

# REVISTA GENERAL DE MARINA ARMADA

FUNDADA EN 1877



MAYO 2026



**REVISTA  
GENERAL  
DE MARINA**

**FUNDADA EN 1877  
AÑO 2026  
MAYO  
TOMO 290**

**Nuestra portada:**

**Abordaje no-cooperativo al patrullero *Medas*  
en el marco de la calificación operativa  
(CALOP) del BAC *Patño* (octubre 2022).  
(Autor: Juan Luis Sobrino Franco)**



<b>CARTA DEL DIRECTOR.</b>	<b>583</b>
<b>NOTICARIO</b>	<b>588</b>
<b>Mapa de las operaciones y despliegues de la Armada</b>	<b>590</b>
<b>CULTURA NAVAL</b>	<b>642</b>
<b>GACETILLA</b>	<b>660</b>
<b>TEMAS GENERALES</b>	
<b>Los inicios de la automoción en la Armada</b>	<b>680</b>
Alejandro Anca Alamillo, marinero reservista voluntario honorífico	
<b>Caídos de la Armada que descansan en el Cementerio de Lima</b>	<b>692</b>
Julio Albaladejo López, capitán de navío (reserva)	
<b>TEMAS PROFESIONALES</b>	
<b>La dimensión naval de la guerra de Ucrania: impresiones militares desde el mar Negro</b>	<b>704</b>
Guillem Colom Piella, doctor en Seguridad Internacional, Academia de las Ciencias y las Artes Militares	
<b>La Marina de la India como actor estratégico</b>	<b>720</b>
Luis M. Lázaro Tauroni, capitán de corbeta	
<b>Del <i>Right Stuff</i> al cielo compartido: RPAS y la era del U-Space</b>	<b>740</b>
Antonio Ruiz Valverde, capitán de corbeta	
<b>La Ley de la Carrera Militar. ¿Necesita una actualización urgente?</b>	<b>752</b>
Jaime Indalecio Lamas Tizón, capitán de corbeta; Carlos Golmayo Rodríguez de Trujillo, teniente de navío	
<b>La revolución naval de la Armada comienza en tres, dos, uno...</b>	<b>760</b>
David Mínguez Carralero, capitán de fragata; Vanesa Martínez Tamargo, ESSOR Programme Manager OCCAR	
<b>Impresión 3D a bordo. ¿Una necesidad real y viable?</b>	<b>776</b>
Antonio Segundo Siles, teniente de navío	
<b>Integración de sistemas AIP y baterías de ion-litio en submarinos convencionales: mejoras operativas y autonomía en inmersión</b>	<b>788</b>
José María Gil Carbonell, alférez de navío	
<b>VIVIDO Y CONTADO</b>	
<b>Memorias desordenadas de un JEMAD (XVII). Centro de Excelencia Contra Artefactos Explosivos Improvisados (CoEC-IED)</b>	<b>800</b>
Fernando García Sánchez, almirante general (retirado)	
<b>PAÑOL DEL CONTRAMAESTRE</b>	
<b>Vieja foto</b>	<b>808</b>
<b>La Revista hace cien años</b>	<b>809</b>
<b>Efemérides</b>	<b>810</b>
<b>Misceláneas</b>	<b>812</b>
<b>La mar en la filatelia</b>	<b>816</b>
<b>Cine con la mar de fondo</b>	<b>824</b>
<b>Libros y revistas</b>	<b>826</b>
<b>Marinograma</b>	<b>830</b>



NIPO 083-15-012-8 (edición impresa)  
ISSN 0034-9569 (edición impresa)

NIPO 083-15-014-9 (edición en línea)  
ISSN 2530-2361 (edición en línea)

Depósito legal M 1605-1958

Paseo de la Castellana, 109  
28046 Madrid

Director: coronel de Infantería de Marina Gonzalo RODRÍGUEZ DE TRUJILLO MONTERDE  
Corrección de estilo: REVISTA GENERAL DE MARINA  
Diseño gráfico y maquetación: REVISTA GENERAL DE MARINA  
Imprime: Ministerio de Defensa

---

#### DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:

Cuartel General de la Armada - Montalbán, 2 - 28014 MADRID  
Teléfono: 91 312 40 65.  
Correo electrónico: [regemar@fn.mde.es](mailto:regemar@fn.mde.es)

---

#### DISPONIBLE EN:

[publicaciones.defensa.gob.es](http://publicaciones.defensa.gob.es) (Catálogo de Publicaciones de Defensa)  
[cpage.mpr.gob.es](http://cpage.mpr.gob.es) (Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado)  
[armada.defensa.gob.es](http://armada.defensa.gob.es)

---

**Precio ejemplar (IVA incluido): 2,00 €**

**Suscripción anual (IVA incluido):**

**España ----- 18,00€**  
**Europa ----- 30,00€**  
**Resto del mundo ----- 35,00€**

---

#### PUNTOS DE VENTA:

MADRID:  
MINISTERIO DE DEFENSA. PEDRO TEIXEIRA, 15, BAJO  
ALMACÉN DEL CENTRO DE PUBLICACIONES, CAMINO DE LOS INGENIEROS, 6  
LIBRERÍA NÁUTICA ROBINSON, JULIÁN ROMEA, 3

---

#### VENTA ELECTRÓNICA:

[publicaciones.defensa.gob.es](http://publicaciones.defensa.gob.es)



Esta publicación se distribuye bajo licencia CC BY-NC-ND 4.0 que permite compartir el material en cualquier medio o formato con la condición de reconocer adecuadamente la procedencia «Edita: Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica». No se puede modificar. No se puede utilizar con fines comerciales.

# Carta del Director



Queridos y respetados lectores:

**E**N este mes de mayo, tradicionalmente dedicado a la Virgen, y con la celebración en su primer domingo del Día de la Madre, quiero hacerme eco de una efeméride acaecida hace muy pocos días: el 125 aniversario del nombramiento de la Virgen del Carmen como patrona de la Armada. A esta advocación mariana estamos vinculados, oficialmente, desde el 19 de abril de 1901, fecha en que la reina regente María Cristina de Habsburgo y el ministro de Marina Cristóbal Colón de la Cerda, duque de Veragua, refrendaban con sus firmas la Real Orden por la cual se proclamaba, de manera definitiva, a la Santísima Virgen del Carmen patrona de la Marina de Guerra.

Si bien otras advocaciones de María habían sido veneradas por marinos y navegantes —mención especial a la más arraigada de ellas, Nuestra Señora del Rosario—, desde la fecha mencionada todos los que hemos tenido el honor de pertenecer a la Armada nos hemos encomendado a la Virgen del Carmen cuando el cumplimiento del deber nos ponía por la proa un nuevo reto. Ella ha velado durante estos 125 años por todos los miembros de esta Institución y estoy seguro de que lo va a seguir haciendo. Sirvan estas líneas para agradecer a la Estrella de los Mares su amparo, tanto para el que escribe estas líneas como para sus compañeros de armas.

Fijándonos ahora en el número que el lector tiene en sus manos, este mes nos lleva

desde las remotas tierras de Lima y la India o las aguas del mar Negro hasta los nuevos Maverick de *Top Gun* que, en lugar de vestir el mono de vuelo para pilotar sus flamantes aviones, lucen el uniforme de diario para manejar las consolas de los drones. Además, temas como la novedosa impresión 3D o la necesidad o no de renovar la Ley de la Carrera Militar aparecen también en sus páginas, llenas de relatos interesantes y variados.

Por eso, comenzamos nuestros temas profesionales con un curioso y elaborado artículo que nos aleja del mar, pero no de la Armada. Su autor, con la amenidad que le caracteriza, nos traslada a los inicios de la automoción en nuestra Institución. Así, los lectores podrán descubrir que los Iveco-Pegaso o VAMTAC de los que disponemos actualmente fueron en su día unas camionetas Ford T (Mod. 1917) que ya han quedado para el recuerdo.

Nuestro siguiente relato nos traslada a las lejanas tierras de ultramar de Perú, más concretamente al Cementerio de Lima. Es allí donde se puede encontrar un mausoleo en el que descansan los cuerpos de 31 españoles que murieron durante los sucesos de la batalla de El Callao un ya lejano 2 de mayo de 1866. Desde 2015 se viene organizando un homenaje anual en fechas próximas a la del combate que recuerda a los que dieron su vida por la patria en un territorio tan lejano.

Comenzamos nuestros temas profesionales con un interesantísimo y detallado

estudio sobre la vertiente naval de la guerra de Ucrania. El autor, tras analizar los sucesos acaecidos en este dominio, saca conclusiones sobre cómo ha cambiado la idea tradicional que teníamos del poder naval y, lo que es más importante, abre una puerta al debate sobre cómo se debe estructurar el futuro de las flotas occidentales, recordándonos que debemos «aprender las lecciones correctas de Ucrania, evitando tanto la nostalgia por un pasado que ya no existe como el entusiasmo acrítico por cada nueva tecnología».

Nuestro siguiente autor nos lleva a la India mediante un meticuloso análisis del papel que juega su Marina en el complejo mundo de la política exterior. Tras presentarnos su evolución y situación actual en la geoestrategia internacional, hace una prospectiva para descubrir si su desarrollo puede llevarle a ser la potencia que pretende, capaz de «ocupar el lugar que cree merecer bajo el sol».

El artículo que sigue me ha recordado un antiguo chiste en el que ante la pregunta de cómo distinguir a un piloto en una fiesta de cien personas, la respuesta era: «No te preocupes... ya te lo dirá él». Éste es el mundo que nos presenta nuestro colaborador, no el del piloto que te dice que lo es, sino el cambio entre el flamante aviador que salía en las películas caminando hacia su avión y el operador de la consola que, sometido a una presión parecida, tiene que manejar un sistema aéreo no tripulado en un cielo compartido.

Continuamos con lo que va a constituir una «revolución» en la Armada, el nuevo buque de acción marítima de intervención subacuática (BAM-IS). En este apartado,

sus autores nos detallan cómo, con cariño y dedicación, se han conseguido definir los sistemas que debe llevar esta plataforma para convertirse en el mejor buque del mundo mundial en su especie.

Nuestro siguiente artículo responde a una pregunta que no hace muchos años nos hubiera parecido ciencia ficción: ¿es posible dotar a un buque de la capacidad de fabricar por sí mismo sus repuestos? La respuesta nos viene de la mano de la impresión 3D y de la posibilidad de implementarla a bordo de los barcos de la Armada.

Concluimos los temas profesionales con un análisis de la viabilidad de integrar sistemas de propulsión independiente del aire con baterías de ion-litio en los submarinos. En palabras del autor, «una evolución lógica y necesaria para los submarinos convencionales en el entorno operativo actual».

El *Vivido y Contado* de este mes nos trae un nuevo episodio de las *Memorias desordenadas de un JEMAD*, que esta vez narra una curiosa experiencia acaecida en el Centro de Excelencia Contra Artefactos Explosivos Improvisados de Hoyo de Manzanares.

Finalizamos la *Revista* con las tradicionales secciones que componen nuestro *Pañol del Contramaestre*, esperando que el contenido de este número sea del agrado de todos nuestros lectores.

Gonzalo RODRÍGUEZ DE TRUJILLO MONTERDE



La fragata *Bonifaz* (F-111) varada en Navantia Ferrol antes de su salida de dique.  
(Foto: Ernesto Grueso García)





# **NOTICIARIO**





## Marinas de Guerra

### ARMADA

La situación de las distintas operaciones, despliegues y ejercicios más importantes, actualizados a 15 de abril de 2026, es la siguiente:

**Operación Atalanta (TF 465).** La fragata *Carnarias* hizo escala en Mombasa del 15 al 18 de marzo, donde llevó a cabo una intensa programación para fomentar el apoyo exterior de España y de la Unión Europea en la zona. La dotación aprovechó para efectuar actividades sociales, recreativas y culturales. También destacar que todas las necesidades logísticas fueron atendidas (envío de repuestos). Una vez finalizada la escala, el buque navegó en demanda de las zonas asignadas para efectuar misiones de ISR sobre campamentos en tierra. Durante los días 2 y 3 de abril participó en las Operaciones Vandal y Blue Shield, en las que personal del SOMTU ejecutó actividades en tierra y tomas del *SH-60B* en Somalia. Posteriormente, y conforme a una *tasking order* recibida del FHQ, navegó en demanda de la posición de un *dhow* secuestrado (*Al-Waseemi 786*) para comenzar su monitorización a la espera de resolución definitiva sobre las acciones a tomar.

**Operación Noble Shield.** El submarino *Galerna* permanecerá integrado en la Operación Noble Shield durante el periodo comprendido entre el 11 abril y el 10 de mayo para mejorar su interoperabilidad con los países aliados y colaborar en las operaciones de disuasión y defensa.

**Despliegue SNMG-1 (TG 441.01).** La fragata *Almirante Juan de Borbón* participó del 8 al 16 de marzo en el Ejercicio COLD RESPONSE-26, maniobra militar multinacional liderada por Noruega que se desarrolla periódicamente en el entorno del círculo polar ártico, principalmente en el norte de Noruega y Finlandia. El objetivo principal de este ejercicio ha sido



Fragata *Almirante Juan de Borbón*. (Fuente: Armada)

adiestrar a las fuerzas aliadas en la planificación y conducción de operaciones conjuntas, en condiciones de frío extremo y en escenarios de defensa colectiva, con efectos militares coordinados en los dominios terrestre, marítimo, aéreo, ciberespacial y espacial. Como recuerdo del hito de navegación, y siguiendo una tradición arraigada en la Armada, el personal de maniobra de la dotación pintó de color azul el alavante de la proa, marcando simbólicamente la máxima latitud alcanzada durante la navegación. Posteriormente, el buque hizo escala en Copenhague del 19 al 22 de marzo. Por su parte, el *Patiño* finalizó sus acciones de mantenimiento el 18 de marzo en Bergen, saliendo para las pruebas de mar, resultando éstas satisfactorias e iniciando tránsito de reincorporación a la agrupación. Ambos buques hicieron escala en Copenhague para descanso del personal y apoyo a la industria nacional, y realizaron labores de vigilancia durante su tránsito en demanda del puerto de Dublín, donde efectuaron escala del 26 al 30 de marzo. A la salida, hicieron un *Passex* con la Marina irlandesa y una breve escala logística en Plymouth antes de iniciar el tránsito en demanda del puerto de Ferrol, donde llegaron el 1 de abril, dando por finalizado el despliegue.

***Campaña Antártica.*** Durante la escala en Ushuaia del BIO *Hespérides* del 12 al 16 de marzo se produjo el desembarque de personal científico-técnico y del Ejército de Tierra, así como el embarque de personal procedente de territorio nacional para el sostenimiento del buque durante el resto de la campaña. Una vez finalizada la escala, el buque procedió en demanda a la isla de Livingstone para el cierre de la BAE Juan Carlos I, que se produjo el 18 de marzo, y la BAE Gabriel de Castilla el día 20. Posteriormente, navegó en demanda de

Ushuaia a través del mar de Hoces para realizar escala del 26 de marzo al 2 de abril. El día 29 de marzo, con el desembarco del personal de dotación de las BAE, finalizó la XXIX Campaña Antártica 2025-2026. El 2 de abril el buque salió a la mar para iniciar el tránsito de regreso a puerto base con fecha prevista de llegada el 4 de mayo.

***Crucero de Instrucción del Juan Sebastián de Elcano.*** Durante la escala en Santo Domingo del 10 al 15 de marzo, el buque escuela desarrolló todas las actividades protocolarias, sociales y culturales programadas. Este periodo coincidió con la celebración del partido de fútbol entre los veteranos del Real Madrid y el Barcelona, recibiendo el buque a una representación de ambos equipos a bordo. Una vez finalizada la escala, navegó en demanda del puerto de Veracruz para efectuar escala del 31 de marzo al 5 de abril, donde se alcanzaron los objetivos fijados de actividades culturales, sociales y militares. A continuación, navegó hacia Puerto Limón (Costa Rica), estando prevista su llegada el 17 de abril.

***Despliegue CMP-GoG.*** El BAM *Furor* recaló en Libreville (Gabón) entre el 22 y el 27 de marzo para efectuar este despliegue. Entre las actividades realizadas destacan las relativas al conocimiento del entorno marítimo, operaciones de vigilancia y seguridad marítima, lucha contra la piratería, operaciones de interdicción marítima, seguridad contra incendios y control de averías, protección de la fuerza marítima, maniobras durante la navegación, asistencia sanitaria en combate y empleo de sistemas no tripulados (UAV). Para poner fin a su estancia en Libreville, el buque se hizo a la mar con el jefe de Estado Mayor de la Marina de Gabón a bordo. Esta última actividad se llevó a cabo

# Mapa de las operaciones



**2**  
XCVIII Crucero de Instrucción  
*Juan Sebastián de Elcano*



**1**  
*Meteoro, Reina Sofía, Serviola,  
Vigía, Navarra, Relámpago, Isla Pinto,  
Isla de León y Tagomago*



**3**  
Campaña Antártica  
*Hespérides*



**4**  
Despliegue CMP-GoG  
*Furor*

# y despliegues de la Armada



8

Noble Shield  
*Galerna*



7

FLF Rumanía  
FIMAR R-III (TEAR)



5

Campaña Vigilancia Pesquera  
*Arnomendi y Tarifa*



6

Atalanta  
*Canarias*

para demostrar la eficacia operativa del sistema UAV M5D-AIRFOX de la empresa española Marine Instruments, orientado a misiones de vigilancia y seguridad marítima. Una vez finalizada la escala en Libreville, el buque procedió a efectuar FOCOPS a las áreas designadas para monitorizar las actividades ilegales o sospechosas que puedan producirse en estas zonas. Posteriormente, efectuó escala en Lagos (Nigeria) del 7 al 11 de abril, donde llevó a cabo cooperación militar con la Marina de Nigeria.

**Despliegue FLF Rumanía.** La Fuerza de Infantería de Marina R-III (FIMAR R-III), integrada en el batallón multinacional de la OTAN en Rumanía, ha completado con éxito su participación en el Ejercicio multinacional SEA SHIELD-26. Las maniobras, desarrolladas en la región de Babadag (distrito de Tulcea), han servido para certificar la alta disponibilidad y capacidad de integración de la unidad española en escenarios de alta complejidad. Durante el adiestramiento, los infantes de marina españoles operaron de forma conjunta con el 307.º Regimiento de Infantería de Marina de Rumanía y con unidades de Francia. El despliegue abarcó operaciones en el río Danubio y proximidades del mar Negro, donde se ejecutaron maniobras navales y anfibas orientadas a coordinar una respuesta combinada ante amenazas asimétricas. Este ejercicio ha permitido reforzar el adiestramiento táctico en climas y terrenos exigentes, el fortalecimiento de la interoperabilidad con los procedimientos de mando y control y el de protección de infraestructuras críticas submarinas y fluviales

#### **Conocimiento del Entorno Marítimo (CEM).**

Los buques *Meteoro*, *Reina Sofía*, *Serviola*, *Vigía*, *Navarra*, *Relámpago*, *Isla Pinto*, *Isla de León* y *Tagomago* efectúan vigilancia maríti-

ma, presencia naval y seguimiento de unidades para contribuir a garantizar la seguridad de los espacios marítimos de soberanía e interés nacional. Estas misiones están incluidas dentro de las Operaciones Permanentes de Vigilancia y Disuasión como una herramienta eficaz para mantener una vigilancia de los espacios de interés nacional, así como permitir la detección de amenazas y facilitar una respuesta inmediata.

**Campaña Vigilancia Pesquera.** Los patrulleros *Tarifa* y *Arnoldi* (en periodo 6 al 17 de abril) participan en el Plan de Inspección y Vigilancia de Pesca «Caladero Nacional» en aguas del golfo de Cádiz, mar Mediterráneo, mar Balear aguas del Atlántico y mar Cantábrico.

**Ejercicios/adiestramientos.** El 9 de abril el LPD *Galicia* salió de la Base Naval de Rota en demanda de Nuakchot (Mauritania), a donde tenía previsto llegar el 15 de abril para ejecutar actividades de seguridad marítima (ASC), asesorando y adiestrando militarmente al personal y unidades mauritanas con el objetivo de fortalecer sus capacidades navales y mejorar la seguridad marítima regional. El buque permanecerá hasta el 23 de abril, teniendo prevista su llegada a la Base Naval de Rota el 29 abril.

Desde el 6 y hasta el 17 de abril, la Armada lidera el MARSEC-26, principal ejercicio nacional en el ámbito de la seguridad marítima. Esta nueva edición constituye una herramienta clave para el adiestramiento conjunto y la mejora de la capacidad de respuesta ante los desafíos actuales en el entorno marítimo. Se trata de un ejercicio de carácter anual orientado a reforzar la coordinación, interoperabilidad y el conocimiento

MARSEC-26. Escenario XIV en Melilla. Patrullero *Isla Pinto* y remolcador en tareas de fresco del casco  
Al fondo, el buque *María Zambrano* preparado para realizar remolque. (Fuente: FLOTA)



mutuo entre los distintos organismos con competencias en la mar. A través de la planificación y ejecución de operaciones complejas, se ponen en práctica procedimientos y mecanismos de actuación en un entorno exigente y realista. Durante el desarrollo del ejercicio se ejecutarán 15 escenarios distribuidos a lo largo del litoral español, diseñados para evaluar la eficacia de la respuesta operativa ante situaciones diversas. Entre ellos se incluyen actuaciones relacionadas con el control del tráfico marítimo, operaciones de búsqueda y salvamento, lucha contra la contaminación marina, así como la respuesta frente a actividades ilícitas como el tráfico de estupefacientes, intervenciones de buceo, gestión de crisis sanitarias a bordo y la protección del patrimonio arqueológico subacuático.

En el periodo 13-26 abril se realiza el GNEJ 26/01, ejercicio de operaciones especiales avanzado que se desarrolla en la zona suroes-

te de España, con la participación de equipos de operaciones especiales, además de la FGNE de la Armada. Este ejercicio permite reforzar las capacidades, revisar procedimientos y probar otros de nueva incorporación, así como potenciar la integración e interoperabilidad con buques y aeronaves de la FLOAN.

**Misceláneas.** La fragata *Cristóbal Colón* llegó el día 9 de abril a Ferrol, finalizando su despliegue que comenzó el pasado 26 de enero para participar con el Componente Marítimo de la Fuerza de Reacción Aliada (ARF) de la OTAN en su actividad anual de despliegue STEADFAST DART 2026. Posteriormente, tras una escala en Copenhague (Dinamarca), se integró en el grupo aeronaval francés (GAN) liderado por el portaviones *Charles de Gaulle*. Entre sus cometidos ha estado el de proporcionar escolta y defensa cercana al portaviones francés y fortalecer la capacidad de disuasión, proyección y respuesta de la Alianza en el flanco sur.

La fragata española también participó en la actividad de vigilancia reforzada de la OTAN Neptune Strike 26-1 (NEST 26-1), que se centró en armonizar equipos de planificación multinacionales y de la OTAN bajo mando directo de STRIKFOR-NATO (Mando de Estructura de Fuerzas de la OTAN). Antes de regresar a Ferrol, la dotación de la fragata realizó una parada logística en el puerto de Lárnaca (Chipre) y en la Base Naval de Rota (7 abril), relevando con la fragata *Méndez Núñez*, que se incorporó al grupo de combate (GAN) francés *La Fayette* para asegurar su protección y participar en la defensa del territorio europeo, colaborando a la vez en la estrategia de disuasión y defensa de la OTAN.

El Grupo Anfibio y de Proyección de la Flota (GRUPFLOT), con su estado mayor y el portaaviones *Juan Carlos I*, participó en la actividad NEST 26-1 entre el 24 y 27 de marzo, con el fin de fortalecer la capacidad de disuasión, proyección y respuesta de la Alianza en el flanco sur. Durante esta actividad, se desarrollaron operaciones aeronavales desde la mar, en las que la Unidad Aérea Embarcada (UNAEMB) desempeñó un papel esencial en la generación de poder aéreo. Los aviones *AV-8B Plus Harrier II* ejecutaron misiones de interdicción aérea a larga distancia.



El *Proserpina* (A-22) en su botadura. (Fuente: Armada)

**Freire Shipyard bota en Vigo la embarcación de apoyo a buceadores Proserpina (A-22).** El astillero español celebró en Vigo la botadura de la embarcación de apoyo a buceadores (EAB) A-22 *Proserpina*. Su entrega está prevista para este mismo año.

El buque combina tecnología ecológica y capacidad para exploraciones subacuáticas profundas y prolongadas. La nueva embarcación de apoyo a buceadores reemplaza a la veterana *Proserpina* y refuerza las capacidades de la Armada española en buceo naval.

La ceremonia estuvo presidida por los directores generales del astillero, Marcos y Guillermo Freire García, acompañados del almirante jefe de Estado Mayor de la Armada (AJEMA), Antonio Piñeiro Sánchez.

Además, contó con la presencia de destacadas autoridades civiles, entre ellas el delegado del Gobierno en Galicia, Pedro Blanco Lobeiras,



Foto de familia del acto. (Fuente: Armada)

y el alcalde de Vigo, Abel Caballero Álvarez. Igualmente, el acto reunió a relevantes autoridades militares, como el almirante jefe de Apoyo Logístico de la Armada, Ignacio Céspedes Camacho, y el almirante director de Ingeniería y Construcciones Navales, Nicolás Lapique Martín.

El buque fue amadrinado por Olga Vallespín Gómez, primera buceadora profesional española.

La embarcación tiene una eslora de 32,90 metros y una manga de nueve, con autonomía de 500 millas náuticas a una velocidad de crucero de 10 nudos y una velocidad máxima de 12. Puede albergar hasta 15 tripulantes. El buque incorpora tecnologías ecológicas, sistema de posicionamiento dinámico (DP2) y sistema de fondeo con tres anclas. Está equipado con sonar de barrido lateral (SBL), vehículo autónomo subacuático (AUV) y

vehículo operado remotamente (ROV), con capacidades de hasta 900 metros de profundidad.

Diseñado por Seaplace, incluye áreas para equipos de inmersión, cámaras hiperbáricas y coordinación táctica. Su misión principal será apoyar a la Escuela Militar de Buceo (EMB) en operaciones subacuáticas complejas y formación especializada.

OCS AJEMA



## Marinas Extranjeras

### Estados Unidos

**Bajas en la Operación Epic Fury.** El 7 de abril, al comienzo de la tregua de 14 días y tras 40 de guerra, la Operación conjunta Epic Fury contra el régimen iraní ya se había cobrado la vida de 14 miembros de las FAS norteamericanas, con 381 heridos de diversa consideración, según datos del Mando Central (CENTCOM), resultado de los ataques de misiles y drones iraníes contra las bases e instalaciones norteamericanas en la zona del golfo Pérsico.

El Departamento de Defensa ha añadido la ofensiva contra Irán a su Sistema de Análisis de Bajas de la Defensa, que cataloga las bajas en combate desde la Primera Guerra Mundial. Siete de estas 14 fueron producidas por el fuego enemigo, mientras que las restantes correspondieron a la dotación de un avión de repostaje KC-135, que se estrelló mientras realizaba operaciones de aprovisionamiento en una misión de combate sobre el espacio aéreo el 12 de marzo. De los heridos, 346 lo fueron en combate, y 231 pertenecían al Ejército, 63 a la Marina, 33 a la Fuerza Aérea y 19 a la Infantería de Marina. De ellos, 25 fueron evacuados al Centro Médico Regional en Landstuhl, Alemania; una docena al Walter Reed National Military Medical Center en Bethesda, Maryland, y uno fue trasladado al Brooke Army Medical Center,

único especializado en traumas de nivel 1 y sede de la mejor unidad de quemados del Departamento de Defensa. De los 381 heridos, 344 se han incorporado al servicio activo. Las FAS norteamericanas mantienen 55.000 efectivos de los tres Ejércitos e Infantería de Marina en la región, que como dato logístico consumieron cuatro millones de litros de café y dos millones de bebidas energéticas en estos 40 días de operaciones, y apoyaron la destrucción de 13.000 objetivos militares, causando 20.000 bajas iraníes y 20.000 heridos.

**Ataques contra narcolanchas.** Desde comienzos de septiembre de 2025, la Marina ha realizado una campaña contra las embarcaciones ligeras que supuestamente transportaban droga por el mar Caribe y el Pacífico Oriental con destino a la costa norteamericana. El presidente Trump el primer día de su nuevo mandato firmó una orden ejecutiva designando a los cárteles de la droga como organizaciones terroristas extranjeras, argumentando que los Estados Unidos están en un conflicto armado no internacional con traficantes de drogas, justificando los ataques como necesarios para evitar la entrada de estupefacientes ilícitos. Hasta el 24 de marzo, la Administración Trump y la Marina reconocían un total de

47 ataques a embarcaciones ligeras, con el resultado de 150 supuestos traficantes muertos.

**Neutralización de la Marina iraní.** La Casa Blanca declaró el 6 de abril que las operaciones militares estadounidenses habían neutralizado eficazmente la fuerza submarina iraní y destruido 155 buques de superficie como parte de la campaña desarrollada en la Operación Epic Fury. En una rueda de prensa realizada el 8 de abril, la secretaria de prensa estadounidense Karoline Leavitt informó que la Marina iraní ha sido totalmente aniquilada por los Estados Unidos, que destruyó más de 150 buques, incluyendo 16 submarinos. A pesar de haber sido la mayor fuerza de submarinos de Oriente Medio, Irán no posee ahora ninguna unidad. Añadió que el 97 por 100 del otrora enorme inventario de más de 5.000 minas navales había sido también atacado y destruido. El CENTCOM publicó las imágenes que demostraban los daños significativos sufridos en el Astillero Naval Shahid Mahallati en Bushehr. Tras los ataques estadounidenses, el hasta ahora más importante centro para la construcción y mantenimiento de la Marina del

Cuerpo de la Guardia Revolucionaria Islámica (IRGCN) ya no existe. Estas instalaciones eran las responsables de construir y mantener las embarcaciones rápidas de ataque que formaban parte de la estrategia naval asimétrica iraní.

**Inversión de 7.000 millones de dólares en misiles.** La Marina estadounidense ha solicitado en los próximos presupuestos una inversión de 7.000 millones de dólares en misiles Tomahawk y SM-6, lo que permitiría reforzar sus arsenales de manera considerable tras el uso intensivo de ambos misiles durante la Operación Epic Fury. El cargo actual de éstos en relación con el de 2026 se incrementará hasta un 1.200 y un 225 por 100 respectivamente, lo que será factible con el nuevo aumento del presupuesto de defensa impulsado por la Administración actual. Profundizando en algunos detalles de relevancia, la Marina sumaría un total de 540 nuevos misiles SM-6 con el mencionado fin, para lo cual invertiría 4.330 millones de dólares frente a los 1.410 del presupuesto anterior. En cuanto a los Tomahawk, se añadirían 785 misiles adicionales, lo que

Fragata iraní *Alvand* en altamar. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))



supondría unos 3.000 millones de dólares, un significativo aumento frente a los 258 del ejercicio anterior. El uso intensivo de misiles de largo alcance contra Irán ha despertado alertas en el Pentágono respecto al rápido agotamiento de sus inventarios y el impacto que ello tendría para contrarrestar amenazas en otros escenarios, específicamente en el Indo-Pacífico. Éste habría sido el caso de los misiles pertenecientes a la familia JASSM, tanto en la variante original como en la de alcance extendido, con entre 750 y 1.000 unidades disparadas en el primer mes del conflicto. En el caso de los Tomahawk, el número de lanzamientos de este misil en la Operación Epic Fury llega a la cifra de 850, muy superior a la de la Operación iraquí Freedom de 2003. Finalmente se incorporarían hasta 494 misiles AIM-120 y 141 torpedos pesados MK-48, lo que implicaría una inversión de 804 millones de dólares y 571 adicionales respectivamente.

**Fase final de la construcción del SSBN-826.** La Marina estadounidense se encuentra en la fase final de construcción de la nueva serie de submarinos nucleares balísticos clase *Columbia*. La primera unidad de los SSBN que deben reemplazar a igual número de la clase *Ohio*, el USS *District of Columbia* (SSBN 826), se encuentra ya al 65 por 100 de su construcción, estando próxima la unión de las secciones de proa y popa, cerrando de esta forma el casco resistente. Este avance no es fortuito y se debe a una meticulosa ingeniería de procesos y a la integración de módulos críticos que configuran la construcción de una plataforma silente, dotada de una fuente de energía nuclear vitalicia en sus 42 años de servicio, con una potencia de fuego capaz de salvaguardar la estabilidad global desde las profundidades del océano. La nueva serie de 12 submarinos nucleares balísticos, conocidos como los *Depredadores Silenciosos*, se construye en los



Representación artística de los futuros submarinos de misiles balísticos de la clase *Columbia* de la Marina de los Estados Unidos. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

astilleros de General Dynamics Electric Boat en Groton, Connecticut, y desplazarán 21.000 toneladas en inmersión, con una eslora de 171 metros. Entrarán en servicio de forma escalonada a partir de 2028, reemplazando a los 12 USS *Ohio* a razón de uno por año hasta 2039. Los nuevos SSBN irán armados con 16 misiles Trident D5 multiojivas, además de cuatro tubos lanzatorpedos para el MK-48 filoguiado.

