

Fotografía: Armada de Colombia

Centro de Investigaciones, desarrollo e innovación de actividades marítimas (CIDIAM).

# Propuesta de gestión conjunta Armada de Colombia y Dimar para la implementación de convenios OMI a través del Cidiam

Fabián Ramírez Cabrales<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dirección de Intereses Marítimos y Fluviales Armada de Colombia.

Los intereses marítimos, entendidos como el conjunto de beneficios de carácter político, económico, social y militar que obtiene un Estado de todas las actividades relacionadas con el uso del mar, demandan cada día una mayor participación de la academia, el sector productivo y el Gobierno nacional. Posibilitar esta estrategia asociativa, académico-empresarial y gubernamental, arroja como resultado pilares fundamentales para fomentar la investigación, la ciencia, la innovación y el uso de tecnologías mediante la interacción de una tríada denominada el *Triángulo de Sábato*.

Dentro de este triángulo la función de las universidades es la producción de conocimiento científico y desarrollo tecnológico; la de las empresas, el desarrollo de innovación y de nuevas tecnologías, y la del Estado, la regulación y control de actividades. Esta asociación estratégica se considera fundamental para insertar a Colombia en programas de cooperación relacionados con la seguridad del transporte marítimo internacional y la protección del medio marino. De acuerdo con la Organización Marítima Internacional (OMI), muchos países en desarrollo aún no pueden dar plena y total efectividad a los instrumentos de la OMI, por este motivo ha establecido un Programa Integrado de Cooperación Técnica (PICT) cuyo objetivo es ayudar a los países a desarrollar sus capacidades humanas e institucionales con el fin de promover el cumplimiento uniforme y eficaz del marco normativo de la Organización.

Tomando como referencia la resolución de la Asamblea A.1110 (30), el plan estratégico de la OMI para el sexenio 2018-2023 marca su singladura para este periodo. Este enfoque se propone superar los retos que fijan los continuos cambios tecnológicos y del comercio mundial, y la necesidad de cumplir con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible [(A.1126(30), A.1127(30))]. Para esto la OMI se centrará en la elaboración, revisión, implantación y cumplimiento de sus instrumentos. El plan estratégico también establece siete principios estratégicos<sup>2</sup>, entre los que destaca mejorar la implantación.

Actualmente, el PICT ha auspiciado programas regionales y mundiales dirigidos a países en desarrollo para fortalecer su capacidad en el cumplimiento de las reglas y normas internacionales relativas a la seguridad marítima y a la prevención y contención de la contaminación del mar ocasionada por buques [(TC 69/3(c))], otorgando prioridad a los programas de asistencia técnica que se centran en el desarrollo de los recursos humanos y la creación de capacidad institucional (MEPC 75/12). Entre estos se destaca el Memorando de Entendimiento suscrito entre la OMI y la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (Directemar) de la República de Chile, en julio de 2019, para extender la asistencia técnica que otorga actualmente a otros Estados en la región del Caribe. Bajo este escenario, la Armada de Colombia-Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación para Actividades Marítimas (Cidiam) de la mano con la Autoridad Marítima Colombiana (Dimar) representa una oportunidad para contribuir a la estrategia regional OMI, que permita fomentar la gestión del conocimiento y el desarrollo e innovación para contribuir a la implementación de convenios OMI.

El origen del Cidiam se remonta a los lineamientos generales para la implementación de acuerdos de cooperación industrial y social - *offsets*<sup>3</sup> relacionados con adquisiciones en materia de defensa en Colombia, señalados por el Consejo Nacional de Política Económica y Social -Conpes No. 3522, en el cual se establece como objetivo general "darle al país la posibilidad de adquirir beneficios industriales, económicos o comerciales como compensación por la adquisición de equipos y sistemas de defensa".

Esta transferencia de conocimiento y tecnología permitió al país obtener las capacidades para la investigación, el desarrollo y la innovación autónoma en escenarios virtuales y ambientes simulados, utilizando métodos y herramientas avanzados de simulación, en áreas como maniobra y comportamiento de buques en zonas portuarias y *offshore*, seguridad marítima y análisis de estructuras flotantes. El Cidiam se diseñó para

<sup>2</sup> PE1: mejorar la implantación; PE2: integrar las tecnologías nuevas y avanzadas en el marco reglamentario; PE3: responder al cambio climático; PE4: participar en la gobernanza de los océanos; PE5: mejorar la facilitación y protección mundiales del comercio internacional; PE6: garantizar la eficacia reglamentaria.

