anpracolombia.org