**Despliegue de un tercer grupo de portaviones en el Índico.** El 31 de marzo, el grupo de combate del portaviones USS *George H. W. Bush* (CVN 77) salió de la Base Naval de Norfolk, Virginia, con destino Oriente Medio para reforzar la presencia naval de Estados Unidos en la Operación Epic Fury. El desplazamiento del *Carrier Strike Group 10* (CSG 10) incrementa un 30 por 100 la capacidad de ataque de las fuerzas navales norteamericanas en el mar Arábigo. Este nuevo despliegue se realizó durante la breve estancia del portaviones USS *Gerald Ford* (CVN 78) en Creta y Split, Croacia, para reparar las averías producidas por el incendio sufrido en la lavandería el día 12. Al grupo de combate del *Ford*, CSG 12, se suma el CSG-3 del portaviones USS *Abraham Lincoln* (CVN 72), que estuvo dirigiendo las operaciones de combate durante los 40 primeros días del enfrentamiento con Irán. El despliegue simultáneo de tres portaviones en la zona de conflicto permitiría la realización de unas 300 a 360 salidas aéreas diarias, con un pico de hasta 600 vuelos en períodos cortos, gracias a los 180 aviones de combate embarcados en los tres portaviones. Los destructores de escolta incrementan además la potencia de fuego naval, dado que cada uno de los nueve clase *Arleigh Burke* (DDG 51) dispone de entre 90 y 96 celdillas del sistema VLS de lanzamiento vertical de misiles, totalizando unos 900 misiles de ataque a tierra Tomahawk.

## Francia

**Adición de una quinta y última FDI.** Los astilleros del Naval Group han recibido la orden de construir una quinta y última FDI (Fragata de Defensa e Intervención) para la Marine Nationale francesa. Este quinto buque, que llevará el nombre de *Amiral Cabanier* (D 664), deberá entrar en servicio en 2032. El cuarto de esta serie, *Amiral Nomy* (D 663), fue encargado en diciembre de 2025 y será construido como los anteriores en los astilleros del Naval Group en Lorient, al noroeste de Francia. La entrega de la quinta FDI permitirá contar con una flota de 15 fragatas de primera línea, si bien las restricciones presupuestarias no han permitido alcanzar el Objetivo de Fuerza de la Marina de 18 unidades para un formato coherente, según el almirante Nicolás Vaujour, comandante de la Marina francesa, que apoyaba la construcción de ocho FDI. El programa de cinco FDI estaba presupuestado en 4.280 millones de euros, a un precio unitario de 856 millones según la financiación aprobada en 2019. El quinto buque será entregado tres años más tarde del calendario final aprobado de 2029, debido al atraso de tres años a causa del COVID. El resultado de este programa serán cinco fragatas de 4.400 t y 122 metros de eslora. La primera de ellas, *Amiral Ronarch* (D 660), entró en servicio en octubre de 2025; la segunda, la *Amiral Louzeau* (D 661), será botada en 2026, y hay dos más en gradas.

## Grecia

**Programa naval griego.** Tras iniciarse el programa de las cuatro FDI HN (Hellenic Navy) de construcción francesa —con la primera de ellas, *Kimón*, entregada en 2025; la segunda, *Cercanos*, realizando las pruebas mar, y las otras dos, *Formación* y *Temístocles*, en fase de

construcción—, la Marina griega quiere ahora reemplazar sus submarinos más veteranos. Grecia cuenta actualmente con una flotilla de ocho submarinos, cuatro modernos del Tipo 214, con el primero de ellos, *Papanikolis*, construido en Kiel y los otros tres, *Pipinos*, *Matrozos* y *Katsonis*, en los astilleros griegos de Skaramangas, cerca de Atenas, con asistencia técnica alemana. El resto de unidades son: una del Tipo 209/1100, el *Nirefs*, con 50 años de servicio, y tres del Tipo 209/1200, *Anfitriti*, *Okeanos* y *Pontos*, con más de 40 años en sus cuadermas. Para su renovación, el Gobierno griego ha iniciado un concurso internacional para adquirir cuatro submarinos. En este contexto, el Naval Group francés, constructor de las cuatro FDI HN, ha ofertado el mismo submarino que ha ganado recientemente el concurso holandés para construir cuatro unidades del tipo *Barracuda*, que proviene del nuclear SSN *Suffren* y que al igual que el *Evolved Scorpene* marca el abandono del constructor francés de la pila de combustible, considerada obsoleta, en favor de la nueva generación de baterías de ion-litio, más eficientes y adaptadas a los desafíos actuales de la navegación submarina de combate.

## Irán

**El estrecho de Ormuz se abre parcialmente al tráfico.** El 22 de marzo, el representante permanente de Irán ante la Organización Marítima Internacional (OMI) de la ONU comunicó a la Asamblea que el estrecho de Ormuz permanecerá abierto a todos los buques que transiten por él, excepto a los vinculados con el enemigo. Las declaraciones de Ali Mousavi fueron difundidas por la agencia de noticias china *Xinhua*. El conflicto de EE. UU. e Israel contra Irán ha impedido que los 130 buques que diariamente cruzan el estrecho de Ormuz y

que transportan un 20 por 100 del suministro mundial de petróleo y el gas natural licuado LNG puedan atravesarlo, lo que amenaza con una crisis energética global. Mousavi, que también es el embajador de Irán en el Reino Unido, declaró además que Teherán continuaría cooperando con la OMI para mejorar la seguridad marítima y proteger a los marinos que naveguen por el golfo Pérsico, agregando que los buques que no pertenezcan a los enemigos de Irán podrían cruzar el Estrecho coordinando los acuerdos de seguridad con Teherán y haciendo efectiva una tasa estimada en dos millones de dólares.

## Italia

### **Construcción conjunta de una nueva corbeta.**

Italia y España han firmado una nueva alianza para coordinar y construir conjuntamente el proyecto de la Corbeta de Patrulla Europea (EPC). La finalidad es diseñar y construir un nuevo buque de guerra tipo corbeta modular, polivalente e interoperable. Italia y España liderarán el proyecto, que compartirán 12 naciones de la Unión Europea. Debido al conflicto en Oriente Medio, en la UE ha tomado la decisión de desarrollar este programa, que involucra a 46 empresas en 12 países. El grupo constructor Fincantieri y la española Navantia han firmado un Memorándum de Entendimiento o MoU para coordinar y diseñar conjuntamente la EPC, proyecto enmarcado en la iniciativa de Política Europea de Seguridad Común (PESCO), respaldada por el Fondo Europeo de Defensa a través del programa Multi Mission Patrol Corvette (MMPC). Actualmente, se encuentra en la fase Call 1, que tiene como objetivo lograr un diseño certificado y construir una plataforma para cada una de las dos versiones previstas: el buque de combate o *full combat multipurpose* y el

de patrulla multipropósito o *long range multipurpose*. El siguiente paso, o fase Call 2, realizará el diseño del proyecto, con una inversión de 153 millones de euros.

## Portugal

**Botadura de un portadrones.** El holandés Grupo de Astilleros Damen botó el 7 de abril en Rumanía un buque polivalente, el NRP *Don Joao II*, para la Marina portuguesa. El evento tuvo lugar en el astillero rumano que Damen posee en la localidad de Galati, en el mar Negro. La ceremonia se realizó en presencia del vicealmirante portugués Pires, junto con otros marinos y técnicos de la empresa. El proyecto MPV 10720 se origina en un concepto propuesto por la Marina lusitana para obtener una plataforma naval multifuncional capaz de realizar un amplio espectro de cometidos en la mar. El buque, de 7.000 t y 107,6 metros de eslora, tiene un alto grado de automatismo en su sistema de combate y está diseñado para navegar en ambientes tropicales y templados. Su cometido principal varía entre la investiga-

ción oceanográfica, el control medioambiental, la asistencia humanitaria y la ayuda en desastres, además de las propiamente operativas, como vigilancia y apoyo marítimo, gracias a poseer una cubierta de vuelo de 94 metros para drones y helicópteros de todo tipo. Además de la dotación de 48 personas, cuenta con alojamiento para 100 infantes de marina y 42 científicos. Posee dos hangares, uno para drones y otro para helicópteros, y una cubierta de aparcamiento para transportar 18 vehículos militares ligeros y cuatro embarcaciones auxiliares. La ceremonia de la botadura marca el inicio de las pruebas de puerto y mar, que se iniciarán a finales de 2026, para posteriormente unirse a las dos fragatas construidas también por Damen, las NRP *Bartolomeu Dias* y NRP *Francisco de Almeida*.

## Reino Unido

**Desplegado un submarino nuclear en el mar Arábigo.** Un submarino británico nuclear de ataque SSN, armado con misiles de crucero Tomakawk Block IV, fue ubicado en patrulla a

Representación gráfica del buque NRP *D. João II*, también conocido como Plataforma Naval Multifuncional.  
(Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))





El Anson es el quinto de los nuevos submarinos de la clase *Astute* en unirse a la flota de la Royal Navy.  
(Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

finales de marzo en medio de las tensiones regionales ocasionadas por el conflicto con Irán por parte de Estados Unidos e Israel. El submarino en cuestión era el HMS *Anson* (S-123), quinto de la clase *Astute*, que además del misil citado cuenta con torpedos *Spearfish*. Salió de la Base Naval australiana HMAS *Stirling* en Perth a comienzos de marzo para hacer un largo tránsito en inmersión de 5.500 millas, según la información proporcionada por el diario británico *Daily Mail*. El despliegue del SSN en las proximidades del estrecho de Ormuz le permite al Reino Unido la posibilidad de atacar objetivos iraníes si el conflicto regional se intensifica y amenaza sus líneas de comunicación marítima (SLOC) y el tráfico mercante propio. Este despliegue se realiza después de que el Gobierno británico autorizase el uso de las bases del Reino Unido para atacar objetivos iraníes en el estrecho de Ormuz. El HMS *Anson* fue botado en 2021 y entró en servicio en 2024. A principios de 2026 hizo escala en la colonia de Gibraltar en tránsito hacia Perth, en la costa occidental de Australia. Con 7.400 t de desplazamiento y una eslora de 97 metros, en su cámara de proa

puede albergar hasta 38 torpedos o misiles para disparar con sus seis tubos lanzatorpedos.

## Ucrania

### ***Destrucción con drones de una corbeta rusa.***

El Estado Mayor de Ucrania informó de que el 25 de marzo tuvieron lugar durante la noche el ataque de varios UAV ucranianos de largo alcance contra la corbeta rompehielos rusa *Purga* (*Ventisca*), tercera del Proyecto 23350, que se encontraba en dique seco en el astillero de Vyborg. Se trataba de un ataque en profundidad, ya que Vyborg se encuentra a 130 kilómetros de San Petersburgo. La corbeta *Purga*, de 114 metros de eslora, había sido diseñada para navegar por mares con hielo, y por ello su proa estaba reforzada para romper espesores de hasta 2,5 metros. Su diseño híbrido de buque de combate, con un cañón de 76 mm y misiles Kalibr, al tiempo que podía realizar las funciones de rompehielos, le daba un gran valor estratégico, tanto en tiempo de paz como de guerra, como escolta y protección de buques logísticos en latitudes árticas.

## Rusia

### **Prioridad de construcción de submarinos convencionales.**

El comandante en jefe de la Marina rusa, almirante Alexander Moiseiev, enumeró en el transcurso de una entrevista concedida al diario *Krasnaya Zvezda* las posibilidades de combate del submarino convencional *Lada* Proyecto 677. Según Moiseiev, la entrega de dos submarinos diésel eléctricos clase *Lada* inicia la construcción en serie de unidades convencionales, recordando que ya hay otras dos similares, *Kronstadt* y *Velikiye Luki*, operativas en la Flota del Báltico. Estas nuevas unidades se caracterizan por un bajo nivel de rumorosidad, similar al del ambiente marino, con un alto grado de automatización de la plataforma y el sistema de combate, con armas más potentes. Con estas características, el *Lada* se convierte en un componente importante en las diversas agrupaciones navales heterogéneas que operan en áreas próximas a la costa para neutralizar a las posibles fuerzas de superficie enemigas. Los nuevos submarinos convencionales en construcción llevarán un sistema de propulsión independiente del aire o AIP. Los submarinos *Velikiye Luki* y *Kronstadt* fueron construidos en los Astilleros del Almirantazgo según el proyecto de la oficina de diseño Rubin para la Flota del Báltico. Ambas unidades pertenecen a una nueva generación de submarinos no nucleares y son las más modernas de la Fuerza Submarina rusa actual —con dos unidades más en construcción, los *Vologda* y *Yaroslavl*—, y desplazan 2.700 t y tienen 72 metros de eslora con una dotación de 35 personas.

**La clase Yasen M reemplazará a los submarinos nucleares.** Los submarinos nucleares de ataque o SSN clase *Yasen M* reemplazarán a todos los SSN de los Proyectos 971 *Akula*,

945 *Sierra* y 949 *Oscar*. Esta decisión fue anunciada por el periódico ruso *Krasnaya Zvezda*, que recogía las declaraciones del comandante en jefe de la Marina rusa, almirante Alexander Moiseiev, que destacó el diseño del SSN *Yasen M* como el de mayor capacidad en detección, ataque y autoprotección. Su arsenal embarcado incluye los misiles Kalibr, Oniks y Tsircon, además de torpedos y minas convencionales. Moiseiev agregó que en los últimos cinco años han sido entregados cuatro SSN clase *Yasen M*, de 13.800 t en inmersión y 130 metros de eslora, asignados a las Flotas del Norte y del Pacífico. Una sexta unidad, bautizada *Perm*, se encuentra realizando las pruebas de mar y de lanzamiento de misiles Tsircon antes de ser entregada este mismo año. Este último submarino ha sido construido en los astilleros de Severodvinsk, siendo botado el 27 de marzo de 2025 ante la presencia del presidente Putin.

José María TREVIÑO RUIZ  
Almirante (retirado)

### **Litigio por la modernización de un SSGN clase**

**Oscar II.** El 2 de marzo un tribunal de arbitraje de Primorie resolvió una reclamación económica de la oficina de diseño naval Rubin contra los Astilleros Zvezda de Bolshoy Kamen por incumplimientos en el contrato de modernización del SSGN Proyecto 949A *K-132 Irkutsk* de la Flota del Pacífico. Zvezda argumentó que su infracción en la entrega de certificaciones se debió a la falta de pago por parte del Ministerio de Defensa, pero el tribunal le obligó a pagar mil millones de rublos (12,2 millones de euros) como resarcimiento por daños. Mientras tanto, sigue sin conocerse la fecha de entrega del buque a la Marina rusa.

**Agrupación naval en el Sudeste Asiático.** El 3 de marzo las FFG Proyecto 20380 (*Steregushchy*) 333 *Sovershenny* y 343 *Rezky* y el petrolero (*Dubna*) *Pechenga* completaron una escala en el puerto de George Town, en Malasia; el día 6 entraron en el puerto de Tílava en Myanmar; el 18 completaron una escala en la Base Naval de Visakhapatnam, en India y el 25 de marzo entraron en Chittagong, en Bangladesh. La agrupación salió de la Base Naval de Vladivostok el 12 de febrero.

**Una tercera agrupación naval sale de Vladivostok.** El 3 de marzo una agrupación formada por la FFG Proyecto 20380 335 *Gromky*, el SSG Proyecto 636.3 (*Kilo II*) *B-274 Petropavlovsk-Kamchatski* y el buque de rescate Proyecto 23470 (*Balk*) *Andrey Stepanov* salió de Vladivostok hacia el Sudeste Asiático. El día 29 hizo escala en la Base Naval de Tanjung Priok, en Indonesia.

**Pruebas de la corbeta clase Karakurt en el Báltico.** El 3 de marzo la FFG Proyecto 20380 532 *Boiky* y la corbeta Proyecto 22800 (*Karakurt*) 578 *Burya* con capacidad Kalibr realizaron un ejercicio de certificación de sistemas antiaéreos. La *Burya* es la segunda unidad del Proyecto 22800 equipada con un sistema antiaéreo cañón-misil Pantsir-M, ampliamente difundido en su versión terrestre.

**Un gasero ruso atacado en el Mediterráneo.** El 3 de marzo el buque gasero ruso *Arctic Metagaz*, perteneciente a la naviera estatal rusa Sovcomflot, resultó alcanzado por USV ucranianos y posteriormente se incendió al sur de Malta, quedando a la deriva tras el rescate de la tripulación. A finales de mes, el buque, completamente destruido, todavía no había podido ser remolcado a ningún puerto.

**Un DDG clase Udaloy en Vietnam.** Del 5 al 10 de marzo el DDG Proyecto 1155M 543 *Mariscal Shaposhnikov* completó una escala en la Base Naval de Cam Ranh durante una navegación que le llevó hasta el golfo Pérsico, donde participó en la feria naval DIMDEX-26 en Catar y en el ejercicio MILAN-26 en India. Recibió apoyo del petrolero *Boris Butoma* y el 20 de marzo regresó a Vladivostok, completando un despliegue de cinco meses y veinte días de duración y tras haber navegado 25.000 millas náuticas.

**Bombardeos navales rusos contra Ucrania.** El 7 de marzo buques con capacidad Kalibr en el mar Negro dispararon una andanada de doce misiles de crucero contra instalaciones críticas ubicadas en la región de Vinnitsa, cerca de la frontera con Moldavia, en un bombardeo coordinado contra Ucrania. El día 13 dispararon dieciséis misiles contra instalaciones energéticas en Kiev y Rivne, en el suroeste del país. Estos ataques forman parte de la aplicación de la doctrina de Operaciones Estratégicas de Destrucción de Objetivos Críticos (OPEDIC) en la guerra en Ucrania.

**Avances en la construcción del primer LPD clase Rogov.** El 11 de marzo se divulgaron imágenes satelitales del LPD Proyecto 23900 *Iván Rogov* en la zona de producción del Astillero Zaliv de Kerch que mostraban que se había completado la construcción del casco, la plataforma de vuelo y la superestructura. La ceremonia de puesta de quilla de los dos primeros buques, *Iván Rogov* y *Mitrofan Moslakenko*, tuvo lugar el 20 de julio de 2020. Están destinados a la Flota del Mar Negro.

**Un SSGN clase Yasen lanza un misil Onyx en Barents.** El 12 de marzo el SSGN Proyecto 885M *K-561 Kazán* alcanzó un blanco naval situado a trescientos kilómetros de distancia con un

misil antibuque supersónico Onyx. El disparó se efectuó en inmersión durante un ejercicio con fuego real y formó parte de la reacción rusa al Ejercicio aliado COLD RESPONSE-26 en el norte de Europa.



Lanzamiento de un misil antibuque *Onyx* por el SSGN *Kazan* en el mar de Barents.  
(Fotografía facilitada por Luis V. Pérez Gil)

**Ejercicio de una FFG clase Gorshkov en Barents.** El 16 de marzo de 2026 la FFG Proyecto 22350 461 *Almirante Kasatonov* participó en un ejercicio ASW cerca de la península de Kola, que incluyó el lanzamiento de torpedos.

**Ejercicio de un LST clase Ropucha en el Pacífico.** El 17 de marzo el LST Proyecto 775 055 *Almirante Nevelskoy* efectuó tiro con fuego real contra vehículos aéreos y navales no tripulados en la bahía de Pedro el Grande. Posteriormente, completó un desembarco anfibio en la costa.

**Ejercicio de rescate de submarinos en Kamchatka.** El 18 de marzo el buque Proyecto 5360 *Georgy Kozmin* y el minisubmarino de rescate Proyecto 18551 (*Priz*) AS-30 ejecutaron un ejercicio de salvamento en la bahía de Avacha, sede de la principal base de submarinos de la Flota del Pacífico.

**Ejercicio submarino en el Pacífico.** El 18 de marzo el SSG Proyecto 636.3 B-603 *Volkhov*, perteneciente de la 19.ª Brigada de Submari-

nos de Vladivostok, realizó una inmersión a máxima cota operativa durante un ejercicio de adiestramiento en el mar de Japón. Contó con el apoyo del buque de rescate Proyecto 21300 *Igor Belousov*.

**Regreso al servicio activo de un SSBN clase Delta IV.** El 19 de marzo el Ministerio de Defensa ruso informó que el SSBN Proyecto 667BRDM K-18 *Karelia* completó los trabajos de modernización y estaba realizando adiestramiento de su tripulación en el mar de Barents, bajo el mando del capitán de navío Anton Glodev, como parte de la preparación para volver a su cometido de disuasión. El buque entró en 2024 en los astilleros Zvezdochka de Severodvinsk para su última gran carena, que le permitirá continuar en servicio hasta 2031-2032, de modo que es probable que sea el último SSBN de ese Proyecto en ser dado de baja —véase el reciente apartado sobre las Fuerzas Submarinas Estratégicas en la *Revista* de enero-febrero de 2026—.

**Nuevo director de los Astilleros Sredne-Nevisky.** El 19 de marzo los Astilleros Sredne-Nevisky (SNSZ) de San Petersburgo nombraron a Sergey Karachkov nuevo director general. Anteriormente dirigió el Centro Construcción y Reparación Naval del Sur (SCSC) en Astracán. En enero de 2026 se tomó la decisión de cesar a Vladimir Seredokho, que estaba en el cargo desde noviembre de 2008. Los gestores del banco estatal VTB continúan aplicando una política de sustituciones de los directivos de las empresas que forman parte de la Corporación Unificada de Construcción Naval (OCK).

**Una FFG clase Steregushchy escolta a un petrolero.** El 20 de marzo la FFG Proyecto 20380 351 *Soobrazitelny*, perteneciente a la Flota del Báltico, escoltó al petrolero *Anatoly Kolodkin* en el cruce del canal de la Mancha,

regresando posteriormente a Kaliningrado. El petrolero navegó hasta Cuba, donde entregó 100.000 toneladas de petróleo en el puerto de Matanzas.

**Movimientos en la Escuadra del Mediterráneo.**

El 25 de marzo el DDG Proyecto 1155 619 *Severomorsk* y el petrolero (*Kaliningradneft*) *Kama* entraron en el Mediterráneo vía estrecho de

Gibraltar. A finales de mes, el SSG Proyecto 636.3 *Krasnodar* y el remolcador Proyecto 1452 (*Pamir*) *Altay* abandonaron el Mediterráneo en ruta hacia el mar Báltico.

**Un AGI ruso en el Pacífico.**

Del 27 al 28 de marzo el AGI Proyecto 1826 (*Balzam*) SSV-80 *Pribaltika* cruzó el estrecho de Tsugaru, entre las islas de Honshū y Hokkaidō, en dirección este, donde fue

FFG *Soobrazitelny* cruza el canal de la Mancha hacia el Atlántico. (Fotografía facilitada por Luis V. Pérez Gil)





AGI Pribaltika navegando en el estrecho de Tsugaru. (Fotografía facilitada por Luis V. Pérez Gil)

identificado y seguido por buques y aviones de patrulla marítima japoneses.

**Un buque logístico completa su misión en la Antártida.** El 30 de marzo el buque con capacidad polar *Vasily Golovnin*, perteneciente a la naviera rusa FESCO, completó una misión de apoyo a las bases del Centro Nacional de Investigación Polar y Oceánica indio en la Antártida, regresando a su base temporal de operaciones en Ciudad del Cabo, Sudáfrica.

**Ejercicios navales en el Báltico.** El 30 de marzo las corbetas con capacidad Kalibr Proyecto 21631 (*Buyan M*) *Stavropol* y 22800 584 *Odintsovo*, pertenecientes a la Flota del Báltico, participaron en un ejercicio de lanzamiento de misiles contra blancos navales y terrestres.

Luis Vicente PÉREZ GIL  
Doctor en Derecho



## Marina Mercante y Deportiva

### Adquisición de un trimarán por Baleària

La naviera Baleària amplía su flota de alta velocidad con la compra de un *fast ferri*, estrenado en el año 2015, y que bautizará con el nombre de la reconocida científica catalana Pepita Castellví. Se trata del trimarán de bandera chipriota *Overview* (IMO 9551363).

El trimarán tiene 102 metros de eslora y 27 de manga, con capacidad para 870 pasajeros y 250 vehículos, además de 190 metros lineales

para carga, y puede alcanzar una velocidad de 35 nudos. Fue construido por el astillero australiano Austal y ha operado en las rutas del sur de Inglaterra bajo la enseña de Condor Ferries.

Se encontraba en el puerto francés de Le Havre y a principios de marzo fue remolcado al astillero Cernaval de San Roque (Cádiz), donde desde mediados de ese mes se le están realizando diferentes trabajos de puesta a punto y de remodelación íntegra de los salones

Futuro buque *Pepita Castellví*. (Fuente: Baleària)





Intervención de Gondán en la WATTS UP. (Fuente: Gondán)

interiores para adaptarlo a los estándares de calidad de la compañía. Se prevé que el nuevo buque pueda incorporarse a la operativa comercial este verano.

Baleària lo bautizará *Pepita Castellví* en homenaje al legado de la oceanógrafa española fallecida en febrero de este año. Con este reconocimiento, será su novena embarcación con nombres de mujeres pioneras en el ámbito científico. Hasta ahora los ostentaban los buques *Margarita Salas*, *Cecilia Payne*, *Eleanor Roosevelt*, *Hedy Lamar*, *Hypatia de Alejandría*, *Marie Curie*, *Rosalind Franklin* y el de próxima entrada en servicio *Mercedes Pinto*.

### **Conferencia WATTS UP 2026 en Palma de Mallorca**

Entre los días 3 y 5 de marzo se celebró en el Palacio de Congresos de Palma de Mallorca la conferencia WATTS UP 2026. Es la 12.ª edición

de esta conferencia dedicada a las baterías marítimas, donde el sector marítimo se une a la tecnología de megavatios.

La sesión de Formación y Seguridad incluyó las presentaciones dedicadas a seguridad de última generación, desafíos de las instalaciones de iones de litio en superyates y embarcaciones privadas y navegación segura con baterías de litio.

En las dos dedicadas a Electrificando el Mediterráneo se debatieron, entre otros: los corredores verdes en el Mediterráneo, electrificación adaptada a sistemas de baterías de gran tamaño, estudio del proyecto de Lanch Ship para instalar baterías en tres buques de 1.200 TEU y modernización de un yate de vela híbrido.

La sesión dedicada a Electrificación del Puerto incluyó: apoyo a la electrificación de buques en los puertos del Reino Unido, estrategia de

electrificación y hoja de ruta de implantación en los puertos de la Autoridad Portuaria de Baleares.

El segundo día se celebraron sesiones dedicadas a avances en la tecnología de baterías, seguridad, instalaciones de baterías de gran capacidad y sostenibilidad.

El tercer día las sesiones estuvieron dedicadas a selección e integración de baterías, Integración y protección de centros de datos, casos de uso y modelos de carga.

Astilleros Gondán participó en una de las sesiones de Electrificando el Mediterráneo, donde puso en valor el desarrollo de su flota de 10 catamaranes de pasaje 100 por 100 eléctrica construidos para la empresa portuguesa Transtejo Soflusa, un paso relevante para acelerar la descarbonización del transporte fluvial en el estuario del Tajo y avanzar hacia operaciones más eficientes.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (retirado)

## XXVI Campeonato Militar Nacional de Vela y LX Campeonato de Vela de la Armada

La Escuela Naval Militar albergó, entre los días 20 y 22 de marzo de 2026, la vigésimo sexta edición del Campeonato Militar Nacional de Vela y el sexagésimo Campeonato de Vela de la Armada, bajo la organización de la Junta Central de Educación Física de la Armada, por delegación, a su vez, del Consejo Superior de Deporte Militar.

El campeonato contó con la participación de equipos procedentes del Ejército de Tierra, de la Armada, del Ejército del Aire y del Espacio, de la Unidad Militar de Emergencias, del Órgano Central del Ministerio de Defensa y de la Guardia Civil.

Durante el campeonato se desarrollaron diversas pruebas de vela según el calendario previsto en los tres días de competición.

En cuanto los resultados deportivos, tanto en el LX Campeonato de Vela de la Armada como en el XXVI Campeonato Nacional Militar de

Foto de grupo en el Casino de Alumnos. (Fuente: JEPER)





Mejor delegación del campeonato. (Fuente: JEPER)

Vela, la primera posición fue para el alférez de navío Manuel Ollero Medina y el guardiamarina de segundo Jorge Rodríguez Benjumeda (CNR ENM).

Finalmente, el reconocimiento a la mejor delegación del campeonato fue otorgado a la Armada, destacando su actuación global durante la competición.



ALPER

Embarcación durante una prueba. (Fuente: JEPER)



## Construcción Naval

### Entrega del ferri *Bindy II* por Armón a la Compagnie Maritime Nantaise

Las instalaciones del Grupo Armón en Burela (Lugo) han entregado a la naviera francesa Compagnie Maritime Nantaise (MN), del grupo SOGESTRAN, el primero de los seis ferris de transporte de personal contratados a principios de 2024.

Los buques están diseñados por el estudio de arquitectura naval francés Mauric, construidos en aluminio, y sus características principales son: arqueado bruto de 330 GT, 30 metros de eslora, 10,7 de manga, 1,85 de calado, propulsión con dos motores diésel de nueva generación

y 1.000 kW cada uno con certificación Tier III, velocidad máxima de 20 nudos y capacidad para transporte de 400 personas. Están diseñados para navegación por aguas interiores.

MN tiene un contrato a largo plazo con la Marina francesa para el transporte del personal destinado en la Base Naval de Brest, entre los trayectos Brest-Île Longue (base de submarinos nucleares franceses) y Brest-Lanvéoc Poulmic (Escuela Naval francesa). Este contrato está en manos de la filial de MN Morlenn Express, actualmente operado por los buques *Louarn*, *Bindy*, *Tibidy*, *Treberon*, *Arun* y *Terenez*, a los que relevarán las nuevas unidades construidas en Burela.

Ferri *Bindy II* realizando pruebas de mar.  
(Fuente: Armón)



### Navantia desarrolla un módulo para sistemas de defensa de punto

Navantia, a través de su centro de excelencia Navantia COEX Advanced Manufacturing, ha comenzado a fabricar en Puerto Real un innovador prototipo de módulo para sistemas de defensa de punto en buques, que ha sido concebido desde su fase de diseño con procesos de fabricación avanzada y nuevos materiales.

El objetivo de este proyecto, desarrollado en las instalaciones del Centro de Innovación en

Tecnologías de Fabricación Avanzada (CFA), es mejorar las prestaciones del sistema y reforzar al mismo tiempo aspectos clave como la seguridad, el mantenimiento, la calidad, el coste, la versatilidad y la sostenibilidad del mismo.



Simulación de impresión del módulo. (Fuente: Navantia)

Diseñado bajo un enfoque de *plug and play*, el módulo permite una instalación ágil en buques ya operativos, dotándolos de capacidades adicionales de forma rápida y eficiente. Su estructura autoportante facilita además tanto el almacenamiento en arsenales como la integración a bordo en plazos reducidos, simplificando los procesos de despliegue.

El diseño final es resultado del uso de materiales innovadores y de nuevas técnicas de fabricación, que permiten adoptar geometrías complejas y disruptivas, difíciles de alcanzar mediante métodos tradicionales. En particular, el empleo de polímeros avanzados ofrece mayor libertad de diseño y posibilita una solución altamente optimizada. El resultado es un módulo ligero e innovador, con una reducción estimada de peso del 40 por 100 respecto a soluciones basadas en materiales y procesos convencionales.

La fabricación de este prototipo es el primer proyecto impreso que se lleva a cabo en las instalaciones del CFA me-

dante la máquina 3D de gran formato de CEAD, un hito tanto para Navantia como para la industria española.

### **Nuevo contrato de Rodman para la construcción de patrulleros para la República Democrática del Congo**

La prensa especializada se hizo eco a mediados de marzo del contrato de Rodman Polyships con la República Democrática del Congo (RDC) para la construcción de un total de 19 buques patrulleros. La inversión prevista es superior a los cincuenta millones de euros, y el plazo de entrega es de 14 meses.

El contrato entró en vigor en 2025 y está blindado por un convenio de confidencialidad, por lo que no se conoce el tipo exacto de los buques a construir, aunque se presume que podrían repartirse entre el modelo Rodman 111, de 35 metros de eslora, y el Rodman 38, de 11 m, ambos probados en diferentes marinas y servicios estatales.

Hay que recordar que la RDC dispone de una costa mínima atlántica de unos 40 km, entre el enclave angoleño de Cabinda al norte y Angola al sur. Pero, además, por la RDC transcurre la vertiente del río Congo, que es frontera internacional en gran parte de su recorrido y que necesita de patrulleros para su vigilancia y control.

Patrulleros Rodman 111, construidos para Omán en 2017. (Fuente: Rodman)



Precisamente, el 18 de septiembre de 2025 se reunieron en Madrid los ministros de Defensa de España y de la RDC que, entre otros temas, trataron de posibles colaboraciones en el ámbito industrial. Anteriormente, delegaciones de este país estuvieron presentes en la Feria Internacional de Defensa y Seguridad de España (FEINDEF) 2023 en Madrid.