<sup>3</sup> El *offset* es ante todo una figura para obtener conocimiento y oportunidades comerciales que de otra manera no estarían disponibles para el país, es importante que los proyectos sociales que se planteen respondan también a la necesidad de adquirir conocimiento (documento Conpes 3522, p. 33).

integrar diversas plataformas tecnológicas de simulación que faciliten a la Armada de Colombia, a la Autoridad Marítima Colombiana, los gremios y representantes del sector marítimo y portuario, herramientas digitales de decisión completa y fiable.

El Cidiam, como convenio derivado, contribuye al desarrollo de nuevos conocimientos para coadyuvar a la seguridad marítima de manera integrada con ciencias como la ingeniería naval, ingeniería electrónica, ciencias navales, ciencias náuticas, oceanografía e hidrografía, a través de la elaboración de modelos matemáticos y escenarios virtuales para proyectos y estudios de comportamiento de buques y del ambiente marino materializados en entrenamientos especiales. Así las cosas, estas capacidades permiten brindar un amplio portafolio de servicios que abarca el desarrollo de diferentes estudios especializados en simulación –en tiempo real– de maniobras y operaciones portuarias, viabilidad náutica (nuevos puertos), comportamiento de embarcaciones, análisis meteomarinero y oceanográfico, estudios de tráfico marítimo, desarrollo de modelos matemáticos de buques (bajo requerimientos específicos) y de escenarios virtuales interactivos, así como entrenamientos a profesionales del sector a bordo del simulador de puente *Full Mission de 300°*.

Dentro los proyectos realizados se destaca el desarrollo del escenario virtual del Terminal Carbonífero Cerrejón, Puerto Bolívar, con el propósito de analizar el comportamiento de buques en condiciones normales y extremas durante las maniobras de zarpe, tránsito por un canal y atraque, mediante el desarrollo de ejercicios en el simulador de puente *Full Mission de 300°*, integrando batimetrías, corrientes, condiciones ambientales predominantes en la zona y asistencia de remolcadores al escenario virtual correspondiente.

El desarrollo del proyecto logró alcanzar un alto grado de realismo y precisión para el estudio de maniobras seguras en los espacios navegables requeridos. Asimismo, proporcionó herramientas para el fortalecimiento de la toma de decisiones en situaciones de emergencias.

Adicionalmente, el Cidiam facilita servicios de diversa índole, entre los cuales se destacan:

- a.** Servicio infraestructuras portuarias: estudios de maniobra en zonas portuarias.
- b.** Simulación de tráfico marítimo: estudios de tráfico marítimo.
- c.** Seguridad marítima: análisis de incidentes, siniestros y accidentes marítimos.
- d.** Simulación de accidentes marítimos y maniobras especiales.
- e.** Simulación de maniobras y emergencias de

buques-tanque en instalaciones monoboyas, multiboyas y muelles, dirigidas a pilotos prácticos, *mooring master y cargo loading master* en escenarios virtuales de terminales marítimos petroleros.

- f.** Desarrollo de escenarios virtuales de terminales marítimos y portuarios, ampliación y diseño de canales o áreas restringidas.
- g.** Entrenamiento en maniobras de buques.
- h.** Comportamiento de cajones flotantes.
- i.** Empleo de remolcadores: diferentes sistemas de propulsión convencional o azimutal.
- j.** Entrenamiento operación básica de los recursos de navegación en ambientes simulados.
- k.** Análisis y simulación de tráfico marítimo.
- l.** Análisis de riesgos.
- m.** Proyectos de I+D+i.

### La oportunidad

La OMI tienen a su cargo cinco comités (Seguridad Marítima, Protección del Medio Marino, Jurídico, Cooperación Técnica y Facilitación), los cuales estudian y discuten las propuestas de reglas sobre problemáticas diarias del sector del transporte marítimo internacional. De igual forma, presentan las recomendaciones y directrices que el comité haya elaborado y proponen procedimientos para adoptar convenios internacionales o hacer enmiendas a los mismos (OMI, 1948). Igualmente, promueven la elaboración de códigos, directrices y metodologías para la implantación de los tratados, e incluyen innovaciones científicas y tecnológicas pertinentes en sintonía con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) (OMI, LC 38/8).

No obstante, algunos Estados Miembros de la OMI carecen de los conocimientos, la experiencia y recursos necesarios para reglamentar ciertas normas para la seguridad, la protección y prevención de la contaminación del mar por los buques. Igualmente, no cuentan con la capacidad para generar datos científicos y soluciones técnicas para facilitar el cumplimiento de la normativa internacional. Frente a este panorama, la asociación universidad-empresa-Estado resulta conveniente para fomentar la integración de la industria con la academia y generar el compromiso institucional de la Autoridad Marítima Colombiana como ente encargado que ejecuta la política del Gobierno en materia marítima y la ordenación, dirección, coordinación y control de las actividades marítimas para apoyar proyectos de investigación aplicada al sector del transporte marítimo en sinergia con el Cidiam.