Además, el Consejo de la UE aprobó el 24 de noviembre de 2025 la Decisión (PESC) 2025/2377 relativa a una medida de asistencia en el marco del Fondo Europeo de Apoyo a la Paz para apoyar a las Fuerzas Armadas de la RDC. Esta decisión establece los objetivos, alcance y duración del apoyo y señala que financiará los diferentes tipos de equipos no diseñados para producir efectos letales, como son los de apoyo médico, los de ingeniería o las embarcaciones ligeras. Su artículo 2 marca que el importe de referencia financiera destinado a cubrir estos gastos será de 10 millones de euros. Por tanto, todo hace suponer que al menos parte del contrato de los patrulleros se financiará con cargo a estos fondos de la UE.

### **Embarcaciones de recogida de residuos para el Tren Naval**

La Plataforma de Contratación del Sector Público publicó el 25 de marzo de 2026 el anuncio del Acuerdo Marco para la adquisición de cinco embarcaciones de recogida de residuos para el Tren Naval de los arsenales y bases navales de la Armada, siendo la adjudicataria la empresa Zyon Galicia S.L.

El valor estimado del contrato es de 3.935.500 euros (con impuestos). Las embarcaciones, fabricadas en aleación de aluminio naval, tendrán unos 13 metros de eslora, 2,5 de manga

y motorización fueraborda. Contarán con un equipo hidráulico para las tareas de limpieza.

La empresa tiene sus instalaciones principales en el Polígono de Amoedo, Pazos de Borbén (Pontevedra). Es especialista en el diseño, construcción, modificaciones y rectificaciones de embarcaciones profesionales.

Por su parte, Zyon Galicia ha suministrado embarcaciones profesionales, entre otros, a Navantia, Cruz Roja, Comunidad Autónoma de Galicia y a parques naturales de Gerona.



Possible modelo para las futuras embarcaciones.  
(Fuente: Zyon Galicia)

Recientemente ha sido el adjudicatario del suministro de tres barcos de intervención fluvial para Mauritania y uno para Senegal, incluidos en los proyectos europeos GARS 3 y GARS 2. Éstos suponen la creación de los Grupos de Acción Rápida de Vigilancia e Intervención para mejorar la seguridad fluvial de los dos países; la formación corre a cargo de expertos de las gendarmerías europeas del consorcio que ejecutan los proyectos (Guardia Civil de España, Gendarmería Nacional francesa, Guarda Nacional Republicana de Portugal y Carabinieri de Italia).

## Adjudicación a Rodman de dos patrulleras para el Servicio Marítimo de la Guardia Civil

La Plataforma de Contratación del Sector Público publicó el 25 de febrero de 2026 el anuncio de formalización de un contrato con Rodman Polyships para el suministro de dos patrulleras todo tiempo al Servicio Marítimo de la Guardia Civil. El importe de adjudicación es de 5.594.268 euros.

Rodman Polyships SAU, astillero del Grupo Rodman especializado en la construcción de todo tipo de embarcaciones en PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) y aluminio, ha comunicado el inicio de la construcción de los buques, que se corresponderán con su modelo *Rodman 66*, que ha sido específicamente desarrollado para acometer misiones de patrulla, lucha contra la inmigración ilegal, protección del medio ambiente marino, tareas



Infografía de los futuros buques. (Fuente: Rodman)

de vigilancia y lucha contra el narcotráfico. El plazo de ejecución es de 21 meses, y se requiere que la primera unidad sea entregada este año y la segunda en 2027. Se trata de una construcción de tipo monocasco, cabinada, con casco y cubierta de aluminio y superestructura de PRFV.

Las características principales de este modelo son: 22 metros de eslora total y 5,1 de manga; la propulsión principal dispone de dos motores MAN de 1.400 CV cada uno y dos *waterjets* Hamilton, con lo que puede alcanzar 44 nudos de velocidad máxima en condiciones de aceptación. Su autonomía es próxima a 800 millas náuticas. Cuenta con una embarcación auxiliar de 5,5 metros de eslora y una grúa en cubierta para servicios de la embarcación. Tiene capacidad para cinco tripulantes, cocina, comedor, zona de estar y baño completo.

El Servicio Marítimo de la Guardia Civil ya cuenta con una docena de patrulleros similares: los últimos son los *Río Irati* y *Río Trueba*, del modelo denominado «nuevo *Rodman 66*», y que fueron entregados en 2023.

## Propuesta de cooperación industrial de Navantia a Croacia

Navantia ha propuesto a la Marina de Croacia una colaboración industrial a largo plazo en el ámbito naval. El buque tipo *Avante 2200/ALFA 3000* es la solución que ofrece para el programa de corbetas multimisión: una plataforma moderna, ampliamente probada, alineada con los estándares OTAN y diseñada



Firma del acuerdo. (Fuente: Navantia)

para maximizar la disponibilidad operativa de la Marina croata desde el primer día, reduciendo riesgos, acortando plazos y facilitando el ciclo de vida del buque.

Navantia ha celebrado un *Industry Day* en la Cámara de Economía de Zagreb para explicar su estrategia, orientada a fomentar alianzas tecnológicas y de cadena de suministro con empresas croatas que permitan maximizar la participación local. Más de 50 representantes de empresas croatas asistieron al encuentro, incluyendo los astilleros más importantes del país.

El evento fue inaugurado por el embajador de España en Croacia, José Ramón García Hernández, que destacó el apoyo del Gobierno español al programa y la fiabilidad de la propuesta de Navantia, con el compromiso de involucrar a la industria local en el proyecto de las futuras corbetas multimisión, incluyendo la entrega de dos unidades, un paquete de apoyo logístico integrado (ILS) con repuestos, programas de formación para dotaciones y personal de mantenimiento, simuladores y el apoyo de la Armada.

### **Astilleros Freire. Futuro buque para Greenpeace**

En junio de 2024 Greenpeace Internacional firmó con el Astillero Construcciones Navales Paulino Freire de Vigo el contrato para iniciar la construcción de un barco ecológico. El pasado 4 de julio de 2025 tuvo lugar la puesta de quilla del nuevo buque, que será entregado en 2027.

Se trata de un buque de vela, que tendrá 75 metros de eslora y casi 2.000 m<sup>2</sup> de superficie vélica. Llevará dos mástiles DynaRig de 75 metros para soporte de la superficie vélica de la

empresa Southern Spars del grupo North Technology. El DynaRig incorpora un mástil giratorio autoportante, equipado con un sistema de manejo de velas totalmente automatizado. Esta tecnología supone un avance significativo en la facilidad de despliegue y la simplicidad de uso. Desde un único panel de control, un solo tripulante puede gobernar el buque, lo que permite alcanzar velocidades medias elevadas y seguras en condiciones oceánicas, haciendo que el sistema sea especialmente adecuado para buques comerciales.



Infografía del futuro buque. (Fuente: North Windships)

Estará equipado con sistemas de generación y almacenamiento de energía, como baterías, paneles solares y tecnología de regeneración, para aprovechar al máximo las energías eólica y solar. Su sistema de propulsión incluirá pilas de hidrógeno y motores capaces de utilizar metanol como combustible, lo que reducirá el uso de combustibles fósiles y minimizará la huella de carbono.

La empresa Arquitectura Naval Dykstra de los Países Bajos, que diseñó el actual buque de Greenpeace *Rainbow Warrior III*, de 58 metros de eslora, es la creadora del modelo.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (retirado)

Despedida del *Juan Sebastián de Elcano* en el puerto de Cádiz.  
(Foto: Juan José Mateos Torre)





## Puertos

### **Tráfico portuario español: dos primeros meses del año 2026**

Los 46 puertos de interés general del Estado, gestionados por 28 autoridades portuarias y coordinados por Puertos del Estado, alcanzaron los 85,95 millones de toneladas en los dos primeros meses de 2026, lo que supone un descenso del 1,3 por 100 respecto al mismo periodo del año anterior. La incertidumbre

económica general y algunos cierres puntuales de terminales debido a la climatología adversa han afectado a todos los tráficos.

Los graneles líquidos mejoran sus cifras con 28,8 millones de toneladas, lo que supone un aumento del 3,6 por 100, hasta 14 millones de toneladas, gracias al empuje de la gasolina, el gasoil y el gas natural. Los graneles sólidos registraron un descenso del 1,9 por 100, con un

Puerto de Cartagena. (Fotografía realizada por el autor)



total acumulado de 12,7 millones de toneladas. La mercancía general frena su caída y hasta febrero registra un descenso del 4 por 100 (frente a la caída del 8,1 de enero), con más de 42 millones de toneladas movidas, de las cuales 28,7 millones corresponden a la presentación en contenedor y 13,2 a la convencional.

Los TEU, pese a la inestabilidad climatológica y geopolítica, experimentan un leve retroceso del 0,3 por 100, hasta alcanzar 2,8 millones en los dos primeros meses del año.

El tráfico ro-ro cayó el 5,3 por 100, hasta los 11,1 millones de toneladas.

El número de buques mercantes por los puertos españoles disminuyó un 8 por 100, hasta las 21.756 unidades, con un descenso del arqueo bruto del 1,8 por 100.

El tráfico de pasajeros superó los 4,4 millones de movimientos hasta febrero, sin variación en comparación con el mismo periodo del pasado año. También, el movimiento de cruceristas por los puertos españoles, aumentó en los dos primeros meses un 13,5 por 100, con un total de 1.660.182 personas.

### **Convocatoria de ideas y proyectos comerciales de Puertos del Estado**

El BOE 312 del 30 de diciembre de 2025 publicó el extracto de la convocatoria del Fondo Puertos 4.0 de Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias de ayudas para Ideas y Proyectos Comerciales, con una dotación de 6.750.000 euros. Ésta se ha cerrado con una participación récord: se han presentado 164 ideas, lo que supone un aumento del 88,5 por 100 respecto a la última convocatoria (2023), con 87 ideas. Para esta modalidad hay destinados

750.000 euros, que ayudarán a incrementar el nivel de maduración tecnológica de las ideas con el compromiso de realizar trabajos que den lugar a un salto efectivo hacia los siguientes estadios de proyectos

La convocatoria para Proyectos Comerciales, lanzada también en diciembre de 2025 y dotada con seis millones de euros, se cerró el pasado 31 de marzo.

El Fondo Puertos 4.0 tiene como objetivo atraer, apoyar y facilitar la innovación en el sector logístico-portuario mediante el impulso de tecnologías disruptivas y la mejora de procesos, productos y servicios. Las ayudas están orientadas a financiar proyectos que introduzcan innovaciones tecnológicas o aplicadas, generando valor añadido para el ecosistema portuario español, y se enmarca en el compromiso de Puertos del Estado con la innovación.

Con estas nuevas convocatorias, el Fondo Puertos 4.0 se consolida como la principal herramienta para la transformación tecnológica del sector logístico-portuario, activando tanto la inversión pública como la privada y, en definitiva, para el desarrollo de la innovación en el transporte marítimo y la logística portuaria en España, contribuyendo a su competitividad internacional.

Desde su lanzamiento en 2020, se han realizado seis convocatorias por 53,75 millones de euros, financiando casi 200 ideas y proyectos innovadores en las tres categorías (ideas, proyectos comerciales y proyectos precomerciales), de las más de 1.000 solicitudes presentadas.

Está previsto que se lance una nueva convocatoria en el último trimestre de este año para

proyectos precomerciales por 11.250.000 euros, en cumplimiento de lo aprobado por el Comité de Distribución del Fondo de Compensación Interportuario en su reunión de octubre de 2025.

## Reglamento de Explotación y Policía Portuaria

Puertos del Estado ha iniciado la tramitación del Reglamento de Explotación y Policía Portuaria tras la reunión mantenida el pasado 26 de marzo con las organizaciones sindicales más representativas del sector. Esta iniciativa da cumplimiento a lo previsto en el texto refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

El nuevo Reglamento permitirá dotar al sistema portuario de titularidad estatal de un marco normativo que regule el funcionamiento de los servicios, el uso del dominio público, la seguridad, la protección y las operaciones, entre otras cuestiones relevantes para la explotación portuaria.

Puertos del Estado ha concluido la elaboración de un texto previo del Reglamento, que será remitido al Ministerio de Transportes y Movili-

dad Sostenible para la continuación de su tramitación. El texto regula de forma integral las principales dimensiones de la actividad portuaria, incluyendo el uso del dominio público, las condiciones de acceso y permanencia en la zona de servicio, la ordenación y control del tráfico marítimo y terrestre, así como el régimen aplicable a las operaciones de los buques en puerto. Asimismo, desarrolla la organización y funcionamiento de los servicios generales, la señalización marítima y, de forma destacada, el servicio de Policía Portuaria.

El Reglamento incorpora además disposiciones en materia de seguridad, protección y prevención de la contaminación, junto con el marco operativo aplicable a actividades como el suministro de combustibles, incluido el gas natural licuado (GNL), el suministro eléctrico a buques y otras operaciones vinculadas a la explotación portuaria. Además, prevé la creación de una Comisión de Seguimiento como órgano consultivo y de coordinación técnica entre Puertos del Estado y las autoridades portuarias, con participación de las organizaciones sindicales más representativas.

Antonio PINTOS PINTOS

Momento de la reunión. (Fuente: Puertos del Estado)



*SH-60B* de la UNAEMB de la Décima Escuadrilla en corta final para toma en la fragata *Méndez Núñez*. (Foto: Juan Alberto Palencia Terciado)



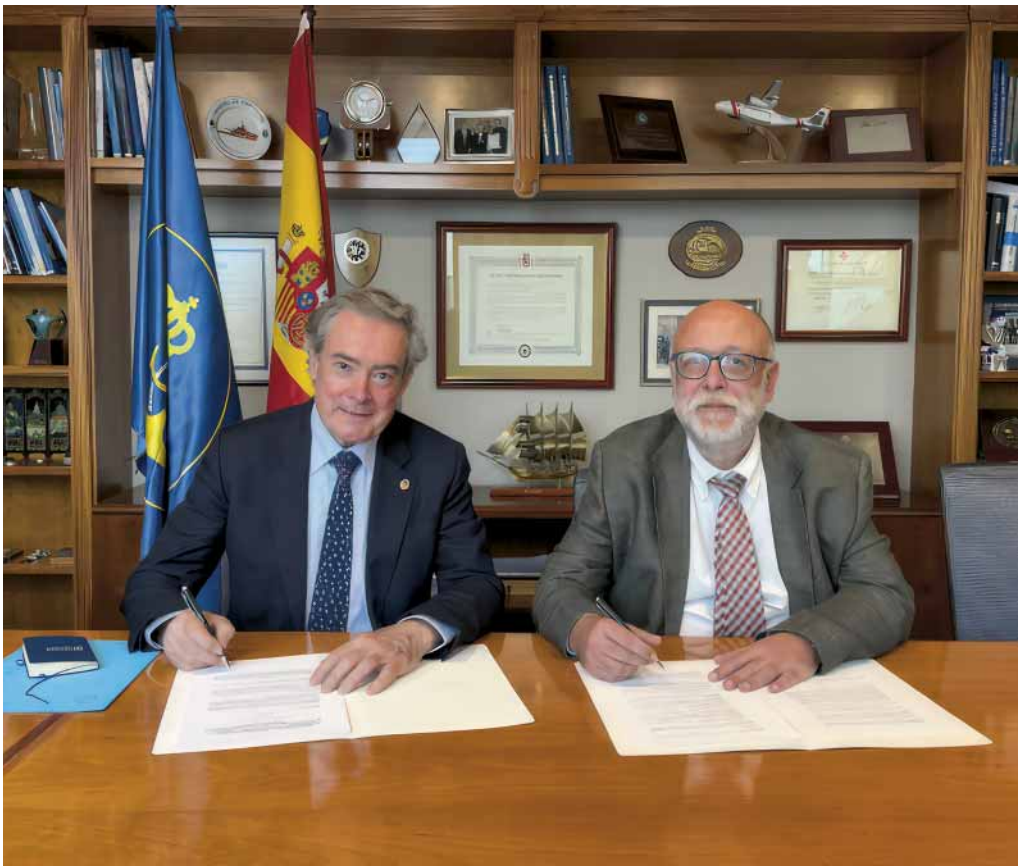


## Salvamento Marítimo

### Aula Universidad-Empresa SASEMAR

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR), dependiente del Ministerio

de Transportes y Movilidad Sostenible a través de la Dirección General de la Marina Mercante, y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) han firmado un convenio para la creación del



Firma del acuerdo. (Fuente: SASEMAR)

Aula Universidad-Empresa SASEMAR, que se ubicará en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales (ETSIN).

El acuerdo, suscrito por el director de SASEMAR y el rector de la UPM, tiene como objetivo impulsar actividades conjuntas de formación, divulgación y transferencia de conocimiento en el ámbito del salvamento y la seguridad marítima.

Esta Aula permitirá desarrollar jornadas técnicas, seminarios, encuentros con expertos y materiales de divulgación científico técnica, además de promover trabajos de fin de grado y máster relacionados con las funciones de SASEMAR.

SASEMAR ofrecerá al menos una beca anual de prácticas, facilitará el acceso a sus instalaciones y participará en la definición de contenidos formativos. La UPM, por su parte,

coordinará las actividades académicas vinculadas al Aula, pondrá a disposición un espacio de trabajo en la ETSIN y designará a su dirección académica.

El acuerdo incluye la creación de una Comisión de Seguimiento, con representantes de ambas instituciones, responsable de aprobar el plan anual de actividades y supervisar su ejecución. El convenio tendrá una vigencia inicial de dos años, prorrogables hasta un máximo de tres.

Con este convenio, SASEMAR y la UPM refuerzan su compromiso con la innovación y la formación técnica especializada en un sector clave para la protección de la vida humana en la mar.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (retirado)



## Oceanografía y Medio Ambiente Marino

### Estudio del IEO sobre los ecosistemas marinos del norte de Europa

Un equipo internacional liderado por el Instituto Español de Oceanografía (IEO) ha analizado cómo responden distintos ecosistemas marinos del norte de Europa a múltiples presiones ambientales y humanas, revelando diferencias profundas en su capacidad de adaptación.

El estudio, publicado en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), demuestra que el mar Báltico y el mar del Norte han experimentado cambios abruptos y difíciles de revertir, mientras que otras regiones, como el mar de Barents o las aguas islandesas, muestran respuestas más graduales. La investigación se basa en el análisis de entre

tres y cinco décadas de datos ecológicos y ambientales de cuatro grandes ecosistemas marinos europeos: las aguas islandesas, el mar de Barents, el Báltico y el mar del Norte. El equipo científico ha integrado información de todo el ecosistema, desde el plancton hasta cetáceos, junto con variables como la pesca, la temperatura, los nutrientes o la salinidad, aplicando un enfoque innovador para evaluar la resiliencia ecológica a gran escala.

Los resultados muestran que los ecosistemas más cerrados y sometidos a mayores presiones humanas, como el Báltico y el mar del Norte, presentan evidencias de cambios de régimen con histéresis, es decir, transiciones hacia nuevos estados ecológicos de los que resulta difícil regresar, incluso cuando las pre-

Localidad de Honningsvåg, Noruega, en el mar de Barents. (Fuente: IEO)



siones disminuyen. En cambio, los ecosistemas más abiertos y conectados, como el mar de Barents o las aguas islandesas, parecen haber absorbido mejor las perturbaciones sin cruzar umbrales críticos irreversibles. Según el estudio, estas diferencias están relacionadas con factores como el grado de aislamiento del ecosistema, la intensidad de las actividades humanas en sus cuencas y la complejidad de las redes tróficas.

La investigación ha sido liderada por Marcos Llope, investigador del Centro Oceanográfico de Gijón del IEO, y ha contado con la participación de centros de investigación y organismos científicos de Noruega, Suecia, Dinamarca, Alemania, Islandia, Italia, Reino Unido y Francia. El trabajo se enmarca en varios proyectos europeos centrados en la gestión sostenible de los ecosistemas marinos y la evaluación integrada de sus respuestas al cambio global.

### **Participación del IEO en un estudio sobre las especies marinas alóctonas en Europa**

Personal científico del Centro Oceanográfico de Baleares del Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC) ha participado en un estudio internacional que analiza las tendencias y las vías de introducción de especies alóctonas en los mares europeos. El trabajo, publicado en la revista *Marine Pollution Bulletin*, proporciona una de las bases de datos más completas hasta la fecha y ofrece claves para mejorar la gestión de esta amenaza para la biodiversidad marina.

El estudio, coordinado por la Agencia Europea de Medio Ambiente, ha revisado todas las especies introducidas en aguas marinas de la Unión Europea hasta 2021, documentando un total de 891 especies. El equipo del Centro

Oceanográfico de Baleares ha participado en la validación de datos y en el análisis de las vías de entrada para las especies introducidas en aguas marinas españolas, enmarcadas en la región mediterránea y del atlántico noreste.

Los resultados muestran que el transporte como polizón —en los cascos de los buques o en las aguas de lastre— es el principal responsable de la llegada de nuevas especies a los mares europeos, representando el 51 por 100 de las introducciones. Sin embargo, todavía existen incertidumbres significativas en la asignación de vías de entrada de especies, ya que falta evidencia directa en muchos casos.

El análisis estadístico revela que el ritmo de introducciones se aceleró significativamente a partir de finales de los años noventa, aunque los datos muestran una desaceleración desde 2018. Los autores señalan que esta tendencia podría responder tanto a una posible eficacia de las medidas de gestión como a sesgos por retrasos en la notificación o a la estabilización del esfuerzo investigador tras años de incremento. También evidencia la necesidad de mejorar los protocolos de muestreo directo en buques para obtener evidencias sólidas sobre las vías de entrada y poder aplicar medidas preventivas más eficaces.

Esta actividad se enmarca en el proyecto ES-MARES3, financiado por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, para la implementación del seguimiento de las Estrategias Marinas en España a través del IEO y cofinanciado por la Unión Europea a través del Fondo Europeo Marítimo de Pesca y Acuicultura (FEMPA) dentro de la prioridad 4 para reforzar la gobernanza internacional de los océanos y hacer de los mares y océanos medios protegidos, seguros, limpios y gestionados de manera sostenible.

## Campaña *One Blue* del buque oceanográfico *Sarmiento de Gamboa*

El buque oceanográfico *Sarmiento de Gamboa* inició el pasado 24 de febrero, desde el puerto de Vigo, la Campaña *One Blue*, que finalizó el 13 de marzo en el puerto de Málaga. Forma parte del programa europeo para evaluar la presencia de contaminantes de preocupación emergente (CEC). En la UE están registradas más de 100.000 sustancias químicas, de las cuales entre 30.000 y 70.000 se utilizan a diario y la mayoría de ellas acaban en el océano. Muchas son contaminantes de interés emergente, y existe una necesidad urgente de evaluar sus niveles y sus impactos combinados con el cambio climático en el océano.

El equipo recogió muestras de agua de mar, microplásticos, aire y sedimentos en 27 estaciones estratégicamente seleccionadas, que abarcaban zonas costeras y mar abierto. Las muestras de agua se recolectaron utilizando un sistema CTD (conductividad, temperatura y profundidad) conectado a un muestreador de roseta (Sea-Bird SBE 911plus).

Se tomaron muestras de sedimento en todas las estaciones utilizando un muestreador multicorer KC Denmark (6 × Ø100 × 600 mm). Las de microplásticos fueron tomadas durante el tránsito entre estaciones utilizando una red de arrastre tipo manta. Además, se instalaron dos muestreadores de aire de alto volumen (HVS) en la cubierta del barco para tomar muestras de aire para contaminantes particulados y microorganismos en suspensión.

El objetivo era caracterizar los patrones de contaminación en los ecosistemas de aguas profundas, identificar las vías de distribución de los contaminantes y analizar sus interacciones

con las comunidades microbianas que constituyen la base de los ecosistemas marinos.

Esta campaña atlántica se basa en las labores de muestreo llevadas a cabo en el mar Mediterráneo el verano pasado y en el Ártico el año anterior en el marco del mismo programa, lo que permite realizar análisis comparativos entre regiones marinas expuestas a diferentes presiones ambientales.

Entre los objetivos de todo el programa hay que destacar:

- Mejorar el conocimiento actual sobre las concentraciones, perfiles, destino, comportamiento y efectos de los CEC en los diferentes compartimentos y ecosistemas marinos mediante tres estudios de caso (el océano Atlántico, el Ártico y el mar Mediterráneo), y desarrollar directrices y protocolos de seguridad para el monitoreo futuro de los CEC en entornos acuáticos.
- Proporcionar una comprensión avanzada de la posible interacción entre las células de carbono negro (CC) y los CEC en los ecosistemas marinos mediante estudios realizados en condiciones controladas en mesocosmos marinos.



Científicos de la Campaña *One Blue*.  
(Fuente: *One Blue*)

## Impacto ecológico de algas exóticas en Menorca

Un estudio coordinado por el Instituto Español de Oceanografía (IEO), en el marco del Programa de Seguimiento Científico de la Estación de Investigación Jaume Ferrer (La Mola, Menorca), ha analizado durante 17 años de datos continuados, de 2008 a 2024, la distribución y el impacto de cinco especies de algas no nativas en las aguas litorales de la isla.

El trabajo, desarrollado en 30 estaciones de muestreo distribuidas por todo el litoral menorquín, evalúa la evolución espacial y temporal de cinco especies de algas (*Acrotamnion preissii*, *Asparagopsis taxiformis*, *Lophocladia trichoclados*, *Womersleyella setacea* y *Caulerpa cylindracea*), así como su afición a hábitats bentónicos de alto valor ecológico, como el coralígeno o las praderas de posidonia oceánica. Los resultados muestran que las especies invasoras no siguen una única trayectoria ni se comportan de igual manera. Mientras que algunas han reducido su cobertura con el paso del tiempo, otras mantienen un impacto elevado en hábitats concretos.

La especie más preocupante en la actualidad es *Womersleyella setacea*. Aunque su distribución ha fluctuado, mantiene altas coberturas en el coralígeno, especialmente a partir de los 30 metros de profundidad, donde llega a superar el 60-80 por 100 en algunas estaciones del norte de la isla, lo que

supone una amenaza directa para uno de los ecosistemas con mayor biodiversidad de todo el Mediterráneo.

En comparación con otras zonas del Mediterráneo Occidental, Menorca presenta dinámicas menos agresivas en términos de impacto de algas invasoras. Sin embargo, el estudio advierte de que esta situación puede cambiar si los ecosistemas se degradan por presiones humanas, pérdida de complejidad estructural o efectos del cambio climático, factores que facilitan la invasión de especies oportunistas. El equipo de investigación subraya que los hábitats bien conservados son más resistentes a las invasiones, mientras que aquéllos alterados se vuelven más vulnerables y pierden capacidad de recuperación.

La información obtenida es clave para la conservación del litoral menorquín y para anticipar posibles escenarios futuros en un contexto de cambio global.



*Caulerpa cylindracea*. (Fuente: Kike Ballesteros, IEO)

## Cartografiado del fondo marino balear por el IEO

Personal del Centro Oceanográfico Balear del Instituto Español de Oceanografía lideró el pasado mes de marzo la campaña de investigación oceanográfica OAPN-BIODIV-2026, realizada a bordo del buque *Ramón Margalef*.

El equipo científico trabajó en el cartografiado del fondo marino de las islas Baleares y de las especies, comunidades y hábitats bentónicos de sus fondos circalitorales y batiales, hasta 500 metros de profundidad. El estudio se centró especialmente en el Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera, donde estos fondos, a los que la luz apenas llega, son todavía muy poco conocidos, a pesar de representar la mayor parte de la superficie del Parque desde su ampliación en 2019.

En la campaña se utilizó tecnología avanzada, como la ecosonda multihaz, para obtener mapas del relieve submarino en alta resolución y

el ROV *Liropus 2000*. Este vehículo submarino operado en remoto permite visualizar en directo y grabar imágenes de la biota bentónica en su hábitat natural, una información que se complementa con la recogida selectiva de muestras para su identificación, la conservación de ejemplares de referencia y la elaboración de inventarios de especies.

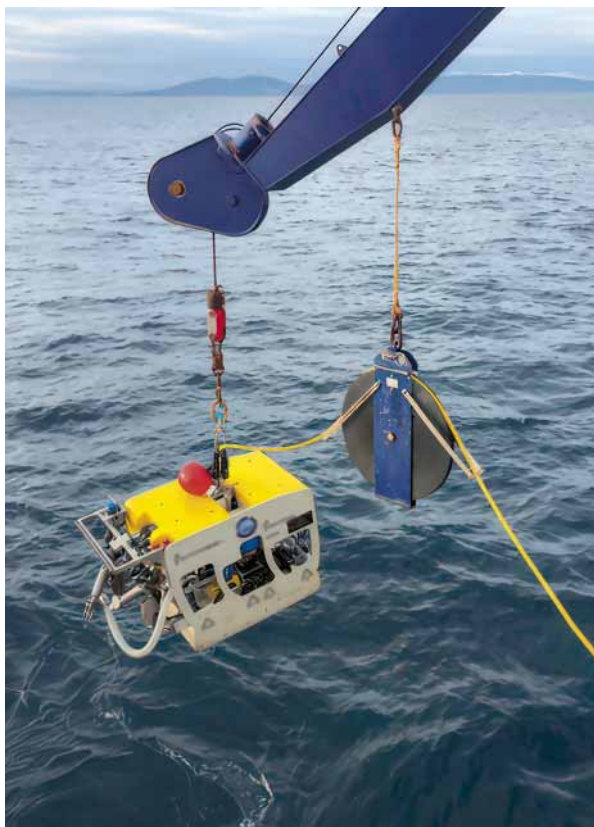
Esta información permitirá ampliar el cartografiado de especies y hábitats bentónicos de los fondos rocosos de la plataforma continental y el talud superior, hasta ahora poco estudiados. Áreas donde se distribuyen esponjas, gorgonias y corales, que conforman hábitats de gran interés para la conservación que, junto con los fondos de rodolitos/maërl y los bosques de laminarias, se consideran «puntos calientes» de biodiversidad del Mediterráneo, aunque a su vez resultan extremadamente vulnerables a las presiones humanas como la pesca.

Esta campaña forma parte de los trabajos encargados al IEO por el Organismo Autónomo

Langosta *Palinurus mauritanicus* fotografiada por el ROV *Liropus 2000* a 348 metros de profundidad. (Fuente: IEO)



Parques Nacionales (OAPN). Además, se enmarca en el proyecto BIODIV: «Asesoramiento científico-técnico para el seguimiento de la biodiversidad marina: espacios y especies marinos protegidos de competencia estatal (2022-2025)», impulsado por la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del MITECO, a través del IEO.



ROV *Liropus 2000*. (Fuente: IEO)

### Estudio del IEO sobre el nombramiento de los relieves del fondo marino

El fondo marino de las aguas españolas está lleno de montes submarinos, cañones, dorsales y volcanes de fango. Muchos de estos relieves tienen nombre propio, igual que las

montañas o ríos en tierra firme. Pero, ¿de dónde salen esos nombres y cómo se deciden?

Un estudio liderado por el Instituto Español de Oceanografía (IEO), en colaboración con el Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona (ICM), ha analizado por primera vez de forma sistemática los talasónimos, los nombres que

identifican las formas del relieve submarino en las cinco demarcaciones marinas españolas (Noratlántica, Sudatlántica, Estrecho y Alborán, Levantino-Baleares y Canarias).

El trabajo, publicado en la revista *Estudios Geográficos*, recopila 443 nombres de elementos del fondo marino, convirtiéndose en la compilación más completa realizada hasta ahora en las aguas españolas.

Para realizar el estudio, el equipo investigador revisó bases de datos internacionales, visores cartográficos y publicaciones científicas, integrando toda la información en un sistema cartográfico que permitió elaborar mapas detallados del relieve submarino y crear una base de datos abierta con estas denominaciones.

Los nombres de estas estructuras submarinas tienen orígenes muy diversos. Algunos hacen referencia a su localización geográfica, otros describen la forma del relieve y muchos están dedicados a científicos, exploradores o figuras relevantes de la historia marítima. De hecho, el estudio muestra que los nombres geográficos son los más frecuentes, seguidos por los que homenajean a personalidades científicas.

Además de recopilar las existentes, se proponen nuevas denominaciones para varios relieves submarinos que hasta ahora no habían sido nombrados. Entre ellos, se encuentran montes submarinos dedicados a la oceanógrafa Ángeles Alvariño, pionera de la investigación marina española, o al investigador Andrés Barbosa. En el mar de Alborán, los investigadores también han propuesto el montículo Odón de Buen, en homenaje al fundador del IEO y una de las figuras clave en la historia de la oceanografía española.

El estudio pone de manifiesto que en ocasiones un mismo relieve submarino puede aparecer con nombres distintos según la base de datos o la publicación consultada, lo que genera confusión y dificulta la comunicación científica, por lo que la nueva base de datos elaborada por los investigadores busca contribuir a ordenar y estandarizar la toponimia del fondo marino, una herramienta clave para la investigación oceanográfica, la cartografía marina y la gestión del espacio marítimo que, a su vez, permite modificaciones y la adición de nuevos nombres en el futuro.

### **Campaña Pelacus 0426 del buque oceanográfico Miguel Oliver**

El buque oceanográfico español *Miguel Oliver*, que depende de la Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), inició el día 2 de abril, desde el puerto de Vigo, la Campaña Pelacus 0426, con terminación a finales del mismo mes.

La campaña se desarrolló en coordinación con el Instituto Español de Oceanografía (IEO). El objetivo principal es recopilar los datos necesarios para estimar la abundancia y distribución de ejemplares adultos de las principales especies de peces pelágicos en el noroeste peninsular, como la sardina (*Sardina pilchardus*), el boquerón (*Engraulis encrasicolus*), el jurel (*Trachurus trachurus*), la caballa (*Scomber colias* y *Scomber scombrus*) y la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*), entre otras.

Las muestras para los estudios biológicos se obtuvieron mediante pescas pelágicas, y también se realizó un estudio de la distribución de huevos de sardina y boquerón mediante el sistema de muestreo en continuo de superficie CUFES para poder determinar su área de puesta.

Además, durante la Campaña Pelacus se recogieron datos que permitirán conocer las

Trabajos en el parque de pesca en una edición Pelacus anterior. (Fuente: IEO)



características de la columna de agua y se cartografiará el área de distribución. Asimismo, serán objeto de análisis las abundancias de biomasa planctónica, la distribución de mamíferos, aves marinas y basuras en superficie, además del muestreo de microplásticos en superficie.

Las campañas de evaluación acústica para el estudio de pequeños pelágicos en el litoral norte español se realizan desde el año 1993, y han ido evolucionando hacia las campañas multidisciplinares actuales, que permiten obtener una visión holística de los ecosistemas y configurar una serie histórica para el estudio de la evolución de los mismos.

### **Campaña informativa sobre interacciones con orcas**

Las orcas (*Orcinus orca*), cetáceos de la familia de los delfínidos, especialmente las que tienen su hábitat en la zona del Estrecho y que durante el verano ascienden la costa

portuguesa hasta llegar a las aguas de Finisterre y Cantábrico, llevan varios años realizando «interacciones» con diferentes buques, especialmente yates a vela, que encuentran en su derrota.

Se considera interacción cuando las orcas fijan su atención en el barco, llegando a mantener un contacto directo, es decir, cuando se acercan, observan y/o tocan el barco. Por tanto, es el momento en el que la presencia de la embarcación está causando una reacción sobre las orcas, a la que éstas responden de diferente modo.

Por ello, nuevamente el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMA) ofrecen una serie de recomendaciones y pautas para todos los navegantes en caso de avistamiento o interacción con orcas. El objetivo es evitar o minimizar los riesgos para los tripulantes, las embarcaciones, la navegación y para los propios cetáceos.

Avistamiento de orca. (Fuente: MITECO)



Las recomendaciones se hacen extensivas a todo el año, pero se deben extremar durante los meses de abril a agosto en la zona delimitada del golfo de Cádiz y el estrecho de Gibraltar. Entre ellas, hay que señalar:

- Evitar la navegación en las zonas de alto riesgo delimitadas en los mapas.
- Planificar rutas lo más próximas posible a la costa, dentro de los límites de seguridad.
- En caso de interacción, tanto en embarcaciones a motor como a vela, no detener la embarcación y dirigirse hacia la costa o a aguas menos profundas.
- Evitar que las personas a bordo se acerquen a las bandas.
- Evitar la realización de conductas y el empleo de medidas disuasorias que puedan causar muerte, daño, molestia o inquietud a los cetáceos.
- Siempre que no suponga un riesgo, tomar fotografías de los ejemplares para facilitar su identificación y seguimiento científico, que podrán remitirse al correo electrónico [orcas@sasemar.es](mailto:orcas@sasemar.es)
- Notificar el avistamiento o la interacción con cetáceos al Centro de Coordinación de Salvamento (CCS) más próximo a través de los correspondientes canales de VHF.

Las páginas web del MITECO, MITMA y Salvamento Marítimo mantienen actualizadas estas

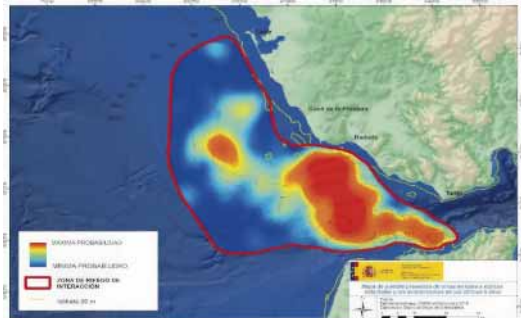
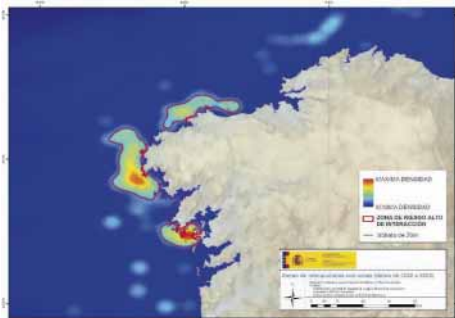
recomendaciones y las cartas de las zonas donde se desaconseja la navegación.

También, se ha dado a conocer que las interacciones registradas disminuyeron en el verano de 2025 en el conjunto de España respecto a años anteriores. En el Estrecho pasaron de 90 en 2023 a 55 en 2024 y a 18 en 2025; pero en las costas gallega y cantábrica pasaron de nueve en 2024 a 27 en 2025.

### **Campaña en el caladero Porcupine del buque oceanográfico Vizconde de Eza**

Entre los días 20 y 27 de marzo el buque oceanográfico *Vizconde de Eza* realizó la campaña International Blue Whiting Spring Survey (IBWSS) 0326 para evaluar la población de bacaladilla en el caladero de Porcupine (Irlanda), en colaboración con el Instituto Español de Oceanografía (IEO), responsable de la dirección científica.

La campaña se realizó en coordinación con otros cuatro buques de Irlanda, Países Bajos, Noruega e islas Feroe, y el objetivo fue determinar la población de bacaladilla desde el sur de Irlanda hasta las islas Feroe, concretamente de sus reproductores y su hábitat, para lo que utilizaron un método de rastreo acústico en el extremo sur de la zona. Se efectuó de sur



Zonas de interacciones en Galicia y el Estrecho. (Fuente: MITECO)

a norte, y comenzó con la actuación del buque español. Los barcos de Feroe y Noruega se encargaron posteriormente de seguir la migración reproductora de la población de bacaladilla. De esta manera, los cinco buques cubrieron el área completa en la que la bacaladilla desova en esas fechas y su migración reproductora.

IBWSS es una campaña multidisciplinar en la que, además de los registros acústicos, se realizan pescas y se toman datos de variables físicas, químicas y biológicas del medio marino. Forma parte del Plan Nacional de Datos Básicos y se encuentra cofinanciada a través del Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura (FEMPA).

Las conclusiones se traducirán en un mejor conocimiento de la situación de la población de bacaladilla desde el sur de Irlanda hasta las islas Feroe, con especial interés para la pesquería de arrastre de fondo española que faena en las aguas del banco de Porcupine.

### Campaña SAREVA 0426 del Vizconde de Eza

El buque oceanográfico *Vizconde de Eza* ejecutó del 2 al 30 de abril la campaña oceanográfica SAREVA 0426, cubriendo las aguas de toda la plataforma norte de la península ibérica y el golfo de Vizcaya.

La campaña forma parte de una iniciativa coordinada con Portugal para estimar la biomasa reproductora de sardina (*Sardina pilchardus*) mediante el método de producción diaria de huevos (MPHD). Esta metodología implica la estimación de la producción total de huevos de estas especies durante su período de puesta, un parámetro que está relacionado con la biomasa del stock reproductor, lo que permite así obtener una estima del tamaño de la población.

Este tipo de campañas destinadas al estudio del ictioplancton, huevos y larvas de peces, son fundamentales para la investigación de las principales especies pelágicas comerciales de interés para la flota



española que faena en la zona, como las de cerco y, en menor medida, las de enmalle.

La campaña se dividió en dos partes: una primera que abarcó aguas portuguesas (entre cabo Carvoeiro y la desembocadura del río Miño), la costa gallega, así como las rías de Vigo, Pontevedra, Arosa y Muros; y una segunda que estudió el resto de la zona, del Cantábrico hasta aguas francesas.

La SAREVA 0426 se realiza de forma complementaria a la Pelacus 0426, y este año amplió su área de muestreo hacia aguas portuguesas en coordinación con el Instituto Portugués del Mar y la Atmósfera (IPMA) para complementar zonas de estudio de sardina que no pudieron ser abarcadas por la campaña PT-DEPM26-PIL\_HOM, concretamente entre cabo Carvoeiro y la frontera con España en la desembocadura del Miño.



Toma de muestras. (Fuente: IEO)

Durante la campaña también se realizó una caracterización del hábitat, con estudios hidrográficos y de otras especies de interés.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (retirado)

### La navegación en el Ártico se dispara un 40 por 100 en apenas una década

El último informe del grupo de trabajo de Protección del Medio Marino Ártico (PAME) del Consejo Ártico revela un incremento superior al 40 por 100 en el número de singladuras realizadas en aguas árticas durante los últimos doce años. Según los datos publicados, las navegaciones registradas han pasado de 1.298 en 2013 a 1.812 en 2025, una aceleración especialmente notable desde la emisión del anterior informe en 2019. Más significativo aún

resulta el aumento de la distancia recorrida por los buques en la zona, que se ha incrementado en un 95 por 100 desde que comenzaron los registros, alcanzando los 11,9 millones de millas náuticas en 2025, con un máximo histórico de 12,9 millones registrado en 2023.

El PAME recuerda que todos los buques que operen en estas aguas deben cumplir el Código Polar de la Organización Marítima Internacional (OMI), que abarca aspectos de diseño, construcción, equipamiento, operación, formación de tripulaciones y protección ambiental. Cabe señalar que España es país observador del Consejo Ártico desde 2006, organismo integrado por Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Finlandia, Islandia, Noruega, Rusia y Suecia.

# ¿QUÉ SUPONE EL CÓDIGO POLAR PARA LA SEGURIDAD DE LOS BUQUES?

**EQUIPO**

- VENTANAS EN EL PUENTE**  
Medidas para eliminar el hielo derretido, la lluvia engatada, la nieve, la niebla, las rociadas y la condensación
- BOTES SALVAVIDAS**  
Todas las botes salvavidas serán del tipo personal o totalmente cerrado
- INDUMENTARIA 1**  
Protección térmica adecuada para todas las personas a bordo
- INDUMENTARIA 2**  
En los buques de pasaje, un traje de inmersión o una ayuda térmica para cada persona a bordo
- RETIRADA DEL HIELO**  
Equipo especial para la retirada del hielo por ejemplo, dispositivos hidráulicos y neumáticos y herramientas especiales tales como hachas o batas de madera
- SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**  
Equipo especial para la retirada del humo en condiciones de niebla, estará protegido del hielo y será adecuado para las personas que llevan indumentaria voluminosa y engorrosa para condiciones meteorológicas frías

**OPERACIONES Y DOTACIÓN**

- NAVEGACIÓN**  
Recibir información sobre las condiciones del hielo
- CERTIFICADO Y MANUAL**  
Deberá contarse a bordo con el Certificado para buques polar y el Manual de operaciones en aguas polares del buque
- FORMACIÓN**  
Los capitanes, los primeros oficiales de puente y los oficiales encargados de la guardia de navegación deberán haber completado una formación básica adecuada (para las operaciones en aguas libres) y una formación avanzada para otras aguas, incluido el hielo

**PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

- MATERIALES**  
Los buques destinados a operar a temperaturas del aire bajas deben construirse con materiales adecuados para las operaciones a la temperatura de servicio polar del buque
- ESTABILIDAD SIN AVERÍA**  
Estabilidad suficiente en le condiciones sin avería cuando haya acumulación de hielo, y en los cálculos de estabilidad deben tenerse en cuenta los márgenes por engatamiento

**CATEGORÍAS DE LOS BUQUES**

Existen tres categorías de buques que pueden operar en las aguas polares:

- A) Hielo medido del primer año
- B) Hielo designado del primer año
- C) Aguas libres/condiciones del Hielo menos exigentes que las de las categorías A y B.

**ESTRUCTURA**

En los buques reforzados para el hielo, la estructura del buque debe poder resistir las cargas estructurales generales y locales

**INFORMACIÓN DE REFERENCIA**

EL CÓDIGO INTERNACIONAL PARA LOS BUQUES QUE OPERAN EN AGUAS POLARES FUE ADOPTADO POR EL COMITÉ DE SEGURIDAD MARITIMA DE LA OMI EN NOVIEMBRE DE 2014

SE APLICA A LOS BUQUES QUE OPERAN EN AGUAS ÁRTICAS Y ANTÁRTICAS

EL OBJETIVO ES PREVER LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES DE LOS BUQUES Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE POLAR ABRIGANDO LOS PESQUEROS PRESENTES EN LAS AGUAS POLARES QUE OTROS INSTRUMENTOS NO REDUCEN DE MANERA ADECUADA

**OMI** ORGANIZACIÓN MARÍTIMA MUNDIAL

Requisitos para cumplir el Código Polar de la OMI. (Fuente: OMI)

El contexto climático explica en buena medida esta tendencia. Según el US National Snow and Ice Data Center (NSIDC), la superficie cubierta por hielo ártico ha disminuido de 6,1 millones de km<sup>2</sup> a 5,2 en el último cuarto de siglo, con episodios críticos como los mínimos históricos alcanzados en 2012 (cuatro millones de km<sup>2</sup>) y 2019 (menos de 4,4 millones de km<sup>2</sup>).

En cuanto a la composición de la flota, el número total de buques se mantiene estable en torno al millar, pero las singladuras crecen año tras año. Los pesqueros constituyen la categoría más numerosa. En el ámbito comercial, se contabilizan 219 buques de carga general y portacontenedores, 199 tanques y 97 de pasaje o cruceros. No obstante, navieras como Mediterranean Shipping Company (MSC) han adoptado el compromiso público de no utilizar

la ruta ártica, invocando razones medioambientales y de seguridad e instando al resto del sector a adoptar una posición similar.

El informe destaca dos casos de estudio particularmente ilustrativos. El primero es la mina de hierro canadiense de Mary River, en la isla de Baffin, al norte del círculo polar ártico. Desde el inicio de sus operaciones en 2015, el número de graneleros asociados a esta explotación ha pasado de cinco al año a 42 en 2024, transportando 4,2 millones de toneladas en apenas 79 días de operación. La distancia total recorrida por graneleros en aguas árticas ha aumentado un 156 por 100 entre 2013 y 2025. El segundo caso corresponde al proyecto ruso Yamal LNG, una terminal integrada de producción, licuefacción y transporte de gas natural licuado con capacidad de 16,5 millones de



Portacontenedores en arribada a puertos del Ártico. (Fuente: *El Canal Marítimo y Logístico*)

toneladas anuales, que explota un yacimiento de 926.000 millones de metros cúbicos. Hasta 2014 apenas existía presencia de buques gaseros en aguas árticas; desde la puesta en marcha de este proyecto, el número de metaneros ha crecido hasta las 40 unidades registradas en 2025, acumulando 866.147 millas náuticas. Ambos casos evidencian que el incremento de la navegación ártica responde

fundamentalmente a la explotación de recursos naturales —minerales y energéticos— y plantea interrogantes de calado sobre el equilibrio entre el desarrollo económico de la región y la preservación de uno de los ecosistemas más frágiles del planeta.

Tomás GARCÍA-FIGUERAS LÓPEZ  
Capitán de navío

El Etna frente a la amura de babor. (Foto: Iván Elejabeitia Moreno)





## Marina de pesca

### Nuevo protocolo de pesca entre la UE y Seychelles

El 1 de abril concluyeron las negociaciones para el nuevo protocolo de pesca sostenible entre la UE y el Gobierno de Seychelles. El texto se someterá ahora a los procedimientos internos de las partes para su aprobación y firma. El anterior protocolo expiró el 23 de febrero de este año.

Con una vigencia de cuatro años, prevé una contribución financiera de 5.750.000 euros anuales, incluyendo una cantidad específica de 3.000.000 euros anuales para apoyar los esfuerzos de Seychelles en materia de pesca sostenible y política marítima.

Los operadores de buques de la UE podrán obtener autorizaciones para realizar actividades pesqueras con hasta 30 buques atuneros

Buque atunero cerquero. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))



cerqueros y ocho palangreros para la pesca de especies altamente migratorias. El asesoramiento científico y las recomendaciones de gestión emitidas por la organización regional de ordenación pesquera responsable de estas especies se tendrán en cuenta y se aplicarán íntegramente a estas actividades, garantizando su sostenibilidad.

El protocolo incluye aspectos sociales relevantes que refuerzan las condiciones laborales de los marineros, como por ejemplo establecer el embarque de al menos dos tripulantes de Seychelles por atunero cerquero, así como salarios mínimos conforme a los estándares de la Organización Internacional del Trabajo.

Una vez firmado oficialmente por Seychelles y la Unión Europea, el texto se aplicará provisionalmente hasta su entrada en vigor, permitiendo así la reanudación de las activi-

dades pesqueras de los buques de la UE en la zona de pesca de Seychelles, actualmente suspendidas.

Con el protocolo anterior se ofrecían oportunidades de pesca de atún para hasta 40 cerqueros de España, Francia e Italia (22 españoles) y ocho palangreros de superficie de Francia, España y Portugal (dos españoles).

El Acuerdo de pesca UE-Seychelles, concluido en 1984 y actualizado en 1987, 2006, y 2020, se ha ido aplicando mediante sucesivos protocolos que fijaban las oportunidades de pesca y la contribución financiera que correspondía a la UE.

La UE tiene otros dos acuerdos, con protocolos en vigor en la región del Índico Occidental, con la República de Mauricio y la República de Madagascar.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (retirado)



# CULTURA NAVAL







## Cultura Naval

### ENTREGA DE LA CARTA DE JUAN DE LA COSA A LA REAL ORDEN DE CABALLEROS DE MARÍA PITA

El pasado 16 de marzo se efectuó la entrega de un ejemplar del calco manual de la Carta de Juan de la Cosa a la Real Orden de Caballeros de María Pita.

La entrega se materializó en el Museo Naval de Madrid —donde está depositado el original de la Carta elaborada en 1500 en El Puerto de Santa María por el insigne cosmógrafo Juan de la Cosa—, en la persona del maestre de dicha Real Orden, José Manuel Vázquez Forno, quien se encargará de trasladar el ejemplar a su sede en La Coruña.

Por parte de la Asociación de la Carta de Juan de la Cosa, estaban presentes el presidente, Juan José Lago-Novás Domingo-Dulce, marqués de Castell-Florite; su vicepresidente, Gregorio Bueno Murga; el secretario, Juan Manuel Colón de Carvajal Osborne; el tesorero Fernando Saiz Baíllo, y el expresidente, Juan Antonio Lago-Novás y Búa.

El acto estuvo presidido por el almirante general Antonio Piñeiro Sánchez, jefe de Estado Mayor de la Armada, que estuvo acompañado por el general de Ejército Amador Enseñat y



El almirante jefe de Estado Mayor de la Armada junto al presidente de la Asociación de la Carta de Juan de la Cosa y otros asistentes con el ejemplar donado. (Fotografía facilitada por el autor)

Berea, jefe de Estado Mayor del Ejército de Tierra y caballero de la Orden de María Pita.

Después de los saludos protocolarios, se procedió al acto de entrega, que consistió en una exposición sobre la vida y obra del marino, cartógrafo, explorador, navegante y espía Juan de la Cosa, así como a la descripción de la Carta, que en todo momento presidió el acto, finalizando con los avatares que sufrió el original desde su elaboración hasta la actualidad.

Posteriormente, el presidente de la Asociación dirigió unas palabras a la audiencia, destacando la importancia de la Real Orden, que glosa la figura de María Pita, heroína coruñesa que destacó durante el ataque y asedio de la contraarmada británica a la ciudad en 1589, liderando a sus vecinos hasta que el enemigo hubo de replegarse hacia sus buques, mandados por el famoso pirata Drake, que ordenó izar velas y levar anclas emprendiendo rumbo hacia Lisboa con una sonora derrota en tierra. De María Pita son famosas sus palabras de estímulo a sus conciudadanos: «¡Quien tenga honra que me siga!». La heroína fue recompensada por la Corona, que le otorgó como gracia la plaza de soldado en La Coruña, una licencia para exportar ganado, una gratificación económica y una pensión.

El presidente de la Asociación resaltó asimismo la

multitud de valores que esta Carta recoge, finalizando con la descripción de la muerte de Juan de la Cosa por Antonio Vascano, biógrafo del célebre navegante y cosmógrafo, y con un ¡viva España! y ¡viva el Rey!, que fue respondido al unísono por todos los asistentes y por el maestre de la Real Orden de Caballeros de María Pita, agradeciendo la donación y resaltando que será expuesta en su sede en la ciudad de La Coruña.

Posteriormente, los asistentes pudieron contemplar la Carta original en la Sala de los Descubrimientos del Museo Naval, donde se encuentra expuesta, atendiendo a las completas explicaciones y descripción de su director, el capitán de navío Juan Escrigas Rodríguez.

Gregorio BUENO MURGA  
Vicealmirante (retirado)



El presidente de la Asociación de la Carta de Juan de la Cosa y el maestre de la Real Orden de Caballeros de María Pita firmando las actas de recepción y entrega. (Fotografía facilitada por el autor)

## EL 2.º AJEMA PRONUNCIA EN BENIDORM LA CONFERENCIA INAUGURAL DE LAS III JORNADAS DE LA MAR DEDICADAS AL ARMA SUBMARINA

El 23 de marzo tuvo lugar en el Salón de Actos del Ayuntamiento de Benidorm la inauguración de las III Jornadas de la Mar, organizadas por la Fundación Frax en colaboración con el Ayuntamiento de Benidorm y el Instituto de Historia y Cultura Naval. Esta tercera edición se articula bajo el lema «Arma Submarina: más de 100 años al servicio de España», eje temático que vertebra el conjunto del programa y sitúa el ciclo en torno a una de las capacidades más representativas y estratégicas de la Armada.

La conferencia inaugural, titulada «El submarino, principal arma estratégica», fue pronunciada por el segundo jefe del Estado Mayor de la Armada, almirante Gonzalo Sanz Alisedo, que abordó el valor del submarino desde una perspectiva estratégica en el contexto actual. Estas jornadas se han consolidado como un espacio de encuentro y divulgación de la historia, la cultura y la realidad naval.

El acto contó con la asistencia de diversas autoridades civiles y militares, entre las que se encontraban el alcalde de Benidorm, el director del Instituto de Historia y Cultura Naval y el almirante jefe del Arsenal de Cartagena.

Esta tercera edición de las Jornadas incorpora además nuevas propuestas dentro de su programación, entre ellas varias sesiones de cinefórum sobre temática submarinística y la celebración de una de

las conferencias fuera de Benidorm, concretamente en Barcelona, donde el capitán de corbeta Daniel Niebla, comandante del S-82, hará una intervención dedicada a Narciso Monturiol. Con ello, el ciclo amplía su alcance divulgativo y refuerza su proyección territorial, manteniendo una línea de trabajo orientada a acercar al público cuestiones de gran interés histórico, tecnológico y profesional relacionadas con el ámbito naval.

DIRHISC



El 2.º AJEMA durante su intervención y entrega del tradicional *socarrat* por parte del presidente de la Fundación Frax al conferenciante. (Fuente: IHCN)



## INAUGURACIÓN DE LA SALA HISTÓRICA DE LA ESTACIÓN NAVAL DE PUNTALES

El pasado 16 de marzo se celebró en la Estación Naval de Puntales el acto de inauguración de la Sala Histórica, organizado por el almirante jefe de la Estación Naval, contralmirante Fernando Poole Quintana, y presidido por el almirante de la Flota, almirante José Enrique Delgado Roig, y con la participación del doctor en Historia Francisco Glicerio Conde Mora, que impartió la conferencia «La defensa de Cádiz desde el Castillo de San Lorenzo del Puntal».

El acto se desarrolló en el interior del Patio de Armas del Castillo de San Lorenzo. Tras finalizar la conferencia se procedió con la ceremonia de arriado de Bandera, que fue contemplado por los presentes desde el mismo patio. Al finalizar, el público asistente se trasladó a la Sala Histórica, donde el capitán de fragata ayudante mayor de la Estación Naval de Puntales, Federico Yanguas Guerrero, explicó a los presentes sus características y contenido.

Se contó con la presencia de autoridades civiles y militares; representantes del Ayuntamiento y de las asociaciones socioculturales que colaboran en los actos cada año el día 10



Momento del acto de arriado. (Fuente: JAL)

de agosto con el izado de una bandera propia de los «Voluntarios Artilleros Distinguidos de Extramuros», concedida ésta por el Consejo de la Regencia en nombre de Fernando VII por su ejemplar comportamiento durante la defensa de la ciudad de Cádiz en la guerra de independencia.

AJAL



Inauguración de la Sala Histórica. (Fuente: JAL)

## PARTICIPACIÓN DEL IHCN EN LA PRESENTACIÓN EN NUEVA YORK DE LA COLECCIÓN DE MONEDAS CONMEMORATIVAS DEL 250 ANIVERSARIO DE LA INDEPENDENCIA DE ESTADOS UNIDOS

El pasado 8 de abril tuvo lugar en el Instituto Cervantes de Nueva York la actividad cultural «El Real de a Ocho. Moneda de la Independencia de Estados Unidos», organizada por el Instituto Cervantes y la Real Casa de la Moneda-Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, con la colaboración de diversas entidades españolas presentes en Nueva York. En este acto participó el director del Instituto de Historia y Cultura Naval, vicealmirante Enrique Torres Piñeyro.

La actividad se enmarcó en la conmemoración del 250 aniversario de la independencia de los Estados Unidos y sirvió para presentar la colección de monedas «250 Aniversario. España y la independencia de los Estados Unidos», emitida por la Real Casa de la Moneda de España. El encuentro puso de relieve el papel del real de a ocho, la moneda española que circuló de forma mayoritaria en las Trece Colonias y que, tras la adopción del dólar en 1785, continuó utilizándose durante décadas.



Detalle de dos de las monedas de la colección.  
(Fuente: IHCN)

Junto al director del Instituto de Historia y Cultura Naval, intervinieron Isabel Valldecabres Ortiz, presidenta-directora general de la Real Casa de la Moneda; Ricardo A. Fernández González, director del Museo Carrera de Indias (MUCAIN), y David J. Ryder, exdirector de la Casa de la Moneda de los Estados Unidos. El coloquio abordó la influencia histórica y simbólica del real de a ocho como verdadera «moneda de la independencia».

DIRHISC



Foto de grupo de participantes e intervinientes en el acto. (Fuente: IHCN)

## REUNIÓN ENTRE LA FUNDACIÓN *GLENLEE*, ANTIGUO *GALATEA*, Y EL MUSEO NAVAL EN GLASGOW

Representantes del Museo Naval realizaron una visita al histórico buque TS *Glenlee*, antiguo buque escuela *Galatea* de la Armada, actualmente gestionado por la Clyde Maritime Trust y convertido en museo flotante en Glasgow.

Entre los asuntos abordados figuró la organización de posibles actividades conjuntas, visitas institucionales, reuniones técnicas y otras iniciativas encaminadas a poner en valor la trayectoria del antiguo *Galatea/Glenlee* y a consolidar la cooperación cultural entre España y el Reino Unido. La reunión sirvió, además, para intercambiar impresiones sobre el potencial del buque como elemento patrimonial de especial relevancia dentro de la memoria marítima común de ambos países.

La visita permitió también conocer de primera mano su excelente estado de conservación, fruto del esfuerzo continuado de la Fundación *Glenlee* y de los numerosos voluntarios y colaboradores que han participado en su res-

tauración y mantenimiento. Este aspecto fue especialmente valorado por la delegación española, al constituir un ejemplo significativo de preservación activa del patrimonio marítimo y de proyección cultural de un buque histórico de singular relevancia.

El encuentro contó igualmente con la presencia del Lord Provost of Glasgow, Jacqueline McLaren, máxima autoridad civil de la ciudad, y del cónsul general de España en Edimburgo, lo que subraya el interés institucional por reforzar los lazos culturales e históricos vinculados a este emblemático buque. La visita permitió constatar el gran valor histórico y simbólico del antiguo *Galatea/Glenlee*.

DIRHISC



Momento de la visita al *Glenlee / Galatea*. (Fuente: IHCN)

## CONFERENCIA «JUAN SEBASTIÁN DE ELCANO, VIDA Y MUERTE» EN EL MUSEO NAVAL DE SAN FERNANDO

En la tarde del 12 de marzo tuvo lugar en el Museo Naval de San Fernando la conferencia titulada «Juan Sebastián de Elcano, vida y muerte», organizada por la Asociación de Amigos de los Museos de Marina e impartida por el capitán de navío (retirado) y escritor Luis Mollá Ayuso.

El acto fue abierto por el director del Museo, capitán de navío Juan Castañeda Muñoz, que presentó al conferenciante, destacando el interés de la sesión y la relevancia de la figura histórica objeto de la intervención.

Durante su exposición, Luis Mollá ofreció una amplia aproximación a la trayectoria vital y marítima de Juan Sebastián de Elcano, abordando tanto su dimensión personal y familiar como su papel en algunos de los episodios más significativos de la navegación española. La conferencia permitió recorrer distintos mo-

mentos de su vida, desde su participación en la expedición de Magallanes hasta los acontecimientos que marcaron el desarrollo del viaje, entre ellos el motín de San Julián, la muerte de Magallanes en Mactán y la asunción del mando por parte de Elcano en el regreso de la *Victoria*, que dio culmen a la primera circunnavegación.

La intervención se detuvo también en su posterior participación en la expedición de García Jofre de Loáisa, así como en las referencias finales a su testamento y fallecimiento. De este modo, la conferencia permitió contextualizar la dimensión histórica de Elcano no sólo como navegante, sino también como protagonista de una empresa que transformó de manera decisiva el conocimiento del mundo y la proyección marítima de la Monarquía Hispánica.

DIRHISC



Presentación del conferenciante. (Fuente: IHCN)

## CONFERENCIA «ISABEL ZENDAL Y LA EXPEDICIÓN BALMIS» EN LA COMANDANCIA NAVAL DE ALMERÍA Y GRANADA



Momento de la conferencia. (Fuente: FAM)

Con motivo del Día Internacional de la Mujer, la Comandancia Naval de Almería y Granada acogió el pasado 5 de marzo una conferencia impartida por la doctora María Luz Moreno Ríos dedicada a la figura de Isabel Zendal, a la Real Expedición Filantrópica de la Vacuna y al papel desempeñado por la Armada en esta misión humanitaria.

La conferencia fue presentada por el comandante naval, que introdujo la figura de la ponente y subrayó la oportunidad de reconocer la contribución decisiva de la mujer española a la historia, la ciencia y la sociedad.

Durante su intervención, la doctora Moreno Ríos destacó la importancia de la expedición dirigida por el cirujano militar Francisco Javier Balmis, organizada a comienzos del siglo XIX por iniciativa de Carlos IV con el objetivo de llevar la vacuna contra la viruela a los territorios de ultramar del Imperio español. Esta empresa se convirtió en la primera gran

campana internacional de vacunación de la historia.

Uno de los ejes centrales fue la figura de Isabel Zendal, considerada la primera enfermera en misión internacional. La doctora Moreno también subrayó la decisiva contribución de la Armada en la organización, logística y

desarrollo de la expedición que permitió transportar la vacuna a través del Atlántico y el Pacífico, superando las dificultades técnicas de la época.

ALMART



Presentación de la conferenciante. (Fuente: FAM)

## EL MUSEO NAVAL DE EL CALLAO INAUGURA LA EXPOSICIÓN «LAS EXPEDICIONES DEL VIRREY AMAT A LAS ISLAS DE PASCUA Y TAHITÍ»

El pasado 25 de marzo se inauguró en el Museo Naval de El Callao la exposición temporal «Las expediciones del virrey Amat a las islas de Pascua y Tahití», dedicada a las cuatro expediciones organizadas por el virrey Manuel de Amat y Juniet entre los años 1771 y 1776. La muestra ofrece una aproximación histórica a estas navegaciones desarrolladas en el ámbito del Pacífico y pone de relieve su interés desde una perspectiva naval, geográfica y documental.

La exposición está dedicada a la expedición a la isla de Pascua, en la que se llevó a cabo su cartografía y se establecieron relaciones

amistosas con los nativos, así como a las tres posteriores al archipiélago de Tahití, donde también se mantuvieron buenas relaciones con los habitantes de la isla, incluyendo el establecimiento de una misión de padres franciscanos durante un año. A través de este recorrido, la muestra permite situar al visitante en un episodio de gran interés para la historia de la presencia española en el Pacífico y para el conocimiento de las expediciones científicas y navales del siglo XVIII.