## ESTE GRAN ESFUERZO PUEDE SER AÚN MAYOR SI SE INTEGRAN LAS CAPACIDADES INSTITUCIONALES DE LA AUTORIDAD MARÍTIMA COLOMBIANA Y LA ARMADA DE COLOMBIA-CIDIAM PARA EL CUMPLIMIENTO DE INSTRUMENTOS OMI.

Esta iniciativa requiere cierta infraestructura, como laboratorios, simuladores, buques de investigación, instructores cualificados, docentes, investigadores e instalaciones para hacer efectivas estancias de capacitación y técnica rigurosas.

### Propuesta de valor para la generación de conocimiento

La Armada de Colombia-Cidiam en conjunto con la Dimar constituyen actores dentro de la asociación universidad-empresa-Estado como la opción más conveniente para resolver problemas de investigación generados en el marco de la necesidad de implementar los convenios internacionales OMI, mediante el desarrollo de la capacitación técnica y fomento de la investigación para la ciencia, tecnología e innovación. El objetivo de la propuesta es generar conocimiento útil, transmitirlo, transferirlo y validarlo entre los usuarios finales y partes interesadas en contribuir a la resolución de problemas asociados con el cumplimiento de convenios OMI a nivel regional.

### Principios operativos

En el marco de la XIX Reunión Ordinaria de Autoridades Marítimas de las Américas (Rocram), que tuvo lugar en diciembre de 2018 en Veracruz, México, se acogió con beneplácito la propuesta de Colombia de crear un Observatorio Regional de Implementación de la Agenda 2030 para las autoridades marítimas de la Rocram, con la finalidad de promover entre otros objetivos, el de identificar necesidades nacionales en materia de ratificación e implementación de instrumentos internacionales que contribuyan al cumplimiento de los ODS (TC\69\TC 69-INF.9). Al respecto, este gran esfuerzo puede ser aún mayor si se integran las capacidades institucionales de la Autoridad Marítima Colombiana y la Armada de Colombia-Cidiam para el cumplimiento de instrumentos OMI. Esta asociación estratégica permitirá al Estado colombiano facilitar su capacidad instalada para apoyar el PICT 2018-2023 y periodos subsiguientes. Los posibles principios operativos que se proponen son los siguientes:

1. Para impulsar esta iniciativa se hará necesario incorporar un banco de proyectos a nivel regional, en sintonía con las prioridades del Plan Estratégico OMI y el cumplimiento de los

ODS. Esta iniciativa coadyuvará a los Estados Rocram a identificar problemas comunes en el cumplimiento de normativas internacionales y necesidades de capacitación técnica vinculadas primordialmente al Comité de Seguridad Marítima y Comité de Protección del Medio Marino.

2. Estudiar la posibilidad de proponer a través de la Dimar al Cidiam como *hub* de entrenamiento marítimo y nodo regional para el estudio e investigación de núcleos problemáticos en la implantación de convenios OMI.
3. Proponer y seleccionar en reunión ordinaria Rocram un proyecto común que responda a las necesidades de la región, alineado con las prioridades temáticas indicadas por la secretaría para el PICT bienio 2018-2023.
4. Invitar a los integrantes de la Rocram a conformar una red científica integrada por profesionales, técnicos y docentes vinculados a centros de instrucción marítimos, autoridades marítimas y/o universidades para participar en la elaboración del proyecto.
5. Solicitar a la OMI donantes internacionales o bolsa común de donantes Rocram, la asistencia financiera para vincular su participación en el proyecto (movilidad de investigadores, estancias, trabajos de campo, entre otros).
6. Programar, por los conductos oficiales, la realización de cursos OMI de corta duración para efectos de actualización y articulación con los procesos de investigación que incluyan talleres dirigidos a obtener insumos de información.
7. Vincular expertos internacionales OMI como asesores o coautores para elaboración de publicaciones o manuales de cómo llevar a la práctica los instrumentos OMI.
8. Fomentar la producción académica rigurosa en semilleros de investigación y grupos de investigación aplicada a partir de la elaboración de tesis y/o artículos



Fotografía: Armada de Colombia

Centro de Investigaciones, desarrollo e innovación de actividad marítimas (CIDIAM).

científicos con el fin de generar nuevo conocimiento y contribuir a la resolución de problemas en el cumplimiento de la normativa internacional.