Uno de los elementos más destacados de esta exposición es el conjunto de reproducciones de cartas, documentos y cuadros



Cartel y exposición. (Fuente: IHCN)



Momento de la inauguración. (Fuente: IHCN)

cuyos originales se conservan en instituciones como el Archivo Histórico de la Armada, el Museo Naval de Madrid, el Archivo Cartográfico de Estudios Geográficos del Ejército de Tierra, el Museo del Señor de los Milagros de Lima y el Archivo General de la Nación del Perú, así como las fotografías de piezas del Museo Naval de Madrid y del Museo Nacional de Antropología de España. Todo ello se complementa con un mural en el que se muestran, sobre una carta del Pacífico, las derrotas aproximadas de las cuatro expediciones.

Entre los protagonistas históricos destacados en la exposición figuran el propio virrey Amat, que aparece en una reproducción del retrato conservado en el Museo del Señor de los Milagros de Lima; el capitán de fragata Domingo de Bonechea, que mandó las dos primeras expediciones a Tahití, y el soldado de marina limeño Máximo Rodríguez, de quien se conser-

va un valioso relato sobre esta aventura. También ocupan un lugar relevante las fragatas *Santa María Magdalena* (alias *Águila*) y *Santa Rosalía*, representadas mediante la fotografía del modelo de arsenal de esta última conservado en el Museo Naval de Madrid.

La inauguración fue presidida por el director de Patrimonio Histórico y Cultura Naval de la Marina de Guerra del Perú, capitán de navío José Luis Salcedo Mansilla, y por el director del Museo Naval de El Callao, capitán de navío (retirado) John Rodríguez Asti, que intervinieron junto al agregado naval en Perú, capitán de navío Julio Albaladejo López. Asistieron asimismo representantes de asociaciones afines a la Marina de Guerra del Perú, personal de la Embajada de España, historiadores y público en general.

## PRESENTACIÓN DEL LIBRO *LA AVENTURA DEL AUDAZ* EN EL MUSEO NAVAL DE CARTAGENA

En la tarde del jueves 12 de marzo tuvo lugar en la Sala Peral del Museo Naval de Cartagena la presentación del libro *La aventura del Audaz*, obra de Eugène A. Sloan, pseudónimo literario de Francisco Solana, figura de perfil singular y polifacético vinculada a distintas disciplinas creativas y profesionales.

El acto fue presidido por el director del Museo Naval, capitán de navío Marino Fernández-Bravo Álvarez, que realizó la presentación del autor y dio apertura a una sesión enmarcada en la dimensión cultural y divulgativa que el Museo desarrolla de forma continuada junto a su función patrimonial e histórica.

Tras la introducción, el autor presentó su libro ante los asistentes, compartiendo el contenido de la obra en un ambiente de cercanía y diálogo. A continuación, se abrió un turno de

preguntas, que permitió prolongar el intercambio con el público y dar mayor profundidad a la presentación.

La sesión concluyó con unas palabras de agradecimiento a los presentes y con la firma de ejemplares por parte del autor, poniendo fin a una actividad que volvió a situar al Museo Naval de Cartagena como espacio de encuentro para iniciativas de carácter cultural vinculadas al ámbito de la historia, la literatura y la divulgación.

DIRHISC



El autor del libro firmando ejemplares. (Fuente: IHCN)

## TRAS LA ESTELA DE ELCANO (IV)

### EL FÉNIX PASA DEL ATLÁNTICO AL PACÍFICO

Habíamos dejado al *Fénix* en Cartagena de Indias a punto de rendir un homenaje a Blas de Lezo el 16 de marzo, personaje muy querido que allí es conocido por todo el mundo. En su transcurso, los tripulantes del barco, acompañados de diversas autoridades, depositaron una corona de flores a los pies de la estatua del intrépido marino, ubicada ante el Castillo de San Felipe de Barajas.

La gente del barco también aprovechó para hacer turismo, disfrutar del paisaje y de la amabilidad de los cartageneros, admirar su arquitectura local que tanto recuerda a la española de Andalucía y Canarias, y llevarse

algún susto, como cuando hicieron una escapada para visitar el archipiélago de las islas del Rosario y sus bellas playas, con fondos de coral y peces de colores, a bordo de una lancha rápida de dos motores de 250 caballos cada uno que, en cuanto los turistas estuvieron listos, arrancó de golpe y se puso a cabalgar a toda velocidad y plena potencia, pegando saltos como un caballo loco durante una hora. Afortunadamente, la belleza del paisaje a la llegada compensó el esfuerzo.

El 18 de marzo zarparon de Cartagena en demanda de la entrada en el canal de Panamá para pasar al Pacífico. Llegaron a Shelter Bay Marina, en el Fuerte Sherman, en la entrada al canal por el Atlántico, donde pasaron por la



Homenaje a Blas de Lezo. (Fuente: AGNYEE)

formalidad de una inspección previa. A media mañana del martes 24 de marzo zarparon para fondear en el punto indicado y esperar al práctico. Durante la espera repasaron las normas a seguir durante el paso, que exige al menos un capitán y cuatro tripulantes activos y ágiles en el manejo de las amarras, sintiendo una mezcla de tensión y respeto y al mismo tiempo una gran emoción contenida. El práctico embarcó a las 15:00 horas y se dirigieron a la entrada del canal. Abarloados al catamarán *Edelweiss*, entraron en las esclusas de Gatún Locks y comenzaron el paso, que los tripulantes definieron como una sucesión de «cabos tensos, órdenes cortas y manos firmes». Por la proa llevaban un barco mercante que les parecía inmenso.

En la anochecida llegaron al lago Gatún, se soltaron del *Edelweiss* y se dirigieron a Gamboa, donde, ya entrada la noche, recibieron instrucciones para fondear, pasar la noche y esperar al día siguiente al nuevo práctico.

En la mañana del miércoles 25 apareció el *Edelweiss* para abarloarse de nuevo y hacer la segunda etapa de salida del canal. Llegó el práctico e iniciaron lo que quedaba del paso, camino de las esclusas de Miraflores, llevando por la popa otro gran mercante. El práctico les explicó que, por motivos de seguridad ante las turbulencias, en las esclusas de «subida» los barcos pequeños iban por la popa de los grandes, mientras que en las de «bajada» iban por la proa. Y llegaron a la esclusa de Miraflores, donde había unas gradas abarrotadas de público que acudía a disfrutar de las maniobras de las embarcaciones.

Largaron amarras y dieron la pitada de rigor a modo de salida y despedida del canal; también se despidieron del *Edelweiss* y navegaron hacia el puerto de Panamá tras haber recorri-

do las 50 millas más largas de sus vidas por un canal donde se juntan «la naturaleza, la historia y la ingeniería humana» para conectar dos mundos y dos ambientes: el Atlántico y el Pacífico.

Con gran sorpresa, se encontraron con que el diario digital *En Segundos Panamá*, líder en la República de Panamá y miembro de la Sociedad Interamericana de Prensa, había publicado la historia del *Fénix* y de la expedición «Tras la estela de Elcano».

En dicha ciudad efectuaron una presentación del proyecto «Tras la estela de Elcano» en una mesa redonda que tuvo lugar en el Auditorio Sociedad Española de Beneficencia, creada en 1885 para prestar asistencia a los españoles que acudieron a trabajar en el primer intento de la construcción del canal por el ingeniero Ferdinand de Lesseps, que en la actualidad es el punto de referencia y la sede social de los compatriotas residentes en el país. Allí se habló del proyecto de AGNYEE, del importante papel desarrollado por el canal, del pasado histórico de Nueva Granada y sobre la figura de varios personajes ilustres.

Tras otros encuentros sociales y culturales, y después de haber efectuado algunos recorridos por la zona, el *Fénix* zarpó el sábado 28 de marzo rumbo a México. La aventura de AGNYEE estaba de nuevo en el Pacífico —casi tres años después de su fallido viaje por la pérdida del *Pros* a causa de un tifón en la isla de Guam—, con el *Fénix* navegando con viento flojo del suroeste y mar tendida.

Pusieron rumbo al Parque Nacional Coiba para fondear en la isla Ranchería, donde entraron como pisando huevos, muy atentos a la sonda, con una aproximación muy lenta, «casi quirúrgica», en la que cada metro avanzado era una

pequeña victoria, hasta que fondearon a 23:00 horas, en total oscuridad, en 10 metros de agua con buen fondo de arena.

Tras una noche tranquila, en la mañana del día siguiente zarparon de Ranchería y arrumbaron a Acapulco, México, acompañados de montones de tortugas y muchos delfines juguetones. Había calma chicha, sin pizca de viento, y tuvieron que echar mano del motor, dejando atrás Panamá y navegando por aguas de Costa Rica. Pero el tiempo cambió, con momentos de viento en que empezaron a dar bandazos, con lo que ello supone para maniobrar, dormir, cocinar, comer y seguir adelante. Mientras aumentaba el oleaje y se rompía alguna cosa a

bordo, los tripulantes se hacían la pregunta de siempre: ¿Cómo demonios lo hacían Fernando de Magallanes y Juan Sebastián Elcano en su Mar Océana? Sin AIS, sin radar, sin sonda, sin previsión meteorológica. Con las estrellas, las cartas de navegación poco o nada precisas, la intuición y una fe bastante mejor entrenada que la nuestra. La verdad es que la cosa daba que pensar. El sábado 4 de abril navegaron por la zona de Tehuantepec, donde suele haber vientos huracanados que consiguieron



Presentando el proyecto «Tras la estela de Elcano». (Fuente: AGNYEE)

esquivar, aunque en ocasiones tuvieron que volver al motor.

Y siguieron con la rutina de sus guardias de tres horas, conversaciones, silencios, buen rollo y camaradería; es lo que tiene la mar para el que la ama y está acostumbrado a ella. Hasta que, tras una navegación de bastante motor, el día 8 entraron en la bahía de Acapulco, México, dando por terminada la etapa.

Pero no pudieron atracar ni desembarcar, de modo que fondearon y comenzaron los oportunos trámites. Lo primero que tenían que hacer era conseguir un agente en tierra; y lo consiguieron, pero... Aquí cedo la palabra a uno de los cronistas de a bordo, que dejó escrito lo siguiente: «Cuando por fin conseguimos hablar con el agente, el individuo declinó represen-

tarnos. Así, sin más. Alegó que no disponíamos de las cartillas de marinería de todos los tripulantes y que tampoco se había tramitado el impuesto de importación temporal del barco. Lo dijo con la clase de firmeza burocrática que convierte una dificultad en dogma y un problema en muralla. Capitanía insistía en que debíamos contar con un agente. El agente

Cubierta del *Fénix*. (Fuente: AGNYEE)



insistía que no nos representaba. Y como no nos representaba, capitania recordaba que no teníamos autorización para amarrar en puerto ni para desembarcar. El resultado era perfecto en su estupidez circular».

Al cierre de la presente crónica continúan fondeados en Acapulco, con un nuevo agente

con el que están en plenas negociaciones. Esperemos que resuelvan la situación cuanto antes para poder entrar en puerto, continuar con sus actividades y tomarse un merecido descanso. ¡Suerte!

Marcelino GONZÁLEZ FERNÁNDEZ  
Capitán de navío (retirado)





**GACETILLA**





## Gacetilla

### VISITA DE LA MINISTRA DE DEFENSA A LA FUERZA DE MEDIDAS CONTRAMINAS

La ministra de Defensa Margarita Robles Fernández visitó el día 7 de abril la Fuerza de Medidas Contraminas (FMCM), acompañada del almirante jefe de Estado Mayor de la Armada.

Recibida por el comandante de la FMCM en el edificio de Comandancia, tras saludar a toda la dotación visitó diferentes dependencias, así como el simulador de cazaminas SACAZ. Posteriormente, en la Sala Guadalete, el comandante de la FMCM le presentó las capacidades de la unidad, y la oficial responsable del Centro de Datos de Guerra de Minas expuso la amenaza en esta área en relación a los principales conflictos en curso

finalización, se mostraron a la ministra las capacidades del vehículo autónomo submarino *Sparus II*, embarcando posteriormente en el cazaminas *Turia*, donde saludó a la dotación y a los comandantes de los cazaminas surtos en Cartagena.

Esta visita coincide en el mes en el que la FMCM celebra su 80 aniversario, ya que se toma como momento de su creación el 25 de abril de 1946, fecha de entrega a la Armada del primer dragaminas creado para ese cometido y construido en España, el *Bidasoa*.

ALFLOT

A continuación, visitaron la Unidad de Buceadores de Medidas Contra Minas (UBMCM), donde su comandante mostró las instalaciones y el material disponible.

En la Estación Naval de La Algameca, la UBMCM realizó una exhibición de neutralización de minas con buceadores y vehículos no tripulados. A su



Visita al cazaminas *Turia*. (Fuente: FLOTA)

## EL ALMIRANTE JEFE DEL ARSENAL DE FERROL PARTICIPA EN EL ACTO DE PRESENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DIFAS 2026 EN VIGO PRESIDIDO POR EL JEMAD

Durante la mañana del día 14 de abril tuvo lugar en la Comandancia Naval de Vigo la presentación de los principales actos que se van a desarrollar en la ciudad del 26 al 31 de mayo con motivo del Día de las Fuerzas Armadas.

Asistió a este acto de presentación el almirante jefe del Arsenal de Ferrol, vicealmirante Vicente Rubio Bolívar, como autoridad de preparación y ejecución del arriado solemne de Bandera que se celebrará en el marco del Acto Central DIFAS 2026, que tendrá lugar en la ciudad de Vigo el sábado 30 de mayo.

La presentación de tales actividades se realizó en un acto presidido por el jefe de Estado Mayor de la Defensa, el almirante general Teodoro Esteban López Calderón, que estuvo acompañado, además de por el alcalde de Vigo, Abel Caballero Álvarez, por autoridades militares con responsabilidades en la organización de la edición del DIFAS 2026.

ALARFER



El JEMAD acompañado del alcalde de Vigo en la Comandancia Naval. (Fuente: ARFER)

## LA BASE NAVAL DE ROTA RECIBE LA VISITA DEL SACEUR

El general Alexis G. Grynkewich, comandante del Mando Aliado de Operaciones en Europa (SACEUR), visitó el 25 de marzo la Base Naval de Rota, donde fue recibido en el aeródromo por el almirante jefe del Arsenal de Cádiz (ALARDIZ), Rubén Rodríguez Peña, acompañado por el comandante de Actividades Navales de la US Navy en España (COMNAVACTS) Charles A. Chmielak. Desde allí las autoridades se trasladaron en un helicóptero SH-60F al LHD *Juan Carlos I*, que se encontraba en el mar participando en el Ejercicio NEPTUNE STRIKE en el golfo de Cádiz bajo mando directo de STRIKFORNATO.

El almirante de la Flota, el comandante del Cuartel General Marítimo de Alta Disponibilidad y el jefe de Estado Mayor de la Flota le dieron la bienvenida al buque insignia de la Flota.

Durante esta visita se impartieron una serie de conferencias sobre los cometidos de la Base Naval de Rota y las principales actividades desarrolladas durante el ejercicio, así como el papel del Grupo de Combate Expedicionario en el marco de la Operación Dédalo. La visita continuó con un recorrido por el LHD *Juan Carlos I*, en el que el general Grynkewich pudo conocer de primera mano las capacidades del buque y el trabajo diario, concluyendo en el puente de mando y en el primario de vuelo, desde donde pudo presenciar las operaciones aéreas en curso.

A su regreso a la base, realizó una visita al objeto de conocer las instalaciones de apoyo de los Estados Unidos en la Base.

ALFLOT



El SACEUR y el almirante de la Flota en el primario de vuelo. (Fuente: FLOTA)

## VISITA A LA BASE NAVAL DE ROTA DEL EMBAJADOR DE LOS ESTADOS UNIDOS



Reunión de trabajo en la Sala de Juntas del ARDIZ. (Fuente: JAL)

El pasado 19 de marzo el embajador de los Estados Unidos de América en el Reino de España y Principado de Andorra, Benjamín León, visitó la Base Naval de Rota.

Tras ser recibido por el almirante jefe del Arsenal de Cádiz, vicealmirante Rubén Rodríguez Peña, en el aeródromo de la base, se celebró una reunión en la Jefatura del Arsenal entre las delegaciones de la Embajada y del Arsenal de Cádiz (ARDIZ) encabezadas por sus titulares.

El embajador destacó la intervención decisiva de España en la independencia de los Estados Unidos, de la que se cumple este año el 250 aniversario, y la especial relación de su país con España como aliado trascendental y punto de entrada (*gateway*) en Europa y Latinoamérica. Sobre la Base de Rota destacó la

estratégica inversión que está realizando España en su expansión y modernización de infraestructuras, indicadora de un especial compromiso en la defensa común, tanto desde un punto de vista bilateral como por la importante aportación a la OTAN que supone.

También señaló, ya desde el punto de vista personal, su vinculación con España, a donde viaja frecuentemente por motivos profesionales y vacacionales.

El embajador continuó su recorrido por las diferentes unidades de las Fuerzas Armadas norteamericanas y visitó a los alcaldes de Rota y El Puerto de Santa María, hasta ser despedido por la tarde en el aeródromo.

## REUNIÓN DE LA COMMIX ARMADA-INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPACIAL

El pasado día 10 de marzo tuvo lugar la reunión anual de la Comisión Mixta Armada-INTA, que se desarrolló en el Cuartel General de la Armada y fue presidida por el almirante jefe de la División de Planes del Estado Mayor de la Armada.

Estas comisiones se celebran anualmente, alternándose la presidencia y la sede entre ambas instituciones. La última reunión tuvo lugar en las instalaciones del INTA en Torrejón de Ardoz, el 13 de febrero de 2025.

Durante el encuentro se puso de relieve la importancia estratégica de la cooperación entre la Armada y el INTA, destacando el papel fundamental de este organismo en actividades

de investigación, desarrollo tecnológico, experimentación, ensayos y evaluación de sistemas que contribuyen al fortalecimiento de las capacidades de la Armada.

Asimismo, se destacó la reciente firma de la Encomienda de Gestión entre ambas instituciones, que consolida un marco formal para el desarrollo de actividades conjuntas y facilita una mayor coordinación en proyectos de interés común. La reunión permitió revisar el estado de las acciones en curso, intercambiar información y explorar nuevas oportunidades de colaboración, reforzando así la relación institucional y el apoyo mutuo.

2.º AJEMA



Foto de grupo de los participantes en la reunión. (Fuente: Armada)

## ACTO DE IZADO ORDINARIO DE LA BANDERA NACIONAL EN LOS JARDINES DEL DESCUBRIMIENTO DE LA PLAZA DE COLÓN

A las 12:00 horas del miércoles 18 de marzo, tuvo lugar en los Jardines del Descubrimiento de la Plaza de Colón el izado de la Bandera nacional, el tercero de los ocho que en la modalidad de «izado ordinario» se programan anualmente. Organizado por la Armada, fue presidido por el almirante jefe de Servicios Generales y Asistencia Técnica de la Armada, contralmirante Juan María Ibáñez Martín.



Izado de la Bandera nacional. (Fuente: JESAT)

Estos actos emanan de una directiva del jefe de Estado Mayor de la Defensa y se desarrollan con periodicidad mensual en los Jardines del Descubrimiento y una vez al año en la Plaza de

las Cortes. La bandera que ondea en Colón tiene 300 metros cuadrados y tiene unas dimensiones de 21 x 14 metros, con un peso de 35 kilos.



Representación de la Hermandad de Veteranos de las FAS. (Fuente: JESAT)

La Fuerza estuvo compuesta por la Sección de Honores del Cuartel General de la Armada y una Unidad de Música de la Agrupación de Infantería de Marina de Madrid. Como suele ser habitual, se contó con la presencia de una representación de la Hermandad de Veteranos de las Fuerzas Armadas españolas.

## II REUNIÓN DE ESTADOS MAYORES NAVALES ENTRE LA ARMADA Y LA ARMADA NACIONAL DE COLOMBIA

Entre los días 16 y 19 de marzo, se celebró la II Reunión de Estados Mayores Navales (REMNM) entre la Armada y la Armada Nacional de Colombia en el Cuartel General de la Armada.

Durante el encuentro, se presentó la visión actual y futura de ambas armadas y se abordaron diversos asuntos de interés orientados a optimizar la complementariedad entre ellas, tales como el intercambio de personal y el refuerzo de los procedimientos para la transferencia de información.

Por último, la delegación colombiana realizó una visita de interés profesional a Cartagena centrada en el programa de los submarinos S-80, durante la cual tuvo la oportunidad de visitar la Flotilla de Submarinos y las instalaciones de NAVANTIA en Cartagena.

Está previsto que la próxima REMNM tenga lugar en Colombia en 2028.

2.º AJEMA



Delegaciones participantes en la II REMNM. (Fuente: Armada)

## VISITA A HONDARRIBIA DEL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE LÍMITES CON FRANCIA, PORTUGAL Y ANDORRA

El 17 de marzo, el presidente de la Comisión de Límites con Francia, Portugal y Andorra, Alfonso Tena García, perteneciente a la Dirección General de Europa Occidental, Central y Sudeste de Europa (MAEC), realizó una visita a la Ayudantía Naval del Bidasoa (Hondarribia-Guipúzcoa) para conocer directamente los temas tratados en la última Comisión Técnico Mixta del Bidasoa (CTMB).



Visita a la isla de los Faisanes. (Fuente: FAM)

La jornada comenzó con una visita a la isla de los Faisanes, enclave de especial relevancia histórica por su carácter de condominio hispano-francés. Se prestó especial atención al estado de conservación de la isla y del monolito que fue erigido en época de la reina Isabel II y del emperador Napoleón III para conmemorar el tricentenario de la Paz de los Pirineos. Además, se realizó un recorrido terrestre por distintas zonas del río Bidasoa y bahía de Híguier, en las que se pudo explicar la actividad marítima actual en la zona, la problemática existente con sus fondeaderos y los trabajos de dragado que se están llevando a cabo en la orilla francesa, cerca del puerto deportivo de Hendaya.



Foto en la fachada de la Comandancia Naval. (Fuente: FAM)

A continuación, el comandante naval de San Sebastián, capitán de fragata David Mínguez Carralero, y el ayudante naval del Bidasoa, capitán de corbeta Juan Carlos Pastor García, expusieron un resumen de los asuntos tratados durante los últimos años en la CTMB.

## REALIZACIÓN DE LAS MANIOBRAS BILATERALES MAES-26

El pasado 16 de marzo comenzó el ejercicio anual bilateral MAES-26 entre la Armada y la Marina Real de Marruecos. En esta ocasión, las unidades participantes fueron las fragatas *Navarra* y *Hassan II*. Estos ejercicios tienen como objetivo principal mejorar la coordinación y cooperación entre ambas naciones vecinas, incrementando el adiestramiento de la Armada y la Marina Real de Marruecos. Comenzaron con una fase de adiestramiento en puerto, que tuvo lugar en la Base Naval de Rota, donde se practicaron técnicas y procedimientos de seguridad interior en el Centro de Adiestramiento de Seguridad Interior (CASI), ejercicios de visita y registro a buques y adiestramiento en el Centro de Supervivencia de la Armada (CESUPAR) para el adiestramiento en escape de helicópteros accidentados en la mar.

El día 19 de marzo comenzó la fase en la mar, en la que se realizaron ejercicios de comunicaciones, formaciones, interdicción marítima, operaciones aéreas, auxilio exterior en la mar y amenaza asimétrica.

Tras varios días de adiestramiento en la mar, el MAES-26 finalizó con escala en el puerto de Casablanca, Marruecos, donde tuvieron lugar diversas visitas protocolarias y la conferencia final de evaluación del ejercicio, *hot wash-up*. Además, se recibió al embajador del Reino de España en Marruecos, Enrique Ojeda Vila, a bordo de la fragata *Navarra*, realizándose un emotivo acto de arriado solemne y posterior recepción para el personal invitado.

ALFLOT

Adiestramiento de la dotación de la fragata *Hassan II* en la Base Naval de Rota. (Fuente: FLOTA)



## EJERCICIO FTX INVERNAL EN CANDANCHÚ

Del 23 de febrero al 6 de marzo, la Compañía de Reconocimiento del Batallón de Cuartel General (BCG) de la Brigada de Infantería de Marina Tercio de Armada (TEAR), desplegó en Candanchú (Pirineo aragonés) para ejecutar el Ejercicio FTX Invernal 2026, que consistió en la práctica de técnicas de vida, movimiento y combate en ambiente invernal y de montaña. Se llevaron a cabo diversos ejercicios de adaptación al material técnico, infiltración a pie, tiro de combate, evacuación de bajas, construcción y empleo de refugios, franqueamiento de obstáculos y localización de víctimas de avalanchas.

El ejercicio culminó con la ejecución de una operación de reconocimiento y vigilancia sobre un objetivo de 48 horas de duración.

La capacidad de ejecutar operaciones en ambiente invernal y de montaña es una necesidad derivada del carácter expedicionario del TEAR.

COMGEIM

Misión de reconocimiento y vigilancia:  
infiltración nocturna.  
(Fuente: FIM)



Movimiento y combate en ambiente invernal.  
(Fuente: FIM)



## EL BAM METEORO PARTICIPA EN EL EJERCICIO CANASAR-26 ORGANIZADO POR EL EJÉRCITO DEL AIRE Y DEL ESPACIO

El día 18 de marzo, el BAM *Meteoro* participó en el Ejercicio anual CANASAR que, organizado por el Centro Coordinador de Salvamento Aeronáutico (ARCC), ha coordinado la acción de todos los medios involucrados en un procedimiento de salvamento y rescate (SAR), suponiendo una oportunidad de adiestramiento para la interoperabilidad de éstos.

Las zonas SAR de responsabilidad española comprenden 1,5 millones de kilómetros cuadrados, de los cuales aproximadamente el 50 por 100 corresponden a la zona SAR del archipiélago canario.

El ejercicio contó además con la participación de medios aeronavales de Salvamento Marítimo (un helicóptero, un buque *Salvamar* y un *CN-235*), Policía Nacional (un helicóptero

*H-135*), Guardia Civil (un helicóptero *H-135* y el buque del SMGC *Río Guadiato*), Ejército del Aire y del Espacio (ARCC, aeronaves *CN-235* y helicóptero *Superpuma* de las Alas 46, 48 y 49), así como de la Armada, con el BAM *Meteoro*.

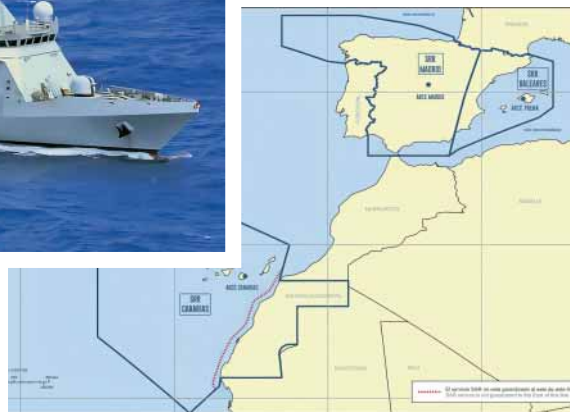
Por último, es de destacar la participación de una aeronave *C-295/P-3 Orion* y un helicóptero *AW-101* del Ejército del Aire de Portugal.

El ejercicio, se desarrolló en un escenario ficticio al SW de la isla de Gran Canaria. El BAM *Meteoro* participó en la fase marítima, la cual recreó el escenario de dos aeronaves accidentadas, dando lugar a un adiestramiento en búsqueda de naufragos y evacuación sanitaria de los heridos. Asimismo, la oportunidad de contar con un *HD.21* del Ala 46 favoreció el adiestramiento del personal en los procedimientos de operaciones de vuelo, optimizando la interoperabilidad del binomio buque-aeronave con el Ejército del Aire y del Espacio.

ALMART



El BAM *Meteoro* durante el Ejercicio en zona de responsabilidad SAR española. (Fuente: FAM)



## ADIESTRAMIENTO PARACAIDISTA DE LA FGNE

Con objeto de mantener la capacidad paracaidista de las unidades de la Fuerza de Guerra Naval Especial (FGNE), durante los días 16 y 17 de marzo se llevaron a cabo una serie de saltos paracaidistas, tanto en el arco diurno como en el nocturno, en apertura automática (APA) y en apertura manual (APM), incluyendo carga de acompañamiento y en colaboración con el Ala 35 (T-21) del Ejército del Aire y del Espacio.

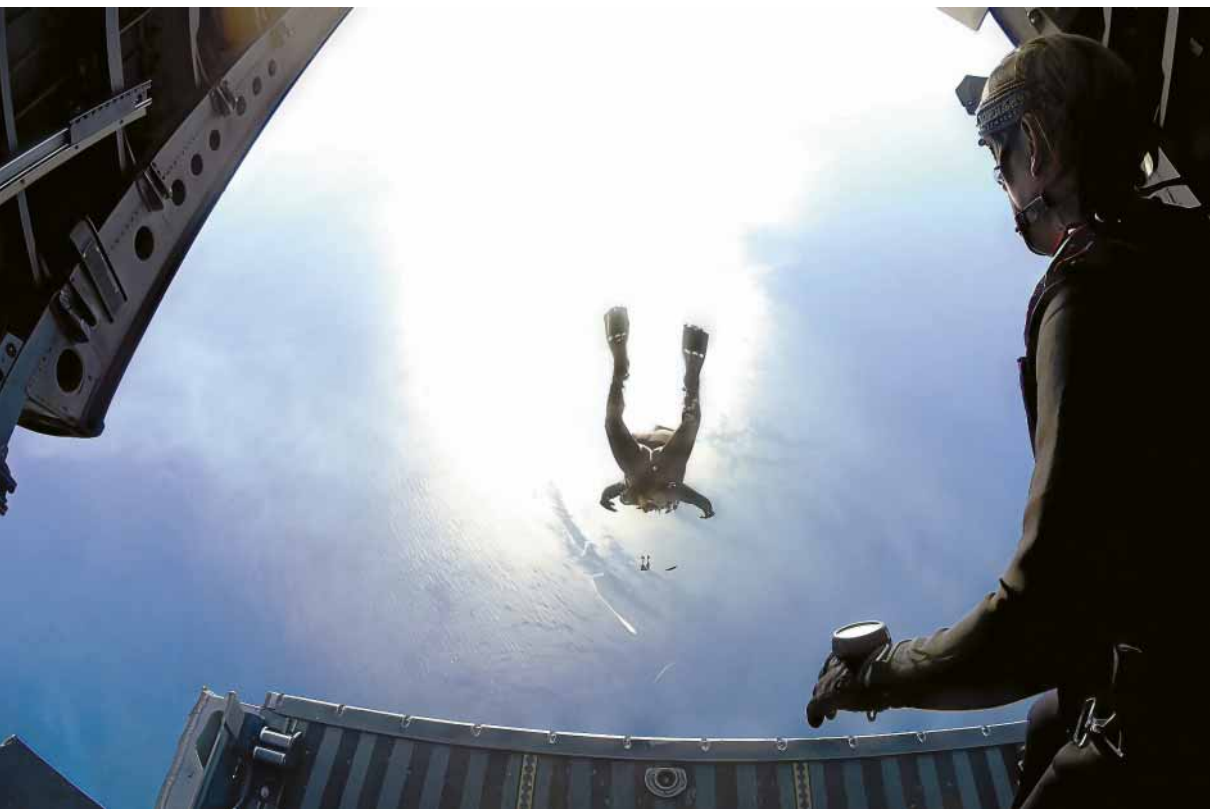
En este adiestramiento participaron todos los componentes del IV Estol, la Unidad de Embarcaciones (UEMB), Unidad de Apoyo y Servicios (UAS) y personal de la Plana Mayor de la FGNE.

Durante el día 16 se efectuó una rotación con tres pasadas, dos en APA a 1.300 pies de altura

y una en APM a 5.000 pies, diurno al agua. El día 17, durante el arco nocturno se realizó una rotación con dos pasadas una en APM a 10.000 pies de altura y otra de APA a 1.300. Este salto estuvo encuadrado dentro de un ejercicio táctico (ESTOLEX 01), en el que los paracaidistas, después del salto al agua, alistaron las *Zodiac 470* e hicieron una inserción hacia la costa. Allí ocultaron las embarcaciones y se infiltraron hacia un objetivo materializado en la zona de adiestramiento en el Campo de Maniobras y Tiro Barranco de los Sánchez (Tentegorra, Cartagena), donde se llevó a cabo una acción directa con fuego real.

COMGEIM

Salida de los operadores de la FGNE. (Fuente: FIM)



## LA FRAGATA SANTA MARÍA DEMUESTRA SU CAPACIDAD OPERATIVA EN EL EXTREMO NORTE DE EUROPA

La fragata *Santa María*, en el marco de su participación en el Ejercicio OTAN DYNAMIC MARINER-JOINT WARRIOR-26, ha alcanzado un nuevo hito en su dilatada trayectoria. Durante las maniobras por aguas del Atlántico Norte, el buque cruzó por primera vez el círculo polar ártico, llegando a barajar el conocido cabo Norte, el punto más septentrional de Europa.

El despliegue de la *Santa María* en estas latitudes subraya la disponibilidad de las unidades de la 41.ª Escuadrilla de Escoltas para cumplir con los compromisos internacionales de España en cualquier tipo de escenario.

El ejercicio, como parte del COLD RESPONSE-26, ha ofrecido posibilidades de adiestramiento en las tres guerras principales y en guerra electrónica en el marco incomparable de los fiordos noruegos, refiriéndose así la eficacia de los sistemas de a bordo y la preparación del personal en escenarios geográficos donde nunca antes había navegado.

ALFLOT

La *Santa María* navegando frente a los acantilados de cabo Norte.  
(Fuente: FLOTA)



## EL CBA Y LAS DOTACIONES DE QUILLA DEL BAM-IS POSEIDÓN (A-21) Y DE LA EAB PROSERPINA (A-22) SE ADIESTRAN JUNTO A LOS BUZOS DE SASEMAR EN EL EMPLEO DE CAMPANA HÚMEDA

Del 23 al 26 de marzo, personal del Centro de Buceo de la Armada (CBA) llevó a cabo un adiestramiento conjunto con buzos de SASEMAR centrado en la práctica de procedimientos de buceo en intervención directa mediante el empleo de campana húmeda. En el adiestramiento también participó personal de las dotaciones de quilla del BAM-IS *Poseidón* (A-21) y de la EAB *Proserpina* (A-22).

La campana húmeda es un sistema de buceo que permite el descenso de los buzos en un dispositivo sumergible unido al buque, desde el que reciben apoyo y suministro durante la operación. Se trata de una capacidad novedosa en la Armada, que posibilita la intervención de buceo con suministro de superficie de una forma segura desde plataformas equipadas con sistema de posicionamiento dinámico (DP) para mantener la posición de forma estable sin necesidad de fondear.

Durante el adiestramiento, se llevaron a cabo 15 inmersiones con parejas de buzos mixtas Armada-SASEMAR, supervisadas de manera alterna por personal de ambas organizaciones. Esta forma de trabajo permitió reforzar la interoperabilidad, contrastar procedimientos y compartir experiencias en un entorno operativo real.

Los futuros buques IS, cuyas misiones de intervención subacuática serán complementarias, tendrán dependencia orgánica del Centro de Buceo de la Armada. El BAM-IS *Poseidón*, actualmente en construcción en los astilleros de Navantia en Puerto Real, tiene prevista su entrega a la Armada en el primer semestre de 2027, constituyéndose en el relevo del BSR *Neptuno*. Por su parte, la EAB *Proserpina*, cuya construcción se lleva a cabo en los astilleros Freire en Vigo, tiene prevista su entrega a la Armada en noviembre de 2026.

ALMART

Buzos de la Armada y de SASEMAR preparándose para inmersión. (Fuente: FAM)



## ACCIONES DE INFORMACIÓN Y CAPTACIÓN «LA ARMADA: UNA OPCIÓN DE FUTURO» EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

El personal de la Sección de Apoyo al Reclutamiento (SAR) de la OAP de Cartagena ha participado activamente en la XXVII Maratón de Empleo y Emprendimiento organizada por la Universidad de Alicante (UA). En este foro de referencia regional, la Armada ha proyectado su compromiso con el talento joven a través de una destacada presencia institucional en el Aulario II del Campus de San Vicente del Raspeig.

El acto central de la jornada fue la conferencia titulada «La Armada: una opción de futuro», impartida en el Aula de Grados. La sesión contó con la asistencia de alumnos de último curso de diferentes grados, quienes recibieron información detallada sobre las vías de acceso a la Escala de Oficiales. Durante la ponencia, se enfatizaron las salidas profesionales en el Cuerpo General e Infantería de Marina, así como en los Cuerpos Comunes, Cuerpo de Ingenieros e

Intendencia, perfiles académicos con una alta proyección dentro de la Institución.

Como parte fundamental de la estrategia de modernización de la comunicación interna, se potenció entre los asistentes el uso de la aplicación móvil «Personal Armada». Los ponentes destacaron cómo la *app* actúa como un canal de comunicación móvil que garantiza el flujo de información constante en tiempo real.

La Universidad de Alicante, a través de su portal de empleo GIPE, dio una amplia difusión a esta iniciativa, subrayando la importancia de estas jornadas para conectar los valores de servicio y excelencia de la Armada con el talento joven universitario.

ALPER

Apertura de la conferencia «La Armada: una opción de futuro». (Fuente: JEPER)



## EL BTL YSABEL (A-06) FINALIZA SU PARTICIPACIÓN EN EL APOYO AL DESPLIEGUE DE FUERZAS TERRESTRES PARA EL EJERCICIO STEADFAST DART-26



Carga en Santander. (Fuente: FAM)

Con la llegada al puerto de Cartagena el pasado 14 de marzo, de donde había salido el 30 de enero, el buque de transporte logístico *Ysabel* (A-06) finalizó la misión de apoyo al despliegue de las fuerzas terrestre del Ejército de Tierra como parte de la contribución española al Mando Componente Terrestre (LCC) de la ARF (Allied Reaction Force) para los ejercicios STEADFAST DART-26. En esta navegación,

en la que el buque permaneció transferido a la estructura operativa, transportó cerca de 200 vehículos, 38 remolques y ocho contenedores entre territorio nacional y el puerto de Emden (Alemania).

Durante el periodo de su participación de apoyo, hizo escala en Santander, Emden, Brujas y Ferrol para carga y descarga de material.

Además, entre el 5 y el 7 de febrero, participó en un ejercicio de escolta con unidades de la TF-505, entre las que se encontraban el buque de asalto anfibio *Castilla* (L-52) y la fragata *Cristóbal Colón* (F-105), que también transitaban para incorporarse al ejercicio STEADFAST DART-26.

Ejercicio de escolta con unidades de la TF-505. (Fuente: FAM)



**Ascensos, nombramientos y tomas de posesión**

Por Orden 430/04812/26, de 8 de abril, a propuesta del secretario general de Política de Defensa, la ministra de Defensa nombra consejero de Defensa en la Misión Observadora Permanente de España ante la Organización de los Estados Americanos (OEA) y asesor para Asuntos de Seguridad Hemisférica al vicealmirante del Cuerpo General de la Armada Rubén Rodríguez Peña, con efectos del día 8 de mayo de 2026.

Fotografía tomada desde el P-43 *Relámpago* en el Mediterráneo  
antes de comenzar las SPANISH MINEX 26.  
(Foto: Bruno Mesías Fernández)



# TEMAS GENERALES





# LOS INICIOS DE LA AUTOMOCIÓN EN LA ARMADA

**A**BURRIDOS de la mar y los barcos?, ¿cansados de artículos sobre sistemas, gestión y optimización de recursos?, ¿hastados de geopolítica y estrategia marítima? ¡Tenemos la solución! ¡Hablemos de coches! Pero no de Ferraris, Lamborghinis, Porches, Bugattis, etc. No, eso sería muy vulgar... ¿Qué tal si conocemos algo sobre los primeros vehículos que tuvo nuestra querida Armada?

Efectivamente, en este modesto artículo no pretendemos otra cosa que recuperar un pedacito inédito de la historia de nuestra Marina de Guerra vista desde una faceta anónima y gris, como es la del desplazamiento de personas y materiales por carretera, que a los estudiosos de nuestra Armada podrá servirles de «termómetro» para conocer el grado de modernidad que se alcanzó en este aspecto durante la segunda década del siglo XX.

Aunque la historia del automóvil en España corre paralela a la del resto de países desarrollados —es decir, nace a finales del siglo XIX—, no es hasta bien entrado el

XX cuando el vehículo empieza a verse como algo práctico, al quedar superada la percepción del ciudadano de a pie que lo conceptuaba como un extravagante y carísimo ingenio al que sólo una acaudalada élite podía acceder, con fines tan peregrinos como el deportivo o el del mero entretenimiento.

Es en ese momento cuando su producción y venta experimentó una cierta fase de prosperidad. Poco a poco, los gobiernos comenzaron a ser conscientes de la importancia económica, social, estratégica y militar que representaba la motorización, por lo que empezaron a aplicar medidas restrictivas a la libertad de su comercialización con la excusa de defender a la industria nacional.

Logotipo de la Hispano-Suiza.  
(Fuente: [www.autoclasico.es](http://www.autoclasico.es))



## Alejandro ANCA ALAMILLO

### Marinero reservista voluntario honorífico

En España fue la Ley de 14 de febrero de 1907 la que prohibía al Estado adquirir artículos extranjeros, salvo que por imperfección, coste, urgencia o inexistencia no quedara más remedio que hacerlo. Por fortuna, ya disponíamos de una marca autóctona con suficiente capacidad e importancia: la Hispano-Suiza, Fábrica de Automóviles, S. A., con sede en la Ciudad Condal.

En lo que se refiere a su exclusivo empleo en el campo militar, el denominado en la época como «automóvil de tipo pesado para arrastre de carga», es decir, el camión con capacidad de remolque, se conformó como el medio más versátil, jugando un papel crucial en el transporte de tropas, suministros y equipos durante la Gran Guerra (1914-1918). Nuestro Ejército pronto se animó a adquirirlos y, como la producción de la Hispano-Suiza era limitada, la Real Orden de 29 de diciembre de 1913<sup>1</sup> abrió la mano para habilitar su compra en el extranjero.

La Armada —aunque un poco más tarde, como es natural, dada su «naturaleza marítima»— también se interesó por incorporar estos vehículos, tal y como veremos a continuación.

#### Coches

Como es lógico, el primer automóvil del que dispuso nuestra Armada fue el que se puso al servicio del ministro de Marina<sup>2</sup>, del que encontramos referencias a partir del año 1911 y que dependía administrativamente de la Ayudantía Mayor Central del Ministerio; por cierto, su chófer debió de ser una auténtica calamidad, pues chocó ese mismo año con otro vehículo y atropelló a una anciana al año siguiente<sup>3</sup>.

En cuanto al resto de dependencias de la Armada, la primera mención al respecto es la

1. *Gaceta de Madrid* de 30 de diciembre de 1913, p. 910.

2. Los primeros automóviles adquiridos por el Estado se compraron en 1905, siendo asignados al presidente del Consejo de Ministros y los ministros de Guerra y Gobernación. Véase el *Heraldo de Madrid* en su edición del 6 de abril de 1908.

3. Según el periódico *El Mundo* del 7 de mayo de 1911, en la calle Barquillo chocó un automóvil de la Armada, conducido por José Álvarez, contra el coche particular de Julián Martín Hernández, que le produjo fractura de la clavícula derecha. Por su parte, el diario *El Siglo Futuro* reseñaba en su edición del 21 de mayo de 1912: «... el automóvil del ministro de Marina atropelló anoche en la Puerta del Sol a una señora de cincuenta y cinco años llamada Apolinaria de la Blanca, que resultó con varias contusiones».



Uno de los pocos Ford Modelo T que se conservan en la actualidad, en excelente estado.  
(Fotografía facilitada por el autor)

petición que hizo al Ministerio ese mismo año el comandante general del Apostadero de Ferrol<sup>4</sup>, el contralmirante José Morgado, para que se adquiriese con los fondos de Hacienda el automóvil de su propiedad<sup>5</sup>, con el fin de emplearlo para el servicio de la citada Comandancia. La superioridad resolvió que, mientras se consumaba la compra, los gastos de su mantenimiento, cuando se emplease para asuntos del servicio, fueran sufragados por el fondo económico de la Ayudantía Mayor del Arsenal<sup>6</sup>.

Ante la inminente botadura del acorazado *España* el 5 de febrero de 1912, ceremonia a la que asistieron los reyes, de nuevo el comandante general del Apostadero de Ferrol, en previsión de la necesidad de trasladar a las autoridades que acudirían al evento, envió una comunicación<sup>7</sup> fechada el día 1 de enero al jefe del Estado Mayor Central de la Armada, en la que pedía la urgente adquisición de un «coche-automóvil» para las atenciones del servicio; si bien se le contestó que no se podía

4. Recordemos que la Ley de 7 de enero de 1908 los bajó a apostaderos, hasta que la promulgación de la Real Orden del 5 de julio de 1920 hizo que recobraran su categoría de departamentos.

5. Creemos que era el Fiat Brevetti de 18 CV, cuya carrocería había sido hecha por Landalet, y fue de baja oficial, como veremos a continuación, en virtud de la Real Orden del 20 de abril de 1920 publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 101 del día 4 de mayo, p. 584.

6. Real Orden de 5 de julio de 1911, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 150, del 10 del mismo mes, p. 1.062.

7. La número 1 de aquel año. Véase la Real Orden de 14 de marzo de 1912, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 64, del 18 del mismo mes.



Un DKW F8 de la Armada (obsérvese la matrícula FN) accidentado durante la época de la posguerra. (Fuente: EMA)



Un Lincoln en el Astillero de Esteiro durante un acto oficial. (Fuente: SECN)



Un sedán Buick Master Six, Mod. 128, de 1927, con un ligero golpe en el guardabarros, en la parte industrial del Astillero de Ferrol pendiente de ser reparado. Instantánea tomada el 27 de agosto de 1928. (Fuente: SECN)

atender su demanda por falta de consignación económica a la que poder aplicar el gasto. Aun así, se le dijo que su petición se tendría en cuenta con atención preferente —es decir, que en principio se aplazaba la compra para el año siguiente— cuando se pudiera disponer del crédito para ello, no sólo para cubrir las atenciones de Ferrol, sino para el resto de los apostaderos.

Sospechamos que aquellos primeros automóviles fueron de la marca Ford Modelo T de 20 CV y cuatro cilindros, con carrocería de lujo Landaulet-Torpedo<sup>8</sup>.

Ya en 1918, el casi recién inaugurado Colegio de Huérfanos de la Armada dispuso de otro que costó 17.300 pesetas<sup>9</sup>.

Los primeros en darse de baja fueron los que se encontraban en servicio en 1919 en Cádiz<sup>10</sup> y Ferrol, siendo sustituido este último por otro comprado en Madrid<sup>11</sup>, que no pasó de las 25.000 pesetas<sup>12</sup>.

Según los datos que hemos conseguido recopilar, aparte de los citados la Armada hasta el periodo de la posguerra adquirió las siguientes marcas: De Dion-Bouton, Buick Master Six,

8. Véase la «Reseña de Referencia» de la Real Orden de 30 de enero de 1919, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 31, de 8 de febrero de 1919, p. 194.

9. Balance general del movimiento de fondos del Colegio de Huérfanos de la Armada «Nuestra Señora del Carmen» en el año 1918. *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 52, del día 5 de marzo de 1919, p. 344.

10. Ídem.

11. Real Orden de 22 de marzo de 1920, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 67, del 23 del mismo mes, p. 388.

12. Real Orden de 6 de junio de 1919, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 129, del 10 del mismo mes, p. 835.

GMC, Chrysler, Morris, Chevrolet, Ford A, Hillman, Lincoln, Standard, DKW F8 y Vanguard.

coches, presupuestándose para ello 69.300 pesetas<sup>13</sup>. Sabemos que al menos la que sirvió en Ferrol era de la marca Reanult, de 14 CV<sup>14</sup>.

### Ambulancias

La compra de las primeras unidades estuvo motivada por las reiteradas peticiones que se hicieron desde los distintos apostaderos sobre la necesidad de disponer de un automóvil para transporte de heridos y enfermos, por lo que en el mes de julio de 1918 se atendió la demanda, disponiéndose la adquisición de tres

### Minibuses

El 17 de diciembre de 1912, el general director de la Escuela Naval Militar de San Fernando —creada tan sólo unos meses antes— propuso por carta oficial (núm. 102) la adquisición de un ómnibus (hoy diríamos autobús) con capacidad para 25 o 30 personas y de un

El ómnibus en la avenida de Beranger de San Fernando en una postal de época. (Colección del autor)

**SAN FERNANDO: Avenida de Beranger.**



13. Real Orden de 5 de julio de 1918, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 153, del día 9 siguiente, p. 1.032.

14. Orden de 28 de febrero de 1957, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 58, del 9 de marzo siguiente, p. 392.

vehículo «pequeño», a lo que accedió el comandante general del Apostadero de Cádiz el 1 de marzo del año siguiente, con la condición de que se utilizaran para ello los fondos económicos propios del centro, además de señalar que los mismos recursos económicos debían sufragar los gastos de su consumo y entretenimiento<sup>15</sup>. Por ello, al final sólo se pudo adquirir el ómnibus, que prestaría sus servicios en solitario hasta que en 1915 pudo comprarse el segundo<sup>16</sup>. Sospechamos, pues no tenemos certeza total de ello, que eran Hispano-Suiza del tipo 25/30, de cuatro cilindros, que desarrollaban una potencia de 32 CV, que los podían impulsar a una velocidad máxima de 25 km/h. Debido a su incesante utilización, en 1918 se pidió que ambos fueran sustituidos por

otros pagados por la Hacienda, ya que la Escuela Naval Militar no tenía dinero para ello<sup>17</sup>.

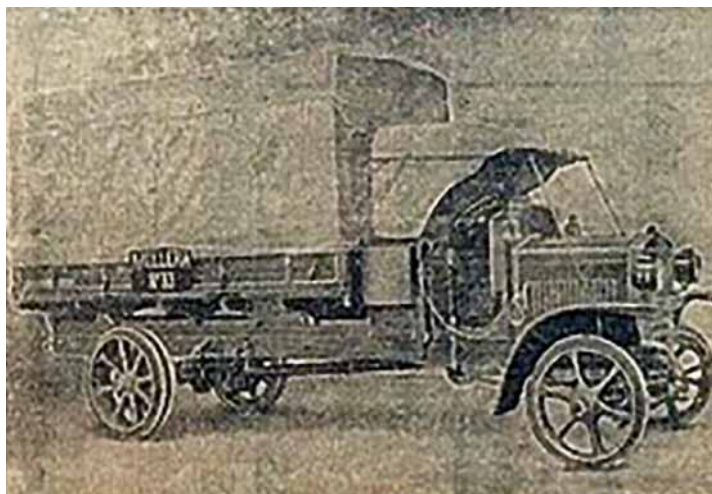
En 1920, su director solicitó la compra de otra unidad para transportar hasta sesenta alumnos —lo denominaron «tren ómnibus automóvil»—, petición que fue concedida mediante un crédito de 15.000 pesetas<sup>18</sup>.

### Camiones

A raíz de un expediente que en mayo de 1908 se instruyó relativo a la construcción de un tranvía eléctrico entre Cádiz, San Fernando y La Carraca, con ramales a las baterías de Torregorda, Doctrinal y el Laboratorios de Mixtos

—aunque éste no cubría los servicios artilleros del apostadero al no llegar a los Polvorines de Fadrilas, desde donde se enviaban las pólvoras y municiones para los buques del Arsenal, y por lo tanto, se tenían que seguir empleando los «medios primitivos» para su transporte (bueyes)—, la Junta Superior de la Armada ordenó anular dicho expediente y recomendar, por ser mejores y más económicos, el empleo de: «... modernos

Fotografía de época de un camión modelo 40/50 HP.  
(Fotografía facilitada por el autor)



15. *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 51, del 5 de marzo de 1913.

16. Real Orden de 9 de julio de 1915, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 152, del 12 del mismo mes, p. 1.029.

17. Real Orden de 2 de diciembre de 1918, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 276, del 6 siguiente, p. 1.856.

18. Se nombró una comisión para adquirirlo, compuesta por el capitán de corbeta Juan Benavente y García de la Vega, el comandante de Ingenieros Áureo Fernández Ávila y el comisario de la Armada José Martínez Ayala, que viajó a Barcelona. Véanse las reales órdenes de 2 de septiembre de 1920, núm. 203, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina* el día 8 siguiente, p. 1.268, y la del 8 de noviembre de 1920, *ibidem*, núm. 255, del día 10 siguiente, p. 1.561.

medios de arrastre, camiones automóviles en uso por el Ejército en sus distintos ramos, como ocurre en los demás países, debiéndose proceder a su estudio por la Jefatura de construcciones de artillería»<sup>19</sup>.

No obstante, no sería hasta dos años más tarde (en el mes de febrero de 1913) cuando, a iniciativa del general jefe del Arsenal de La Carraca, se comenzó a mover la maquinaria burocrática para la compra de los primeros camiones de los que dispuso la Armada.

Aunque la idea era adquirir también algunos autobuses para transportar personal, los informes de la Jefatura de Servicios de Construcciones Navales, Civiles e Hidráulicas y de la Intendencia General convencieron a la Junta Superior de la Armada para que la partida de 120.000 pesetas, consignada en la Ley de 7 de enero de 1908, destinada a «vías de comunicación entre la Avanzadilla y demás dependencias de Artillería de San Fernando y adquisición de material de arrastre», se empleara en la compra de camiones, instando a los ramos de Ingenieros y Artillería del Arsenal de La Carraca a que elaboraran las condiciones facultativas para su obtención por concurso público, que por razones que desconocemos no se llegó a convocar<sup>20</sup>.

A este primer intento frustrado siguió otro, ya que el día 3 de junio de 1914 se nombraría una comisión, integrada por el capitán de corbeta Emilio Butrón y Linares, el comandante de Ingenieros

Nicolás de Ochoa y el teniente coronel de Artillería Juan Aguilar Lozano, para presenciar las pruebas del innovador camión de cuatro toneladas de carga fabricado por la Hispano-Suiza, que el Ejército<sup>21</sup> quería evaluar para su posible adquisición<sup>22</sup>. Era del novedoso modelo 40/50 HP. Tenía un motor de cuatro cilindros 6.840 cc, que desarrollaba una potencia máxima de 53,5 CV a 1.300 rpm, por lo que podía subir una pendiente del 14 por 100 a plena carga a una velocidad de 8 km/h en segunda marcha.

Debido al buen resultado de las pruebas, verificadas en los meses de junio y julio, el Estado Mayor Central de la Armada decidió el 18 de agosto siguiente nombrar una comisión de compras, compuesta por el teniente coronel de Artillería de la Armada Juan de Aguilar y el contador de navío Francisco Rada, con objeto de adquirir con destino al Apostadero de Cádiz un camión de las mismas características: «... dotándolo además con un aparato a propósito para poder con él y los auxilios propios del camión subir y bajar pesos hasta de media tonelada...», con la única condición de que su precio no pasara de las 25.000 pesetas<sup>23</sup>.

Otra Real Orden análoga, con fecha de 28 de septiembre, habilitaría la compra del segundo camión. Para conducirlo, la Jefatura de Construcciones de Artillería propuso a la Intendencia General del Ministerio que dos obreros del ramo de Maquinaria del Arsenal de La Carraca (Diego Corrales Vela y Francisco Rodríguez Morales) se desplazaran a la Escuela

19. Real Orden de 10 de mayo de 1911, publicado en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 105, del 12 siguiente, pp. 688-689.

20. Real Orden de 17 de febrero de 1913, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 40, de 20 de febrero.

21. Este camión sería declarado reglamentario por la Comisión de Experiencias de Artillería el 27 de enero de 1915.

22. Real Orden de 15 de junio de 1914, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 134.

23. Reales órdenes de 18 de agosto (*Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 182) y de 29 de septiembre (*ibidem*, núm. 218) de 1914.

de Automovilismo de Carabanchel del Ejército para recibir un curso de conducción de tres meses de duración<sup>24</sup>.

Pero todo se fue al traste cuando el representante de la Hispano-Suiza comunicó por carta que no era posible la entrega de los dos camiones en ese año en curso, por lo que el general jefe de la 2.ª Sección de Material del Estado Mayor Central el 13 de diciembre canceló la compra por «... no existir en el presupuesto para el año próximo consignación alguna para el pago de este servicio», disponiendo que se incluyera dicha cantidad económica en los presupuestos del año 1916<sup>25</sup> y que los operarios de la Maestranza regresaran de Carabanchel<sup>26</sup>.

No obstante, durante el transcurso de tan desgraciado affaire y a instancias de la Junta del Arsenal de La Carraca, se comenzaron a acometer las obras de la carretera por donde circularían<sup>27</sup> (entre San Carlos y La Avanzadilla; San Carlos y el Laboratorio de Mixtos, y la carretera general y la Batería de Escuelas

Prácticas) que, al ser de uso exclusivo de la Armada, serían mantenidas a cargo de los créditos que se consignaban en la partida trimestral de gastos generales del establecimiento<sup>28</sup>. Las vías se finalizarían corriendo el año de 1916<sup>29</sup>.

Por fin, a finales de 1915, y con destino al Apostadero de Cádiz, se elaboró el pliego de bases de un nuevo concurso con objeto de adquirir dos camiones para el transporte de material de artillería, utilizando en este caso los fondos asignados para la habilitación del Polígono de Torregorda<sup>30</sup>, y aunque en primera instancia quedó desierto, en la segunda convocatoria del mes de marzo<sup>31</sup> fue finalmente adjudicado, el 14 de julio de 1916, a la Hispano-Suiza el citado modelo 40/50 HP. En la escritura otorgada el día 4 de agosto siguiente, se estipulaba un precio de 76.000 pesetas y una garantía de seis meses<sup>32</sup>.

Su construcción no resultó muy lograda, pues cuando llegaron al Apostadero el día 4 de junio de 1917 se detectaron poros en el

24. Reales órdenes de 25 de septiembre (*Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 215, de 28 de septiembre, p. 1.411) y de 6 de octubre (*ibidem*, núm. 224 de 8 de octubre, p. 1.465) de 1914.

25. Real Orden de 13 de diciembre de 1914, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 281, del día 16, pp. 1.809-1.810.

26. Real Orden de 19 de diciembre de 1914, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 287, de 24 de diciembre, pp. 1.849-1.850.

27. Proyectadas a finales de del mes de mayo. Véase Real Orden de 10 de noviembre de 1914, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 252, de 11 de noviembre, p. 1.647.

28. Se destinarían 975 pesetas. Véase la Real Orden de 21 de enero de 1915, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 19, de 26 de enero, p. 141.

29. La Real Orden de 23 de septiembre de 1915 dispuso que se sacara a concurso su terminación, que sería adjudicada el 12 de mayo de 1916 a un tal Antonio Romero Sánchez, que fue ejecutada con un presupuesto de 57.650 pesetas (*Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 158, del día 14 de julio de 1916, p. 1.038).

30. Real Orden de 19 de enero de 1916, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 16, del día 21 siguiente, p. 114, y el anuncio de subasta publicado en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 18, de 24 de enero.

31. Anuncio de 6 de marzo de 1916, publicado en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 55, del día 7 siguiente, pp. 367-368. El pliego de bases fue el mismo que, aunque fechado el 28 de diciembre de 1915, no salió publicado hasta el 30 de marzo de 1916.

32. *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 159, del día 15 de julio de 1916, p. 1.042.



Alfonso XIII subiéndose a un vehículo durante un acto en Cádiz.  
(Foto: Quijano. Colección del autor)

diferencial del primero y en el carácter del segundo, por lo que no pudieron entrar en servicio hasta el 14 de septiembre. Además, el 15 de abril de 1918, antes de que se cumpliera el periodo de garantía citado, se observó salida de agua en un cilindro de uno de ellos, avería que fue reparada el 12 de noviembre siguiente<sup>33</sup>.

Reseñamos también la compra de otros cuatro camiones del mismo modelo, que el 29 de noviembre de 1916 se dispuso se adquiriesen a la Hispano-Suiza para el servicio de los polvorines de Ferrol y Cartagena, por un importe unitario de 25.000 pesetas<sup>34</sup>.

En cuanto a la Infantería de Marina, y gracias al magnífico libro de los comandantes Fernan-

do Herraiz, Jesús Campelo y el sargento 1.º (re-tirado) Pedro Ferro<sup>35</sup>, sabemos que cada regimiento recibiría sus primeras camionetas<sup>36</sup> Ford T (Mod. 1917) en el año 1926, siendo matriculadas de la siguiente manera: ANM-SF-22 la de San Fernando, ANM-FII la de Ferrol y ANM-C-30 la de Cartagena.

### Los conductores

Aunque, como hemos visto párrafos atrás, la idea de la Armada era emplear como conductores a obreros del ramo de Maquinaria, es decir, operarios mecánicos de la Maestranza, lo cierto fue que a la llegada de los primeros camiones en 1917 los poquísimos que se eligieron para ello estaban destinados a conducir

33. *Ibidem*, núm. 89, del día 21 de abril de 1919, p. 683.

34. Real Orden de 29 de noviembre de 1916, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 275, de 2 de diciembre siguiente, p. 1.718.

35. Herraiz Gracia, Fernando; Ferro Sánchez, Pedro; Campelo Gaínza, Jesús: *Los vehículos de Infantería de Marina 1958/2023*. Ministerio de Defensa. Madrid, 2023.

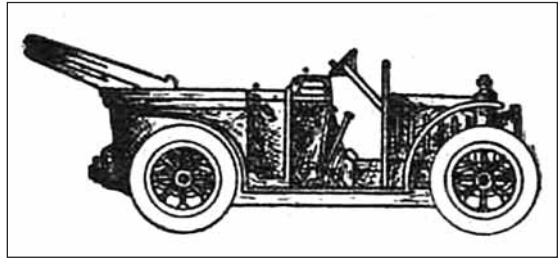
36. Y ya que hablamos de camionetas, no me resisto a citar a mi gran amigo Diego Quevedo Carmona, que en la *Revista* de mayo de 2020 (p. 743) nos ilustró sobre las de la marca «ZIS» soviéticas que llegaron a nuestra Armada durante la Guerra Civil.

los coches que existían<sup>37</sup>, por lo que no quedó más remedio que contratar a particulares<sup>38</sup>.

Como esta solución no era la deseable, se ordenó a los comandantes generales de los apostaderos que eligieran al personal con las condiciones físicas que había determinado el Ejército<sup>39</sup> con el fin de pasapararlos a Madrid para que recibieran, en el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, las prácticas necesarias para obtener su cualificación<sup>40</sup>. Los elegidos fueron: Ramón Requeijo Baliño, Antonio Saavedra Rodríguez, Odón Sobrino Corujo y Antonio Cereijo Rodríguez, por Ferrol; Vicente Nacente Granada, José Carlos Luy Lara y Francisco Arroyo Barrios, por Cádiz, y Fulgencio Martínez Nicolás, Vicente Monterde Cerezo y Lucas Orcero Martínez, por Cartagena.

En el mes de junio de 1918 terminaron el curso<sup>41</sup>, por lo que aquellos hombres serían los primeros *chauffeurs* de la Armada con la clasificación de mecánicos automovilistas primeros y aptos para conducir camiones y coches pesados y rápidos.

Eran fácilmente reconocibles porque se dispuso<sup>42</sup> que en su brazo derecho debían usar (en metal dorado) el distintivo que se reproduce a continuación.



Distintivo reproducido del publicado en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina* que muestra el perfil de un coche con carrocería Torpedo y capota americana.  
(Imagen facilitada por el autor)

Aunque a partir de 1919 fueron enviados al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones del Ejército varios individuos de tropa para aumentar la plantilla de conductores, tuvieron que pasar algunos años hasta que se estableciera la especialidad. Y así, en virtud de la Real Orden de 6 de febrero de 1924<sup>43</sup>, se crearía la de Conducción de Carruajes Automóviles, a la que podía acceder personal de clases y soldados de Infantería de Marina siempre que cumplieran con los siguientes requisitos:

- Proceder de reemplazo.
- Tener una conducta intachable.
- Poseer buena constitución física, buena visión (y por supuesto no tener grado alguno de miopía ni daltonismo) y un temperamento tranquilo.

37. Por ejemplo, en Ferrol se encontraban Medardo López Vila y Alfredo Quintá Somoza, y en La Carraca, Francisco Rodríguez Morales y Francisco Parra Bernal.

38. Real Orden de 3 de agosto de 1917, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 173, del día 7 siguiente, p. 1.135.

39. Real Orden de 30 de junio de 1917, *Diario Oficial del Ministerio de la Guerra*, núm. 145, de 2 de julio.

40. Real Orden de 16 de septiembre de 1917, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 209, de 19 de septiembre de 1917, p. 1.339.

41. Real Orden de 22 de junio de 1918, *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 141, del día 25, p. 946.

42. Real Orden de 5 de septiembre de 1918, publicada en el *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 210, del día 17 siguiente, pp. 1.385-1.386.

43. *Diario Oficial del Ministerio de Marina*, núm. 36, de 13 de febrero, p. 198.

Una vez seleccionados, debían pasar un examen en la Escuela de Aeronáutica de Mecánica. Al parecer, llevaban una letra A en el brazo izquierdo.

A partir del año 1925, y con objeto de aumentar su número, se abrió la posibilidad al personal de marinería que, tras superar un curso de formación en la Escuela de Aeronáutica Naval, podía adquirir la condición de conductores de automóviles.