9. Se tomarán como referencia todos los documentos generados por los comités pertinentes y según la naturaleza del problema, de acuerdo a prioridades y necesidades de la red Rocram vinculadas a este pretendido programa piloto, teniendo presente la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 y las prelaaciones señaladas en el PICT 2018-2023.

La Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” (ENAP), por su ubicación a nivel regional y sus instalaciones como el Cidiam, emerge como el *hub* marítimo regional para el desarrollo, innovación e investigación de cómo lograr la correcta implantación de convenios OMI a través de la ciencia. Por ejemplo, en el marco de la alianza mundial del sector (GIA), iniciativa de asociación pública-privada en el marco del Proyecto de Asociación Mundial de Eficiencia Energética Marítima (GloMEEP) FMAM-PNUD-OMI, que une a los líderes del sector marítimo con miras a abordar el desafío de descarbonizar a este importante sector, pueden estudiarse las mejores prácticas y soluciones innovadoras que permitan la adopción y la implantación de tecnologías y medidas operacionales relacionadas con la eficiencia energética, incluidas las simulaciones de operaciones de buques *Just-In-Time*. De igual forma, el diseño de acciones preventivas para mejorar

las condiciones hidrodinámicas del buque y su velocidad, disminuir el gasto de combustible y, en consecuencia, la reducción de las emisiones atmosféricas de acuerdo con la Resolución Dimar 0004-2018. Como también la actualización e implementación de normativas como la Resolución A.960(23) - *Recomendaciones sobre Formación, Titulación y Procedimientos Operacionales para Prácticos que no sean de altura*, en la cual se pide al Comité de Seguridad Marítima que mantenga estas recomendaciones sometidas a examen y las enmiende, según sea necesario en función de la experiencia adquirida con su implantación.

En suma, todas estas actividades permiten verificar virtualmente las bondades de un proyecto, analizando el comportamiento de un modelo de buque previamente determinado en un escenario presente o futuro. Conforme a la experiencia del Centro de Investigación y Entrenamiento Marítimo y Fluvial de Argentina, ello permite replicar la realidad sin correr riesgos humanos o materiales, logrando extraer conclusiones técnicas u operacionales acerca de que ajustes o modificaciones habría que adoptar para optimizar lo diseñado en la teoría.

### Reflexiones finales

La Armada de Colombia y la Dirección General Marítima representan el binomio estratégico para impulsar la triada universidad-empresa-Estado, en su interés común por fomentar beneficios a la nación e impulsar el desarrollo, la innovación e investigación de los intereses marítimos del país.



Asimismo, su capacidad instalada puede proyectar al Estado colombiano como un actor relevante en el sistema de cooperación del PICT de la OMI, a través de actores emergentes como el Cidiam, que pueden constituirse como el *hub* marítimo regional para el entrenamiento, estudio y resolución de problemas vinculados con la compleja labor de implementar convenios OMI.

Por supuesto, es una iniciativa a largo plazo, pero al mismo tiempo es la oportunidad para contribuir a los propósitos de país bioceánico. ▲

#### Lista de referencias Documentos OMI

- Organización Marítima Internacional. *Convenio del 6 de marzo de 1948*. Constitutivo de la Organización Marítima Internacional (OMI).
- Organización Marítima Internacional. *Resolución A.1126(30)*. Vínculos entre la labor de asistencia técnica de la OMI y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- Organización Marítima Internacional. *Resolución A.1127(30)*. Principios rectores del Programa Integrado de Cooperación Técnica de la OMI en apoyo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- Circular OMI No. 3768. *Convocatoria de manifestaciones de interés por convertirse en país asociado principal o en país asociado de las asociaciones GloFouling FMAM-PNUD-OMI*.

TC\69\TC 69-INF.9. *Informe de las gestiones llevadas a cabo por Colombia que contribuyen al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

TC 69/3(c). *Programa Integrado de Cooperación Técnica*.

MEPC 75/12. *Technical Cooperation Activities for the Protection of the Marine Environment*.

LC 38/8A. *Graduate School of LP Engineering Master of Project Administration*.

#### Normativa nacional

- Documento Consejo Nacional de Política Económica y Social. *Conpes No. 3522*.
- Propuesta de Compensación (D). *Proyecto de Cooperación Industrial y Social de Cidiam (Fase 1), Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) para Actividades Marítimas. Preparado a nombre del Ministerio de Defensa Nacional de Colombia, Departamento de Planificación y Presupuesto por THALES en relación con Programa de Modernización Clase Padilla*.
- Congreso de Colombia. *Ley 1955 de 2019*. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad".