### Identificación

Respecto a los vehículos en sí, la Real Orden Circular de 26 de marzo de 1924<sup>44</sup> dispuso que los coches afectos al Servicio de Automovilismo se identificaran con dos chapas negras de 32 por 12 cm colocadas delante y detrás de la carrocería con las iniciales ANM (Automovilismo Naval Militar), junto con un número pintado de blanco, que sería asignado por la Segunda Sección del Estado Mayor de la Armada.

### A modo de conclusión

Como el lector puede fácilmente suponer, la automoción en la Armada no pudo implantarse con la rapidez que hubiera sido deseable, debido principalmente a dos factores: una burocracia encorsetada en exceso, que como hemos visto ralentizó de manera absurda la compra de material, y el desarrollo de la Primera Guerra Mundial, ya que durante aquellos años hubo que conformarse casi en exclusiva con la limitada producción que la Hispano-Suiza pudo proporcionar que, por otra parte, tenía como cliente preferente al Ejército.

Con esta limitación del mercado, no pudo seguirse un único criterio a la hora de adquirir todos estos vehículos. O dicho de otra manera, se compró lo que se pudo cuando se pudo. Es por ello que se obtuvieron por gestión directa en vez de por concurso, lo que dio como resultado una diversidad de marcas y modelos cuando menos curioso. Una pena que no los hayamos conservado, porque hoy tendríamos una de las mejores colecciones de coches históricos del mundo.

### BIBLIOGRAFÍA

Cattaneo, Justino: *El automóvil: historia, descripción técnica, manejo*. Imprenta de la sucesora de M. Minuesa de los Ríos. Madrid, 1914.

Ciuró, Joaquín: *Historia del automóvil en España*. Barcelona. Grupo Editorial CEAC, 1994.

Lage Marco, Manuel: *Hispano-Suiza, 1904-1972. Hombres, empresas, motores y aviones*. LID Editorial Empresarial. Madrid, 2003.

Marinelo, Manuel: *El automóvil*. Librería Sucesores de Blas Camí. Barcelona, 1912.

Martínez Cordero, Manuel: *Historia de Ford en España, 1919-1954*. Ford Motor Company SAE, Cádiz. Ford España. Sevilla, 1998.

Martínez Romera, Javier: «Ford en España (1920-1939)», en *VIII Encuentro de trabajo sobre historia de la contabilidad*.

Polo, Emilio: *Los orígenes de una leyenda 1899-1915*. Fundación Toda. Madrid, 1994.

44. *Ibidem*, núm. 74, de 29 de marzo de 1924, p. 403.

# CAÍDOS DE LA ARMADA QUE DESCANSAN EN EL CEMENTERIO DE LIMA

**L**A Lista Oficial de Buques de la Armada incluye cinco barcos cuyos nombres están ligados a la batalla que tuvo lugar un 2 de mayo de 1866 frente al puerto de El Callao<sup>1</sup>. Se trata del patrullero de vigilancia interior *Cabo Fradera*, las fragatas *Méndez Núñez* y *Numancia* y las lanchas de instrucción *Guardiamarina Rull* y *Guardiamarina Godínez*. El cabo de mar Esteban Fradera Bohigas fue asesinado por una turba enfurecida mientras defendía el honor de la Armada en los muelles de El Callao en uno de los episodios previos a la guerra<sup>2</sup>. El brigadier Casto Méndez Núñez, comandante de la Escuadra del Pacífico, dirigió la batalla desde el puente de la *Numancia*, donde fue herido. Los guardiamarinas Ramón Rull López-Barajas y Enrique Godínez Miura murieron en sus puestos de combate a bordo de las fragatas *Almansa* y *Villa de Madrid*. Éstos, junto a otros veintinueve marinos caídos

el 2 de mayo de 1866, descansan en un mausoleo del Cementerio Presbítero Maestro, en Lima.

El combate de El Callao se celebró como una victoria tanto en España como en el Perú, Chile, Ecuador y Bolivia<sup>3</sup>. Para muchos peruanos, el 2 de mayo de 1866 se consolidó su independencia, al evitar el intento español de recuperar estas tierras. Ese día es el del Arma de Artillería de su Ejército y una importante celebración para la Marina de Guerra del Perú, donde no hay ciudad o distrito que no cuente con una plaza o avenida principal dedicada a este glorioso día. En los malecones de El Callao se pueden visitar las réplicas de la Torre de la Merced y del Cañón del Pueblo<sup>4</sup>, expuestos en los lugares en los que en su día se emplazaron para la defensa del puerto. La Torre de la Merced recrea una operación de

1. En el artículo se usarán dos denominaciones: batalla del 2 de mayo, como se conoce en el Perú, y combate de El Callao, como se denomina en España.

2. Con la firma del Tratado Vivanco-Pareja, el 27 de enero de 1865 se ponía fin a la crisis entre Perú y España y a la ocupación de las islas Chinchas por parte española. El brigadier Pareja permitió bajar a tierra parte de las dotaciones el día 5 de febrero, pero los que desembarcaron encontraron grupos hostiles y se produjeron disturbios en El Callao y Lima. El cabo de mar Fradera, perteneciente a la dotación de la fragata *Resolución*, fue atacado en el muelle de El Callao cuando trataba de regresar al buque (Novo y Colson, 1882).

3. Perú y Chile establecieron una alianza militar en diciembre de 1865 que supuso la entrada en guerra con España del Perú, uniéndose a Chile, que ya la había declarado en septiembre de 1865. Poco después, se sumaron a la alianza y a la guerra Ecuador y Bolivia.

4. El Cañón del Pueblo es conocido así porque se pidió la colaboración popular para poder instalarlo poco antes del combate, acudiendo un gran número de chalacos. El día 2 de mayo sólo efectuó un disparo, tras el que quedó fuera de la batería.

*... debajo, las voces de nuestros caídos...*

*En el Cementerio Presbítero Maestro de Lima descansan treinta y tres caídos de la Armada, cuyas «voces» debemos recordar y honrar.*

carga de sus cañones Armstrong, mientras que el Cañón del Pueblo es el montaje de la pieza original Blakely, encontrada y recuperada en 2004, con la que se dispara una salva los días 2 de mayo en una ceremonia conmemorativa de la Marina de Guerra del Perú.

Por parte española, la batalla se considera una victoria y una hazaña, y también abundan calles y plazas con los nombres de Pacífico, Callao, Numancia y Méndez Núñez. El Ayunta-

miento de Madrid, un mes después del combate, el 13 de junio de 1866, acordó nombrar plaza del Callao a la que se erigiría al final de la calle del Carmen. Esta emblemática plaza sería ampliada al construirse la Gran Vía, adquiriendo su aspecto y disposición actuales.

El paso del tiempo no ha resuelto la cuestión sobre quién resultó vencedor. La mayoría de los peruanos responderá que fueron las fuerzas de defensa, mientras que los españoles

Mausoleo de los caídos españoles en el combate de El Callao en el Cementerio Presbítero Maestro de Lima.  
(Fotografía del autor)





Réplica de la Torre de la Merced en el malecón Santiago Figueredo de El Callao. (Fotografía del autor)

diremos que la victoria fue de la Escuadra del Pacífico. Otros, como el historiador peruano Jorge Ortiz Sotelo, sostienen que el resultado de la acción favoreció al Perú en la zona norte de la bahía, a España en la zona sur y que en la parte central se alcanzó cierto equilibrio. También hay quien afirma que ganaron ambos, pues, después de todo, los objetivos eran defender el honor de cada una de las naciones en un combate en el que se demostrara poder y determinación en la defensa de sus intereses, y las dos partes se dieron por satisfechas en esta materia.

Tras haberse reducido a la mínima expresión en los inicios del siglo XIX, la Armada en aquel momento renacía fortalecida gracias a la recuperación que se produjo entre los años 1835 y 1868. Las construcciones y adquisiciones se estaban acelerando, en especial a partir de 1859, cuando un significativo aumento de pre-

supuesto permitió la incorporación de buques de vapor con modernas piezas de artillería. Las seis fragatas y la goleta que componían la Escuadra del Pacífico tenían menos de ocho años de servicio, destacando la fragata blindada *Numancia* y las de hélice *Almansa* y *Villa de Madrid*, las tres de reciente incorporación.

Por parte peruana, desde mediados de la década de 1840, la exportación del guano y el salitre saneaban las cuentas del Estado y permitían plantearse una política naval y de refuerzo de su Armada<sup>5</sup>. De hecho, la necesidad de un poderío marítimo se relacionaba principalmente con la protección de la riqueza de las islas guaneras. Estos temores se confirmaron con la toma de las islas Chincha por la escuadra española en 1864, lo que a su vez impulsó y dio carácter de urgencia a la adquisición en el extranjero de buques y

5. Hasta la década de los 70 del siglo pasado la Marina de Guerra del Perú se denominaba Armada Peruana.

armamento. Los dos últimos, comprados y construidos en Inglaterra —la fragata *Independencia* y el monitor *Huáscar*—, se incorporarían a la escuadra peruano-chilena el 6 de junio de 1866, un mes después del combate. Los preparativos para la defensa de El Callao continuaron hasta el día antes de la batalla, dando como resultado un sistema de artillería de costa con dos torres o plataformas blindadas, dos fuertes y seis emplazamientos de baterías<sup>6</sup>, a los que se unían una escuadrilla de buques de pequeño porte con dos monitores y tres vapores<sup>7</sup>, un campo de minas operado en remoto y varios «torpedos»<sup>8</sup>. Las defensas fueron organizadas por el ministro de Guerra y Marina José Gálvez Egúsquiza<sup>9</sup>, que moriría en la acción cuando fue alcanzada la Torre de la Merced. El mismo presidente de la República, Mariano Ignacio Prado, dirigió la batalla desde un puesto de mando en la Fortaleza Real Felipe, recorriendo a caballo las posiciones<sup>10</sup>.

Desde principios del 1866, tras la declaración de guerra, la escuadra española, ya bajo el mando de Méndez Núñez<sup>11</sup>, buscó el enfrenta-

miento con la chileno-peruana, que se había internado en el archipiélago de Chiloé. En un primer intento, el 7 de febrero se produjo el combate de Abtao, con pocos daños entre los buques, que se cañonearon a gran distancia. En una segunda incursión, no llegó producirse confrontación alguna por encontrarse la escuadra aliada en un lugar considerado inaccesible. Tras estos intentos, la Escuadra del Pacífico se dirigió al puerto de Valparaíso, que el día 31 de marzo fue bombardeado sin oposición. Después de este triste episodio, Méndez Núñez y los comandantes y dotaciones de los buques estaban decididos a continuar cumpliendo su misión, empeñándose en una batalla que demostrara su honor y valor, y se dirigieron al bien fortificado puerto de El Callao.

Con ese propósito, el enfrentamiento contra las defensas de El Callao del 2 de mayo fue frontal, a corta distancia y simultáneo a lo largo de la costa<sup>12</sup>. Tras más de cinco horas de combate, Méndez Núñez ordenó a los buques que cesaran el fuego y que antes de retirarse cubrieran jarcias y dieran los tres vivas de

6. Se emplazaron nueve piezas de gran calibre: dos en cada torre, dos en cada fuerte y el Cañón del Pueblo instalado apresuradamente en las inmediaciones del muelle.

7. La escuadrilla de defensa a flote contó con cinco pequeños buques: el de mayor porte era el monitor *Loa*, de 575 toneladas, al que seguía el vapor *Tumbes*, de 400, en el que izó su insignia el comandante del grupo. Los restantes eran de unas 300 toneladas, incluido el monitor *Victoria*.

8. Aquí «torpedo» tiene el significado que se le daba en la época: cualquier artefacto explosivo aplicado de diversas maneras a la obra viva o línea de flotación de un buque enemigo. Uno de los vapores que intervino en la batalla estaba provisto de un «torpedo de botalón». También se empleó una lancha cargada de explosivos para atacar a los buques fondeados días después del combate (García Martínez, 1993).

9. José Gálvez fue un político y abogado que en 1865 se unió a la revolución encabezada por el coronel Mariano Ignacio Prado, que le dio el grado de coronel y, tras prosperar su levantamiento, le nombró secretario de Guerra y Marina.

10. En la histórica fortaleza no había piezas de artillería, ya que las pocas que tenía fueron desmontadas y emplazadas en las baterías. No obstante, en una de sus torres se situó el puesto de mando y comunicaciones.

11. Méndez Núñez se incorporó a la Escuadra del Pacífico como comandante de la fragata blindada *Numancia*. Asumió el mando accidental de la Escuadra el 12 de diciembre de 1865 a consecuencia del suicidio del jefe de Escuadra José Manuel Pareja y Rodríguez Septién.

12. La mayoría de los que han estudiado la batalla coinciden en que lo más adecuado habría sido concentrar los fuegos de la escuadra sobre una zona e ir avanzando a otras, manteniendo así la superioridad. Méndez Núñez separó a los buques en tres divisiones, que atacaron simultáneamente a todos los emplazamientos de artillería.



Columna truncada situada en el cementerio de la playa del Panteón de la isla de San Lorenzo, donde se enterró a los caídos tras el combate. Al fondo, el puerto de El Callao. (Fotografía del autor)

ordenanza a la reina, dirigiéndose seguidamente a fondear en la isla de San Lorenzo. En este fondeadero se repararon los daños sufridos en el combate, se atendió a los heridos y se desembarcaron los cuerpos de los caídos, que fueron sepultados en una fosa en la parte inferior de una quebrada, a unos 300 metros de la playa del Panteón.

Por la proximidad a El Callao, se temía una acción con botes-torpedo y se organizó la vigilancia y protección. Finalmente, el ataque se produjo la noche del 5 de mayo, y afortunadamente la lancha cargada de explosivos fue repelida por los botes armados dispuestos para la protección de los buques de la escuadra<sup>13</sup>.

Días después, el 10 de mayo, ésta zarpó separada en dos divisiones: las fragatas *Villa de Madrid*, *Blanca*, *Resolución* y *Almansa* partieron rumbo a Río de Janeiro, doblando el cabo de Hornos, con Casto Méndez Núñez a bordo de la *Villa de Madrid*. Por otra parte, las *Berenguela* y *Numancia* y la goleta *Vencedora* salieron hacia Manila con la intención de llegar al Atlántico por el cabo de Buena Esperanza. Finalmente, la *Numancia* arribaría a Cádiz el 20 de septiembre de 1867, dos años y medio después de su partida, completando la primera vuelta al mundo de un buque acorazado<sup>14</sup>.

Por otro lado, al alejarse la escuadra española, los peruanos y chilenos comenzaron a

13. La lancha «torpedo» llegó a rozar la proa del transporte *Mataura*, pero no detonó por haberse dañado el mecanismo de fuego con los disparos de los botes españoles.

14. Cuando Méndez Núñez asumió el mando de la escuadra, el de la *Numancia* pasó a su segundo, el capitán de navío Juan Bautista Antequera, que la manda en la batalla y en la vuelta al mundo.

considerar una operación de castigo contra España en Filipinas o el Caribe. Con este fin se hicieron diversos preparativos y se contrató al virginiano y exmarino confederado John Randolph Tucker para mandar la escuadra<sup>15</sup>. Finalmente, la operación no se llevó a cabo por dificultades en la preparación y en la disponibilidad de buques, cambios en la situación política interna en el Perú y distanciamiento en las relaciones con Chile. No obstante, la posibilidad de que la guerra continuara con alguna acción de corso o ataque contra territorios o intereses españoles de ultramar obligó a la Armada a mantener una escuadra en el Atlántico sudamericano en la que inicialmente se integraron buena parte de los buques de la Escuadra del Pacífico<sup>16</sup>.

Antes de la guerra, España y Perú habían iniciado conversaciones para establecer relaciones diplomáticas, que incluso habían llevado al intercambio de cónsules. Tras el combate de El Callao, tuvieron que transcurrir trece años hasta que en 1879 se firmara el Tratado de París, por el que España reconocía la independencia del Perú y acordaba enviar representantes diplomáticos. El Tratado se firmó poco después de que se iniciara la guerra<sup>17</sup> que en ese momento ya enfrentaba a una alianza de Perú y Bolivia contra Chile. En agosto de

1880, con el permiso de los buques chilenos que en ese momento bloqueaban el puerto, desembarcó en El Callao y se presentó en Lima el encargado de negocios y cónsul general de España, Enrique Valles y Soler de Aragonés, que sería testigo de la entrada de las tropas chilenas en la capital unos meses después, en enero de 1881.

A su llegada a Lima, Valles contó con la colaboración de la Sociedad Española de Beneficencia que, desde su fundación en 1857, se encargaba de apoyar y socorrer a los españoles sin recursos en el Perú. Su junta directiva y su presidente estaban decididos a dar una digna sepultura a nuestros héroes de El Callao y, gracias a las gestiones de su enérgico presidente, Antonio Cosío, y del

Placa instalada en el interior de la cripta.  
(Fotografía del autor)



15. Para muchos marineros peruanos, incluido el futuro héroe nacional Miguel Grau, dar el mando de la escuadra a un estadounidense era una afrenta, por lo que se produjeron varias renunciaciones de mandos y comandantes.

16. En septiembre de 1866 se formó una nueva escuadra, la del Océano Atlántico Meridional, que se mantuvo entre Río de Janeiro y Montevideo y fue mandada por Méndez Núñez hasta septiembre de 1868, cuando se la entregó a Miguel Lobo y Malagamba, que era su mayor general (jefe de Estado Mayor) (Rodríguez González *et al.*, 2021).

17. En Perú esta guerra con Chile es conocida como la del Pacífico, mientras que en España reservamos ese nombre para la que anteriormente nos había enfrentado contra Perú, Chile, Ecuador y Bolivia. Omito la denominación para evitar confusiones.

encargado de negocios, se localizó el enterramiento en la isla de San Lorenzo y se construyó una cripta en el Cementerio de Lima. Aunque parte de la comunidad española en la capital era partidaria de esperar a que finalizara la ocupación chilena, el traslado de los restos se efectuó sin demora el día 27 de noviembre de 1882, días después de localizarlos<sup>18</sup>. Se organizó una ceremonia solemne, con un convoy naval para el traslado desde la isla al muelle de El Callao, el transporte en ferrocarril desde allí a Lima y una marcha con escolta militar desde la estación de tren de la capital al camposanto. Desde ese día, en los nichos de la bóveda del Cementerio Presbítero Maestro descansan treinta y un marinos españoles que murieron en el combate de El Callao y otros dos miembros de la escuadra fallecidos durante las operaciones navales previas<sup>19</sup>.

A lo largo de los años posteriores y especialmente en fechas significativas, nuestros caídos han sido honrados y recordados en el mausoleo del Cementerio por peruanos y españoles. En 1923, el Congreso de la República del Perú aprobó una ley que ordenaba erigir un monumento en el Cementerio de Lima destinado a guardar y venerar los restos de los españoles caídos en el combate del 2 de mayo de 1866<sup>20</sup>. Este proyecto no se llegó a ejecutar, pero refleja bien el ambiente de acercamiento a España durante las celebraciones del centenario de la independencia. Más tarde,

por el centenario de la batalla de El Callao en 1966, se volvieron a dar muestras de acercamiento. Para esa ocasión, por parte española se desplazó a Lima el entonces ministro de Marina, el almirante Pedro Nieto Antúnez, nombrado presidente de la misión extraordinaria para representar al Gobierno de España<sup>21</sup>. Siguió un periodo en el que el mausoleo fue quedando en el olvido, hasta que unos veinticinco años más tarde el historiador y director del Centro Marítimo y Naval «Don Casto Méndez Núñez», José Ramón García Martínez, lo encuentra en estado de abandono e impulsa su adecentamiento y restauración en 1994. Más adelante, tras el robo en 2011 de las placas de bronce que adornaban el monumento, fue necesaria una nueva rehabilitación, que se llevó a cabo en 2013, también impulsada y asumida por José Ramón García Martínez. Con la reapertura de la Agregaduría de Defensa a la Embajada de España en Lima en el año 2014, el Ministerio de Defensa comenzó a hacerse cargo del mantenimiento y conservación del mausoleo, y así quedó listo para la visita del buque escuela *Juan Sebastián de Elcano* en 2015 y la celebración del 150 aniversario de la batalla al año siguiente.

Desde entonces se viene organizando un homenaje anual, con la visita de buques de la Armada o, cuando no se ha dado el caso, en fechas próximas al 2 de mayo, con personal de la Embajada, de la comunidad española,

18. Este evento generó una crisis interna en la Sociedad Española de Beneficencia porque parte de los socios no estuvieron de acuerdo con que la ceremonia se hiciera bajo ocupación chilena, que se prolongaría once meses más. Aunque Cosío defendió que el traslado era por motivos humanitarios y no se debía retrasar, unos 50 españoles abandonaron la Sociedad (Martínez Rianza, 2006).

19. En el combate murieron 43 marinos españoles, de los que 31 fueron enterrados en la fosa de la isla San Lorenzo y actualmente descansan en el mausoleo del Cementerio de Lima.

20. Ley n.º 4773, «Monumento a los españoles muertos en la jornada del 2 de mayo de 1866», dada en la Sala de Sesiones del Congreso el 19 de noviembre de 1923 y posteriormente promulgada por el presidente A. B. Leguía.

21. En preparación de los eventos del centenario de la batalla, la bóveda original fue remozada por el Ministerio de Marina, añadiendo un crucero de granito en su parte superior.



Homenaje durante escala del buque escuela *Juan Sebastián de Elcano* en su XCVII Crucero de Instrucción el día 19 de abril de 2025. (Foto: *Juan Sebastián de Elcano*)

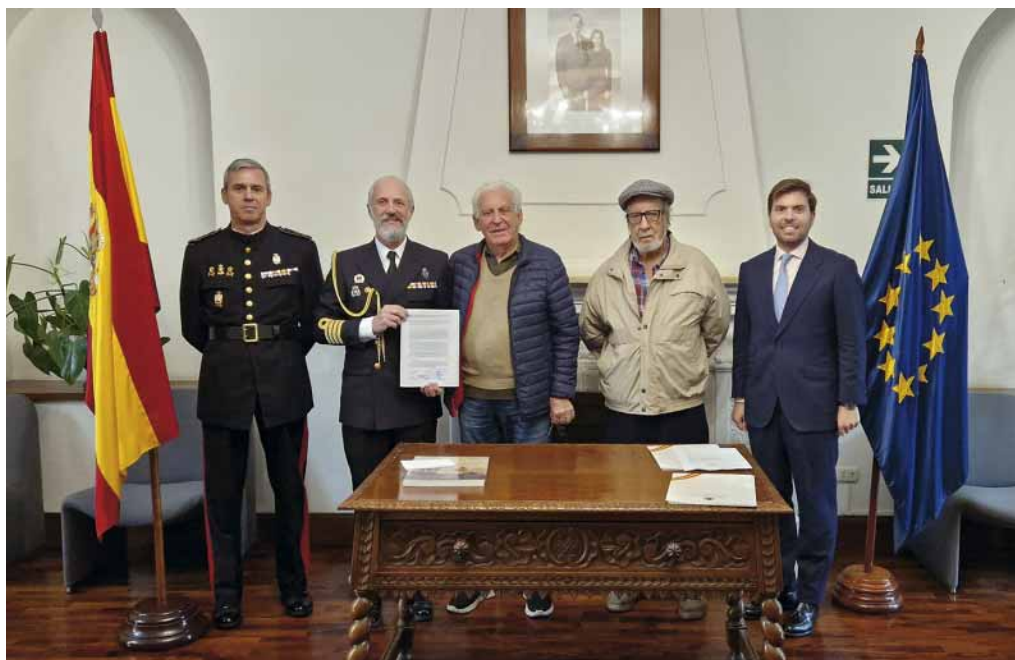
de la Marina de Guerra del Perú y de agregados navales y de defensa de países amigos. Han pasado por el cementerio las dotaciones de las fragatas *Cristóbal Colón* y *Méndez Núñez* y las de nuestro buque escuela en cuatro ocasiones, y hay que destacar que siempre se ha contado con el apoyo y presencia de una representación de la Marina de Guerra del Perú. También se invita a asistir y a hacer una reseña de la batalla y del mausoleo al historiador y marino peruano en la reserva Jorge Ortiz Sotelo<sup>22</sup>, amigo y colaborador del tristemente fallecido José Ramón García Martínez,

al que nunca se agradecerán suficientemente sus desvelos por el mausoleo.

La Sociedad de Beneficencia Española fue durante muchos años una institución clave para los españoles en el Perú<sup>23</sup>. Gracias a su empuje y decisión se localizaron los restos de nuestros héroes, para los que construyó una bóveda en el Cementerio y durante años se hizo cargo de mantener el mausoleo y organizar homenajes. No obstante, el paso del tiempo y el cambio en el perfil y necesidades de los españoles que llegan al Perú han hecho que la Sociedad vaya

22. El capitán de fragata (reserva) de la Marina de Guerra del Perú y doctor en Historia Jorge Ortiz Sotelo acompañó en 2014 a su amigo José Ramón García Martínez en un sencillo acto en el que, sin más testigos, ambos depositaron una corona de flores en el mausoleo, reiniciando así los homenajes que se vienen celebrando desde entonces hasta la fecha.

23. Fue creada como la Sociedad de Beneficencia Española en enero de 1857. Se constituyó como un consorcio de socorros mutuos para atender a los españoles sin recursos, incluso ayudándoles a retornar a España si lo necesitaban y, llegado el caso, haciéndose cargo de su entierro.



Acto de la firma de la cesión de derechos sobre el mausoleo. (Foto: Agregaduría de Defensa en Lima)

perdiendo socios y actividad. Tanto es así que el día 13 de septiembre de 2025 finalizó el mandato de su última junta directiva, sin que se pudiera nombrar otra, con lo que en la práctica dejó de existir tras 168 años desde su fundación. Pero antes de que esto sucediera prestaron un último servicio. El día 11 de septiembre, en un sencillo acto en la Embajada de España, se firmó un documento de cesión por el que la Sociedad Española de Beneficencia transfería al Ministerio de Defensa todos los derechos sobre el mausoleo. Por parte de la Sociedad firmaron Pompeyo Campo Gonzalo

y Jaime Sánchez Huerres, vicepresidente y secretario de la Junta Directiva, y por el Ministerio de Defensa, el agregado de Defensa, capitán de navío Julio Albaladejo López.

Gracias al celo y dedicación de los que nos precedieron, los españoles y miembros de la Armada que servimos en Lima y los que a bordo de nuestros buques visitan El Callao continuaremos recordando y honrando a los marinos de la Armada que un 2 de mayo de 1866 entregaron su vida en el cumplimiento del deber y descansan en el Cementerio de Lima.

## BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez González, A. R.; González Fernández, M.; Blanco Núñez, J. M.º; Juan y Ferragut, M. (2021): *La batalla de El Callao. La increíble historia del renacer de la Armada Española*. Editorial Sekotia. Madrid.
- Rodríguez González, A. R. (1999): *La Armada Española; la campaña del Pacífico, 1862-1871. España frente a Chile y Perú*. Agualarga Editores. Madrid.
- García Martínez, J. R. (1993): *Minas, torpedos y canoas explosivas en El Callao el 2 de mayo de 1866*. Fondo de Publicaciones Dirección de Intereses Marítimos. Lima.
- (1999): *El Combate del 2 de mayo de 1866 en El Callao. Resultados y conclusiones tácticas y técnicas*. Editorial Naval. Ministerio de Defensa. Madrid.
- (1994): «Descubrimiento en el Cementerio de Lima de una placa conmemorativa en honor de las dotaciones de la Escuadra del Pacífico fallecidas en el Combate de El Callao (2 de mayo de 1866)». *Revista General de Marina*, noviembre.
- (1996): «Algunas fotografías inéditas de las fortificaciones peruanas en el Combate de el Callao (2-V-1866)». *Revista General de Marina*, enero.
- (2014): «Combate de El Callao. Restauración en el Cementerio de Lima del mausoleo de los héroes del Combate del 2 de mayo de 1866». *Revista General de Marina*, abril.
- Romero Pintado, F. (1984): *Historia Marítima del Perú. La República 1850 a 1870*. Tomo VIII, Volumen 2. Instituto de Estudios Histórico-Marítimos del Perú. Lima.
- Wagner de Reyna, A. (1977): *Historia Marítima del Perú. La intervención de las potencias europeas en Latinoamérica, 1864 a 1868*. Tomo VII. Lima.
- Regal, A. (1961): *Historia del Real Felipe del Callao (1746-1900)*. El Callao.
- Manuel Díaz (1883): *Traslación de restos de los españoles que sucumbieron en el combate del 2 de mayo de 1866: Memoria fúnebre (1883)*. Imprenta de La Patria. Lima.
- Novo y Colson, P. de (1882): *Historia de la Guerra de España en el Pacífico*. Imprenta de Fortanet. Madrid.
- Martínez Riaza, A. (2006): *A pesar del gobierno. Españoles en el Perú, 1879-1939*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto de Historia. Madrid.
- «Traslación al Cementerio de Lima de los restos de los marinos españoles que murieron en el glorioso Combate del Callao de 2 de mayo de 1866». *Revista General de Marina*, 1883.
- «Conmemoración del primer centenario del Combate de 1866 en el Callao, Perú». *Revista de Marina de Chile*. Mayo-junio 1966.
- «Una misión de hermandad y recuerdo. Viaje a El Callao del ministro de Marina». *Revista General de Marina*, julio 1966.
- Ortiz Sotelo, J.: «El combate del Callao (2 de mayo de 1866)». *Política Internacional*, núm. 120, abril-junio 2016.
- Márquez, R.: «La plaza del Callao y la fragata *Villa de Madrid*». *Historias Matritenses*, 29 de septiembre de 2021, <https://historias-matritenses.blogspot.com/2021/09/la-plaza-del-callao-y-la-fragata-villa.html>



---

# TEMAS PROFESIONALES

---



# LA DIMENSIÓN NAVAL DE LA GUERRA DE UCRANIA: IMPRESIONES MILITARES DESDE EL MAR NEGRO

## Introducción

**A**UNQUE la atención sobre la guerra de Ucrania (2022-) se ha centrado en el frente terrestre, la dimensión marítima también ha sido decisiva. En el mar Negro, el control y la negación del espacio marítimo han condicionado la economía ucraniana, la proyección militar rusa y el equilibrio regional. Pese a su superioridad inicial, la Flota del Mar Negro no ha logrado dominar estas aguas y ha sido progresivamente erosionada por una combinación de tácticas asimétricas, innovaciones tecnológicas y vectores de precisión. Ucrania, sin una marina convencional de entidad, ha desafiado los postulados clásicos del poder naval mediante el empleo sistemático de misiles antibuque y drones navales y aéreos integrados en una arquitectura en red.

Este artículo analiza las principales operaciones navales del conflicto, desde la pérdida de la seudoburbuja anti-acceso/denegación de área (A2/AD) rusa en torno a la isla de las Serpientes hasta el desplazamiento de la flota desde Sebastopol a Novorosiisk. A partir de

este examen se extraen observaciones que trascienden el caso ucraniano y afectan directamente a las marinas occidentales: la viabilidad de las grandes flotas frente a amenazas asimétricas, la protección de puertos y bases, la integración multidominio y la preparación frente a tácticas disruptivas.

## La importancia estratégica del mar Negro

Para Rusia, el control del mar Negro ha sido históricamente vital porque le permite proyectar poder hacia el Mediterráneo y asegurar rutas de exportación de hidrocarburos y grano<sup>1</sup>. La invasión de febrero de 2022 dejó claro que Moscú aspiraba a dominar el litoral ucraniano y el sector septentrional del mar, completando el arco de control iniciado con la anexión de Crimea en 2014<sup>2</sup>. Sin embargo, pese a la abrumadora superioridad inicial de la flota rusa sobre la casi inexistente Marina ucraniana, la campaña demostró que esa supremacía numérica no bastaba para garantizar un control efectivo y sostenido del espacio marítimo: apoyándose en defensas costeras y

1. Fink, Andrew (2020): *Ukrainian storm warning: A Grave Danger to Europe in the Maritime Domain*. Kiev: Centre for Defence Strategies.

2. Conte, Augusto (2023): «El dominio ruso del mar Negro a la sombra del conflicto de Ucrania». *Boletín del Instituto Español de Estudios Estratégicos*, 29, pp. 595-614.

Guillem COLOM PIELLA  
 Doctor en Seguridad Internacional  
 Academia de las Ciencias y las Artes Militares



medios asimétricos, Ucrania impuso *de facto* una situación de negación del mar (*sea denial*) cerca de su litoral<sup>3</sup>.

Para Ucrania, el dominio ruso del mar suponía una amenaza existencial: el bloqueo naval paralizó temporalmente sus exportaciones

comerciales, especialmente de grano, con repercusiones inmediatas en la seguridad alimentaria global. Mantener abierto, aunque fuera de forma limitada, un corredor marítimo se convirtió en condición necesaria para sostener la economía de guerra y evitar el aislamiento estratégico.

3. En la tradición anglosajona, mientras que el concepto de *sea control* alude a la capacidad de asegurar el uso del mar para los propios fines militares y económicos e impedirlo al adversario en un área y periodo determinados, el *sea denial* no busca dominar el mar, sino negar su uso al enemigo mediante el empleo de medios ligeros, armas de costa, minado o vectores asimétricos, aun sin disponer de una gran flota de superficie.