## DAMEN: ALINEAMOS LA INDUSTRIA MARÍTIMA CON UN FUTURO SOSTENIBLE

El grupo Damen Shipyards tiene un objetivo claramente definido: convertirse en el constructor de buques más sostenible del mundo. La Compañía emplea numerosos métodos para lograr su meta, que abarcan tanto sus procesos de producción como el rendimiento de sus productos. Entre ellos se encuentra el creciente uso de la digitalización y la conectividad digital de sus embarcaciones, lo que hace que la toma de decisiones esté bien informada y produzca un funcionamiento óptimamente eficiente. Otro factor que ayuda a Damen a alcanzar su visión, es la tradición del grupo de astilleros de construir embarcaciones estandarizadas en serie.

Presentamos la reciente revelación del Grupo, la draga de

succión con cortador eléctrico (ECSD) 650. Basada en esta práctica de estandarización, la ECSD es una draga modular, desmontable para su transporte y fácil de montar en las ubicaciones más remotas. Gracias a la estandarización del diseño, Damen pudo producir rápidamente este producto sostenible, con el simple cambio de los motores diésel por los eléctricos, sin necesidad de reingeniería. Esto hace posible los proyectos de dragado sin emisiones y proporciona una reducción significativa del ruido, lo cual añade un nivel extra de sostenibilidad y asegura la idoneidad de la draga para proyectos en zonas densamente pobladas y ambientalmente sensibles. Además, la estandarización asegura la fácil adaptación de la ECSD a las fuentes de alimentación locales.

El papel de Damen en la electrificación de la industria marítima no sólo consiste en construir embarcaciones eléctricas. Como integrador, la Compañía proporciona la conexión que vincula y alinea a las partes interesadas de los sectores industriales y académicos. De este modo, Damen construye una red de conocimientos que fomenta un desarrollo más amplio de soluciones sostenibles y asegura la viabilidad a largo plazo de la industria marítima.

El trabajo de Damen sobre la electrificación de la industria marítima se alinea con lo conocido como Paraguas E3". Esto significa que es ecológico, eficiente operativamente y económicamente viable. Actualmente, el grupo de astilleros está trabajando en varios proyectos de embarcaciones eléctricas, entre las que mencionamos

# DAMEN

siete embarcaciones de transporte totalmente eléctricos Damen Ferries 2306 E3 para la ciudad de Copenhague, Dinamarca. embarcaciones de transporte tienen un sistema de propulsión completamente exento de emisiones, que reducirá la emisión total del transporte público en Copenhague en un 2,5 % para el CO2, en un 10 % para el NOx y en un 66 % para las partículas. Damen también está construyendo dos embarcaciones de transporte el 6819 E3 y el 9819 E3, para operar en Ontario (Canadá). Estos serán los primeros totalmente eléctricos que operarán en América del Norte y reducirán las emisiones de CO2 hasta en 7 millones de kg por año.

Las seis embarcaciones de transporte Island Class Ferries (Road Ferries 8117 E3) que Damen está construyendo para BC Ferries en Columbia Británica, Canadá, navegarán con un sistema de propulsión híbrido que podrá convertirse fácilmente en uno totalmente eléctrico en el futuro cuando se disponga de la infraestructura adecuada localmente.



A pedido del Puerto de Auckland, Nueva Zelanda, Damen construye el primer remolcador de manejo de buques totalmente eléctrico del mundo, con 70 toneladas de Bollard Pull. El remolcador RSD 2513 ya ejerce la sostenibilidad, al estar totalmente preparado para el cumplimiento del Nivel III de la OMI y presentar numerosas características desde el punto de vista energético a lo largo de su diseño. Ya que el 80 % de la electricidad en Nueva Zelanda proviene de la energía eólica e hidroeléctrica, el remolcador de Damen cierra el círculo de las operaciones sin emisiones.



## Coltugs

TOWAGE & SALVAGE

Operamos la flota más moderna de remolcadores azimutales en Colombia, acorde con los más altos estándares internacionales y habilitada para brindar servicios marítimos con cobertura en los principales puertos del país.

**Maniobras de bahía | Remolque  
Salvatajes | Atención a emergencias  
Apoyo en construcción de terminales  
Apoyo en terminales GNL y Monoboyas**

Estamos comprometidos con el ambiente y la sostenibilidad. Somos la primera empresa colombiana de remolcadores en obtener la mención VERDE DE VERDAD®

[www.coltugs.com](http://www.coltugs.com)  
[comercial@coltugs.com](mailto:comercial@coltugs.com)  
(+57 1) 390 7358