En este contexto, la posición de Turquía fue determinante. Pocos días después del inicio de la invasión, Ankara aplicó estrictamente la Convención de Montreux (1936) y cerró el paso de buques de guerra de Estados beligerantes por los estrechos del Bósforo y de los Dardanelos. Ello impidió a Rusia reforzar la Flota del Mar Negro con unidades de otras flotas, redujo sus márgenes de maniobra operativa y acotó el conflicto naval a los medios ya desplegados en la región, al tiempo que limitaba también la presencia de buques aliados. El resultado fue un teatro naval semiautónomo en el que Rusia esperaba operar con «manos libres», pero en el que las restricciones jurídico-estratégicas, la geografía y la respuesta ucraniana terminaron por socavar su pretensión de controlar el espacio marítimo<sup>4</sup>.

### Primeras operaciones: superioridad rusa y defensiva ucraniana

En las primeras horas de la invasión, Rusia se apresuró a capturar la estratégica isla de las Serpientes, situada al noroeste del mar Negro. Esta pequeña roca tiene un valor geoestratégico desproporcionado: quien la controle puede instalar sensores y sistemas de defensa que cubran el sector noroccidental del mar<sup>5</sup>. Durante la ocupación inicial, Moscú desplegó radares y baterías antiaéreas para construir una burbuja A2/AD que protegiera sus operaciones y contribuyera al bloqueo de los puertos ucranianos. Con la isla como puesto avanzado, las fuerzas rusas amenazaban directamente Odesa y la desembocadura del Danubio, mientras declaraban un bloqueo na-



Tanque de batalla T-90MS. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

4. Childs, Nick (2023): «The Black Sea in the Shadow of War». *Survival*, 65(3), pp. 25-36.

5. Colibășanu, Antonia, et al. (2022, 27 de septiembre): *The Strategic Importance of Snake Island*. Washington DC: Center for European Policy Analysis.

val *de facto* reforzado por un intenso minado de las aguas próximas a la costa. Ucrania, consciente de su inferioridad naval, respondió con una estrategia defensiva basada en la guerra de minas y en la fortificación de su litoral. El denso cinturón de minas —que incluso derivó hasta las costas de Rumanía y Turquía— frenó las incursiones rusas y complicó la preparación de un asalto anfibio a gran escala sobre Odesa<sup>6</sup>.

Mientras tanto, la flota rusa aprovechó su control inicial para proyectar el poder tierra adentro. Buques y submarinos lanzaron misiles de crucero *Kalibr* contra objetivos estratégicos ucranianos, complementando así los ataques aéreos rusos, que buscaban desmoralizar a la población y debilitar la defensa ucraniana<sup>7</sup>. Este empleo intensivo de misiles desde el mar puso de relieve la función principal de la flota rusa en el conflicto: más que el combate naval directo, actuar como plataforma de lanzamiento de armas de largo alcance y apoyar las operaciones terrestres.

No obstante, pese a las apariencias de dominio ruso, Ucrania no se resignó a ceder el control marítimo sin combatir. La Marina ucraniana, diezmada tras la anexión de Crimea en 2014, apenas contaba con medios al iniciar la invasión. Su buque insignia fue hundido por los propios ucranianos en Mikolaiv. Pero Kiev había desarrollado un arma letal: el misil antibuque R-360 *Neptun*. El 13 de abril de 2022, las defensas costeras ucranianas lograron detectar y alcanzar el crucero *Moskvá*. Dos misiles impactaron en su costado, provocando incendios catastróficos a bordo; al día siguiente, se

hundía mientras era remolcado<sup>8</sup>. Fue un golpe simbólico: Rusia perdió su buque de mando y defensa aérea, dejando a su flota sin cobertura antiaérea de largo alcance en el mar Negro. La conmoción moral y material de esta pérdida marcó un punto de inflexión: la «flota de papel» rusa, como algunos analistas la denominaron tras el incidente, ya no podría operar cerca de la costa ucraniana con impunidad.

### Contraataque ucraniano: misiles, drones y la lucha por la isla de las Serpientes

El hundimiento del *Moskvá* fue sólo el comienzo de la contraofensiva naval ucraniana. En los meses siguientes, Kiev aprovechó la llegada de sistemas occidentales y su propia creatividad para erosionar la superioridad rusa. A finales de abril, Ucrania comenzó a recibir misiles antibuque *Harpoon*. El 17 de junio de 2022, uno de ellos hundió al remolcador ruso *Vasily Bekh* cuando transportaba tropas y material a la isla de las Serpientes. Este ataque demostraba que ninguna embarcación rusa que se acercara a costas ucranianas estaba a salvo. Paralelamente, drones *Bayraktar TB2* realizaron misiones sobre la mar: destruyeron varias lanchas y objetivos en la propia isla de las Serpientes en una campaña sostenida de hostigamiento. La posición rusa se volvió insostenible bajo el constante fuego ucraniano. Finalmente, el 30 de junio Rusia abandonó la isla, reconociendo implícitamente su incapacidad de mantener aquella «burbuja» en el extremo noroccidental del mar Negro. Ucrania proclamó su liberación como una victoria

6. Puyol, Patricio (2023): «El rol del mar en la guerra de Ucrania». *Revista de Marina*, vol. 14, n.º 997, pp. 61-68 [Chile].

7. De hecho, se estima que en la víspera de la invasión los buques situados en el mar Negro podían lanzar hasta 92 misiles *Kalibr* en un solo golpe coordinado.

8. Cropsey, Seth (2022): «Naval Considerations in the Russo-Ukrainian War». *Naval War College Review*, 75(4), pp. 17-42.

estratégica: al expulsar a los rusos de la isla, eliminó la amenaza de desembarco sobre Odesa y rompió la extensión del paraguas aéreo ruso sobre el noroeste del mar Negro<sup>9</sup>.

Con la pérdida de la isla de las Serpientes, la pretendida zona de exclusión rusa sufrió un revés decisivo. Sin ese puesto adelantado, Moscú ya no podía detectar ni atacar con la misma facilidad los buques que transitaban por el sector occidental del mar, incluidas las rutas del Danubio. Esta nueva correlación de fuerzas facilitó la negociación de la Iniciativa de Granos del Mar Negro de julio de 2022, permitiendo reanudar parcialmente las exportaciones de cereales. Aunque Rusia condicionó la continuidad del acuerdo a concesiones sobre sanciones y acabó abandonándolo en julio de 2023, el corredor marítimo demostró que ya no controlaba de forma plena el tráfico en la zona. Desde entonces, la guerra naval entró en una fase más prolongada, marcada por ataques rusos periódicos contra infraestructuras portuarias y, en ocasiones, buques mercantes, frente a los esfuerzos ucranianos por mantener abiertos corredores alternativos<sup>10</sup>.

Un elemento verdaderamente innovador de este periodo fue la introducción de drones navales de superficie (USV) por parte de Ucrania. El 29 de octubre de 2022, Kiev ejecutó una operación combinada en la que varias lanchas no tripuladas cargadas de explosivos penetraron en la Base Naval de Sebastopol junto con dro-

nes aéreos, dañando al menos a una fragata y un dragaminas. El ataque evidenció que ni siquiera el puerto principal de Crimea era un refugio seguro. En los meses siguientes, Ucrania refinó estas tácticas y extendió el empleo de USV a otros objetivos: puentes, instalaciones portuarias y unidades navales. En agosto de 2023, un enjambre de drones de superficie atacó el puerto de Novorosiisk, alcanzando e inutilizando el buque de asalto *Olenegorsky Gornyyak*. Pocos días después, otro USV golpeó a un petrolero ruso cerca del estrecho de Kerch. Estas operaciones ampliaron el teatro naval más allá de las aguas inmediatamente adyacentes a Ucrania y trasladaron la amenaza al propio litoral ruso, obligando a Moscú a destinar recursos crecientes a la defensa portuaria y a reconocer que la profundidad estratégica en el mar era mucho menor de lo que suponía al inicio de la guerra<sup>11</sup>.

### La flota rusa a la defensiva: repliegue de Sebastopol y guerra de misiles

A medida que avanzaba la guerra, la balanza en el mar Negro se fue inclinando de un dominio inicial ruso hacia una postura claramente defensiva. Los golpes ucranianos —el hundimiento del *Moskvá*, los ataques contra buques logísticos y las acciones con misiles de precisión y drones— degradaron la capacidad operativa de la Flota del Mar Negro. Diversas evaluaciones occidentales estiman que en los dos primeros años de

9. Delanoë, Igor (2024): *Russia's Black Sea Fleet in the «Special Military Operation» in Ukraine*. Washington DC: Foreign Policy Research Institute.

10. Para una primera aproximación sistemática a la vertiente naval de la guerra desde una perspectiva española, véase Conte, Augusto (2024): «La guerra de Ucrania en su vertiente naval», en Cózar, Beatriz, y Villanueva, Christian D. (eds.): *La guerra de Ucrania III: de la reconquista de Jersón al estancamiento*. Madrid: Catarata-Ejércitos, pp. 155-176.

11. Dickinson, Peter (2024, 16 de julio): «Russia's retreat from Crimea makes a mockery of the West's escalation fears». *The Atlantic Council*, en <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/russias-retreat-from-crimea-makes-a-mockery-of-the-wests-escalation-fears>



Fragata *Almirante Makarov*. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

conflicto Rusia perdió o sufrió daños graves en alrededor de un tercio de los buques de guerra desplegados en la región. Además del *Moskvá*, el submarino *Rostov-na-Donu* y varios buques anfibios de la clase *Ropucha* fueron hundidos o inutilizados<sup>12</sup>.

La situación se deterioró hasta el punto de que, a finales de 2023, el Ministerio de Defensa británico calificó a la Flota del Mar Negro como «funcionalmente inoperativa» para realizar operaciones ofensivas de envergadura<sup>13</sup>. Moscú reconoció *de facto* esta vulnerabilidad al reubicar progresivamente sus buques más valiosos fuera de Crimea. Imágenes y fuentes abiertas mostraron movimientos de fragatas, submarinos y otras unidades desde Sebastopol

hacia puertos más alejados del alcance ucraniano, como Novorosiisk, e incluso proyectos para emplear Ochamchire, en Abjasia, como refugio para unidades menores. Sebastopol, antaño bastión inexpugnable de la Marina rusa, dejó de ser un fondeadero seguro y se convirtió en un objetivo prioritario para misiles y drones ucranianos.

Desde entonces, la flota rusa ha tendido a operar de manera más dispersa y cautelosa, reforzando la protección de sus bases mediante barreras físicas contra drones, redes, campos de minas y una mayor cobertura antiáerea y de patrulla de helicópteros. Esta postura defensiva contrasta con la expectativa inicial de controlar libremente el mar Negro:

---

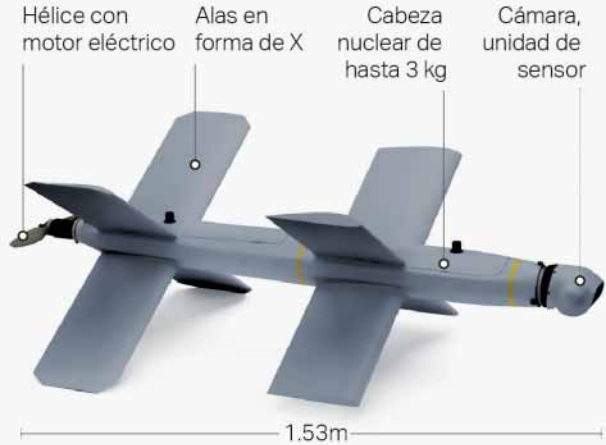
12. Estos golpes a las unidades de desembarco limitaron severamente la capacidad rusa para amenazar nuevos asaltos anfibios o reabastecer por mar a sus fuerzas en sectores como Jersón.

13. Jankowicz, Mía (2024, 25 de marzo): «Russia's Black Sea Fleet is "functionally inactive" after being pummeled hard by Ukraine, UK says». *Business Insider*, en <https://www.businessinsider.com/russia-black-sea-fleet-functionally-inactive-after-ukraine-strikes-uk-2024-3>

hoy Moscú sólo puede emplearlo con prudencia y bajo riesgo constante, sin poder impedir incursiones ucranianas incluso en aguas próximas a su propio litoral<sup>14</sup>.

Paradójicamente, mientras la flota de superficie perdía libertad de acción, las unidades submarinas ganaron protagonismo. Los submarinos se convirtieron en plataformas centrales para el lanzamiento de misiles Kalibr contra infraestructuras energéticas y objetivos urbanos en Ucrania, aprovechando la falta de una capacidad antisubmarina eficaz por parte de Kiev. Operando desde áreas relativamente seguras al sur de Crimea o en el mar de Azov, han mantenido una campaña intermitente de ataques de precisión. Sin embargo, la entrega a Ucrania de misiles *Storm Shadow* y *SCALP-EG* demostró que tampoco las bases de estos submarinos eran invulnerables: la destrucción del *Rostov-na-Donu* en dique seco obligó a redistribuir algunos de estos activos fuera de su alcance. En conjunto, la Flota del Mar Negro ha pasado de una postura ofensiva y de control del litoral ucraniano a una estrategia de negociación limitada y supervivencia: conserva la capacidad

## El dron ruso Lancet 3



Origen:	Rusia 🇷🇺	Dron disparado desde lanzador
Tipo:	Dron	
En servicio desde:	2022	
Coste por unidad:	35,000 \$	
Alcance operativo:	40 Km	
Velocidad:	300 Kmh	
Peso:	12 Kg	



**SWI** swissinfo.ch

Dron ruso Lancet 3. (Fuente: [www.swissinfo.ch/content](http://www.swissinfo.ch/content))

de emplear misiles de crucero, pero ha cedido el control de superficie y prioriza la protección de sus unidades restantes y de sus puntos de apoyo<sup>15</sup>.

### Innovación tecnológica y lecciones tácticas

La guerra ha demostrado que la superioridad numérica no garantiza el control del mar. Rusia

14. Delanoë, Igor (2024b): *Russia's Black Sea Fleet in the Ukraine War. Adapting to Asymmetric Warfare*. Washington DC: Foreign Policy Research Institute

15. Kornegay, Patrick, y Toftner, Hayden (2024, 2 de octubre): «Lessons from Ukraine in the Black Sea». *Wilson Center*, en <https://www.wilsoncenter.org/article/lessons-ukraine-black-sea>

inició el conflicto con una flota dominante en la región, pero subestimó la capacidad ucraniana para negarle el uso de las aguas mediante tácticas asimétricas. La resiliencia de los sistemas de mando y control ucranianos permitió coordinar contraataques que alteraron la balanza, apoyados en el empleo combinado de misiles antibuque, drones, inteligencia aliada y vectores de precisión de largo alcance<sup>16</sup>. Pequeñas unidades lograron éxitos desproporcionados contra unidades mucho mayores, ilustrando el valor de un modelo de mando más descentralizado.

Desde el punto de vista tecnológico, el conflicto subraya la necesidad de defensas en múltiples capas para las unidades navales. Los buques rusos se han mostrado vulnerables a una gama diversa de amenazas ante las cuales los sistemas tradicionales de defensa de punto y guerra electrónica resultaron insuficientes o fueron empleados de forma deficiente. Una lección clara es que un buque moderno debe estar preparado para enfrentar enjambres de drones y salvas de misiles, lo que exige sensores que cubran toda la envolvente, armas de reacción rápida y contramedidas innovadoras. Ucrania explotó la falta de preparación rusa utilizando sistemas relativamente baratos contra blancos de alto valor<sup>17</sup>, confirmando la ventaja de desplegar en masa efectores de

bajo coste para saturar las defensas del adversario y aproximarse, en la práctica, a los postulados de la guerra mosaico<sup>18</sup>.

Otro aspecto clave es la capacidad de innovación rápida. Ucrania convirtió ideas en capacidades operativas en cuestión de meses: pasó de no disponer de drones navales a crear una flotilla de USV en menos de un año, modificó misiles antiaéreos antiguos para lanzarlos desde estos vehículos contra helicópteros rusos, incorporó inteligencia artificial a sistemas de reconocimiento y puntería y desarrolló cohetes y drones de mayor alcance para golpear objetivos navales en profundidad<sup>19</sup>. Esta adaptabilidad contrasta con la rigidez de la burocracia naval rusa, que tardó en reaccionar y esencialmente optó por replegarse antes que presentar respuestas novedosas. La experiencia del mar Negro sugiere, en suma, que la ventaja no reside sólo en la tecnología disponible, sino en la capacidad de integrar y adaptar rápidamente nuevas soluciones en un entorno de combate cambiante.

### **Implicaciones estratégicas y perspectivas a futuro**

Los acontecimientos descritos ofrecen implicaciones estratégicas para la guerra naval

16. Habib, Tanvir, y Sharmir, Shah (2025): «Maritime Asymmetric Warfare Strategy for Smaller States: Lessons from Ukraine». *Small Wars & Insurgencias*, 36(1), pp. 29-58.

17. González-Aller, Benigno (2025, 21 de octubre): «Lecciones de la Guerra de Ucrania en la mar». *Academia de las Ciencias y de las Artes Militares*, en <https://www.acami.es/publicacion/lecciones-de-la-guerra-de-ucrania-en-la-mar/>

18. Bajo esta expresión se agrupan diversos conceptos desarrollados en los últimos años que plantean sustituir grandes plataformas polivalentes por «mosaicos» de sensores, nodos de mando y efectores más pequeños, conectados en red y combinables de manera flexible según la misión. La idea central es que una fuerza distribuida, modular y reconfigurable puede ser más resiliente, difícil de neutralizar y adaptarse mejor a entornos altamente contestados que una estructura basada en pocos sistemas de muy alto valor.

19. Kirichenko, David (2025, 3 de junio): «Small Craft, Big Impact: Ukraine's Naval War and the Rise of New-Tech Warships». *Center for International Maritime Security*, en <https://cimsec.org/small-craft-big-impact-ukraines-naval-war-and-the-rise-of-new-tech-warships/>

contemporánea. No se trata de dinámicas exclusivas del mar Negro: diversos análisis señalan que en mares semicerrados como el Báltico o el Mediterráneo Occidental, donde confluyen distancias cortas, costas densamente pobladas, crecientes capacidades A2/AD y abundantes infraestructuras críticas, actores revisionistas podrían reproducir patrones similares de negación del mar frente a marinas teóricamente superiores<sup>20</sup>. En este marco pueden destacarse tres implicaciones principales en los planos doctrinal, económico y operativo.

En primer lugar, la campaña ratifica la vigencia de la negación del mar: un país casi sin flota de superficie ha logrado dejar «funcionalmente inactiva» a una flota mayor mediante sistemas costeros y medios no tripulados. Al mismo tiempo ha recordado la centralidad del poder naval para la logística y la economía. Rusia empleó el bloqueo naval para asfixiar a Ucrania y forzar una crisis alimentaria, intentando utilizar el control del mar como arma geoeconómica. Buscaba impedir las exportaciones ucranianas y, a la vez, proteger y potenciar las suyas propias a través de puertos como Novorosiisk y Tamán. La resistencia ucraniana en el mar frustró parcialmente estos objetivos al mantener abierto un corredor alternativo desde Odesa y reducir el efecto del chantaje: en la actualidad, las exportaciones agrícolas ucranianas se aproximan de nuevo a niveles prebélicos gracias a ru-

tas costeras escoltadas y al riesgo calculado asumido por navieros privados<sup>21</sup>.

Para Rusia, el conflicto deja un conjunto de observaciones incómodas. Todo indica que Moscú acelerará la «litoralización» y «kalibrización» de su flota, es decir, una apuesta por buques más pequeños de aguas litorales armados con misiles de crucero en detrimento de grandes plataformas oceánicas<sup>22</sup>. Las pérdidas del *Moskvá* y de otros buques de gran porte, unidas a las restricciones industriales derivadas de las sanciones, refuerzan la tendencia a construir corbetas equipadas con *Kalibr* y, eventualmente, misiles hipersónicos *Tsirkon*. Estas unidades ligeras pueden acceder al mar Negro incluso con los estrechos cerrados, utilizando la red fluvial interna rusa, lo que proporciona cierta flexibilidad. Sin embargo, Rusia se verá obligada a reforzar sus defensas de corto alcance y de punto alrededor de unidades y bases, así como a desarrollar capacidades de aviación naval de patrulla, hoy claramente insuficientes: dos ámbitos en los que el conflicto ha evidenciado carencias estructurales.

Para Ucrania, las victorias en el mar Negro han supuesto un impulso moral y han sentado las bases de una futura marina de guerra posconflicto. La experiencia reciente sugiere una fuerza más distribuida, tecnológica e integrada, que combine drones, misiles costeros, patrulleras rápidas y, eventualmente, algunas corbetas o fragatas ligeras proporcionadas

20. Redford, Duncan (2024): *Maritime Lessons from the Ukraine–Russia Conflict. USVs and the applicability to the Baltic and High North*. Hamburgo: German Institute for Defence and Strategic Studies.

21. Para un análisis detallado de la erosión de la Flota del Mar Negro y su impacto estratégico, puede verse Popa, Aurel (2025): *Russia's strategic naval collapse in the context of the war in Ukraine (2022–2025)*. Bucarest: Maritime Security Forum, en <https://www.forumulsecuritatiiaritime.ro/russias-strategic-naval-collapse-2022-2025-in-the-context-of-the-war-in-ukraine-2/>

22. Delanoë, Igor (2024): *op. cit.*, pp. 1-2.



Puerto de Novorosiisk. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

por aliados, conectadas por centros de mando con inteligencia en tiempo real. La guerra ha fomentado una estrecha colaboración entre la Marina ucraniana, la industria tecnológica y los centros de innovación; mantener esa agilidad en tiempos de paz será clave para conservar la ventaja cualitativa demostrada. Paralelamente, Kiev ha reforzado su cooperación con Rumanía, Turquía o Bulgaria, por lo que cabe esperar más ejercicios conjuntos, intercambio de inteligencia y esfuerzos coordinados de guerra antisubmarina y de minas para garantizar la seguridad de la navegación en el mar Negro.

### **Lecciones estratégicas y operativas de la guerra naval en Ucrania**

La campaña del mar Negro ofrece un laboratorio excepcional para pensar la guerra naval

contemporánea, pero también obliga a ser prudentes a la hora de extraer lecciones. El conflicto presenta rasgos muy específicos — mar casi cerrado, aplicación de la Convención de Montreux, fuerte asimetría entre los contendientes y presión sobre el comercio de grano— que no son directamente trasladables a otros teatros<sup>23</sup>. Aun así, permite identificar tendencias de fondo que afectan al modo en que entendemos el control y la negación del mar, la relación entre tierra y mar y el papel de las nuevas tecnologías.

En primer lugar, la experiencia ucraniana confirma la vigencia de la negación del mar frente al control clásico en sentido mahaniano. Un Estado sin apenas medios de superficie ha dejado «funcionalmente inactiva» una flota superior mediante una combinación de misiles de costa, vectores aéreos y drones navales, forzando el repliegue ruso a puertos más

---

23. Patalano, Alessio (2024). *The Maritime War in Ukraine. The Limits of Russian Sea Control?* La Haya: The Hague Center for Strategic Studies.

alejados y una navegación muy cautelosa<sup>24</sup>. Ello enlaza con tradiciones doctrinales que reivindicaban la «flota en espera» o la *Jeune École*<sup>25</sup> —centradas en negar el uso del mar a un adversario más fuerte— actualizadas con tecnologías del siglo XXI: sensores distribuidos, sistemas no tripulados, munición de precisión e inteligencia permanente<sup>26</sup>. El mensaje es claro: en entornos litorales densamente vigilados y armados, la superioridad numérica y de tonelaje ya no garantiza la libertad de acción.

En segundo lugar, la guerra ha puesto de manifiesto la interdependencia estructural entre tierra y mar. Los éxitos ucranianos en el dominio marítimo se apoyan en misiles lanzados desde tierra, drones operados desde bases interiores, inteligencia satelital y enlaces de datos que conectan sensores y efectores dispersos. La vieja máxima de que «un buque no combate solo contra la costa» adquiere un nuevo significado: la costa se convierte en un gran sistema de armas capaz de proyectar fuego de precisión a larga distancia, mientras el mar es simultáneamente vector logístico, espacio de maniobra y superficie a negar al adversario. El resultado es un espacio de batalla profundamente multidominio, donde operaciones navales, terrestres, aéreas, cibernéticas y espaciales se entrelazan de forma casi inseparable.

En tercer lugar, el conflicto demuestra el valor decisivo de la innovación rápida y adapta-

ción permanente. Ucrania ha pasado en poco tiempo de disponer de capacidades navales muy limitadas a construir una «flota fantasma» de drones de superficie, submarinos y aéreos, integrar medios improvisados con sistemas de alta tecnología y modificar armamento existente para usos no previstos inicialmente. La secuencia de ataques contra Sebastopol, Novorosiisk o el puente de Kerch ilustra una curva de aprendizaje muy pronunciada: cada golpe revelaba nuevas vulnerabilidades rusas y generaba respuestas defensivas que obligaban a Kiev a seguir innovando. La lección para cualquier marina es que la capacidad de experimentar, aprender rápido y difundir buenas prácticas puede compensar, al menos en parte, desventajas materiales.

En cuarto lugar, la campaña pone de relieve que la defensa de unidades de superficie en entornos saturados es compleja y costosa. Los buques rusos se han visto sometidos simultáneamente a amenazas aéreas, de superficie y subacuáticas. Para defenderse frente a vectores relativamente baratos, Rusia ha tenido que desplegar medios muy superiores en coste y número: sistemas de defensa aérea, helicópteros armados, escoltas, redes y barreras físicas. El desequilibrio entre el coste de ataque y el coste de defensa se inclina claramente hacia el primero. De ello se desprende que las marinas que no dispongan de defensas multicapa cinéticas y no cinéticas y de una

24. Raveendran, Jithin (2025): «Sea Denial: The Ukrainian Case Study and the Future of Naval Warfare». *Journal of Strategic Security*, 18 (4), pp. 96-111.

25. Esta corriente de pensamiento francesa de finales del siglo XIX cuestionó el modelo de las grandes escuadras acorazadas y abogó por una estrategia de negación del mar basada en flotillas de buques pequeños, torpederos, cruceros corsarios y ataques al comercio. Su tesis central era que una potencia con recursos limitados podía neutralizar a marinas superiores evitando el choque directo entre acorazados y concentrando sus esfuerzos en destruir el tráfico mercante y hostigar las líneas de comunicación enemigas.

26. Kollakowski, Tobias (2025): «War in the Black Sea: The revival of the Jeune École?». *Journal of Strategic Studies*, 48(4), pp. 898-930.



Lancha artillera ucraniana Gyurza-M. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

doctrina clara de protección de fuerza verán erosionada su libertad de acción, especialmente cerca de la costa.

En quinto lugar, la guerra subraya que no existen las soluciones mágicas. Los drones aéreos y navales, los misiles de crucero, las minas o la guerra electrónica han sido muy relevantes, pero ninguna capacidad ha resultado por sí sola determinante ni inmune a la adaptación del adversario. Sistemas que en una fase parecían revolucionarios han visto disminuir su eficacia a medida que se desarrollaban contramedidas, obligando a combinar tecnologías y enfoques distintos. El vector de cambio reside menos en el sistema concreto que en la capacidad de integrar tecnologías en redes distribuidas que conectan sensores, decisores y vectores resilientes,

con mandos capaces de explotar oportunidades en tiempo casi real y posibiliten la consecución de una red letal (*kill web*)<sup>27</sup>. En este sentido, Ucrania confirma que el centro de gravedad sigue siendo humano: mando, adiestramiento, cultura organizativa, voluntad para asumir riesgos y pensar «fuera de la caja».

Por último, el caso del mar Negro muestra también los peligros de extrapolar mecánicamente las lecciones. Un mar semicerrado, con limitaciones jurídico-estratégicas muy particulares, no es el Atlántico Norte, y el peso relativo de la negación del mar, de la guerra de minas o del cierre de estrechos variará en otros escenarios. Lo que sí parece generalizable es la lógica de fondo: la vulnerabilidad estructural de grandes plataformas aisladas,

27. Se trata de una evolución de la tradicional cadena de muerte (*kill chain*) hacia arquitecturas más distribuidas y resilientes. En lugar de una secuencia lineal y relativamente rígida del ciclo de observación-orientación-decisión-acción (OODA), la *kill web* describe una red de sensores, decisores y vectores interconectados, capaces de compartir información en tiempo casi real y de agruparse de múltiples formas. Ello permite que cualquier sensor pueda proporcionar datos a cualquier vector disponible, incrementando la velocidad de decisión, multiplicando las combinaciones posibles y haciendo mucho más difícil que el adversario degrade el sistema atacando un único eslabón de la cadena.

la centralidad de las redes de sensores y armas de precisión, la importancia de la resiliencia logística y el peso de la guerra económica ligada al comercio marítimo. Sobre esta base se sustenta el análisis de las implicaciones para las marinas occidentales.

### **Impacto en las marinas occidentales y propuestas para el debate**

Las observaciones del mar Negro interpelan directamente a las marinas occidentales. A continuación se presentan varias implicaciones que, sin pretender ser exhaustivas, pueden alimentar nuestra reflexión doctrinal.

La primera cuestión es si las marinas occidentales deben reconsiderar el equilibrio entre grandes plataformas (portaviones, buques anfibios, escoltas) y fuerzas más distribuidas de unidades pequeñas, tripuladas y no tripuladas. La experiencia ucraniana no invalida el valor de los grandes buques —indispensables para la proyección de poder, el control del océano o las operaciones expedicionarias—, pero sí cuestiona su empleo cerca de litorales defendidos sin haber degradado antes el entramado A2/AD adversario.

Conceptos como las operaciones marítimas distribuidas<sup>28</sup>, las flotillas de «flota mosquito» o el empleo de enjambres de sistemas no tri-

pulados obligan a repensar la composición de las fuerzas y sus modos de empleo. La cuestión de fondo es si las marinas disponen del *mix* adecuado de plataformas y sistemas para operar en escenarios similares al mar Negro o al Báltico. Como han señalado algunos analistas, el conflicto del mar Negro y las acciones en el mar Rojo han escenificado un choque entre «orcas» (grandes unidades de alto valor) y «pirañas» (enjambres de sistemas más baratos y desechables)<sup>29</sup>. Y es que, guste o no, estas experiencias parecen ratificar los postulados de la guerra mosaico, lo que obligará a replantear más pronto que tarde el equilibrio entre grandes plataformas y flotas ligeras distribuidas<sup>30</sup>.

Una segunda implicación es la necesidad de reforzar la protección de bases navales, puertos, arsenales e infraestructuras marítimas críticas. La guerra ha demostrado que un adversario puede atacar el corazón logístico y de mando de una flota sin necesidad de dominar el mar, combinando misiles, drones y acciones de sabotaje. Ello exige repensar las defensas de puertos y fondeaderos: sensores de superficie y submarinos, vigilancia aérea, capacidades antidrón, barreras físicas, planes de dispersión de buques o redundancia de instalaciones clave.

Del mismo modo, la protección de cables submarinos, terminales energéticas y rutas

28. Bajo el paraguas de las *Distributed Maritime Operations*, la US Navy explora conceptos de empleo que buscan dispersar las unidades en un entorno de redes resilientes, distribuir el poder de fuego y evitar la concentración de vulnerabilidades en pocas plataformas de alto valor. Sobre la adaptación del concepto de letalidad distribuida y operaciones marítimas distribuidas al caso español, véase Gutiérrez, Roberto (2021, 4 de octubre): «La Letalidad Distribuida y la Armada Española». *Ejércitos*, en <https://www.revistaejercitos.com/articulos/la-letalidad-distribuida-y-la-armada-espanola>

29. Corman, François-Olivier (2025, 11 de febrero): «Orcas versus piranhas: ten lessons from naval warfare in the Black Sea and Red Sea». *Fondation Méditerranéenne d'Études Stratégiques*, en <https://fmes-france.org/en/orcas-versus-piranhas-ten-lessons-from-naval-warfare-in-the-black-sea-and-red-sea/>

30. Clark, Bryan, et al. (2020): *Mosaic Warfare: Exploiting Artificial Intelligence and Autonomous Systems to Implement Decision Centric Operations*. Washington DC: Center for Strategic and Budgetary Assessments.

comerciales vuelve al primer plano, como ilustra no sólo el mar Negro, sino también los sabotajes recientes en el mar del Norte y los ataques en el mar Rojo. La guerra de convoyes, la escolta de mercantes y la seguridad marítima cooperativa dejan de ser misiones «secundarias» para convertirse en componentes estructurales de la función de las marinas europeas. A ello se suma la creciente vulnerabilidad de infraestructuras submarinas, que extiende la guerra naval al lecho marino y exige capacidades de vigilancia y protección todavía limitadas en muchas marinas.

En tercer lugar, la campaña ucraniana muestra que la eficacia en el mar depende cada vez más de la capacidad para integrar dominios. Para las marinas occidentales esto implica ir más allá de la clásica coordinación aeronaval y avanzar hacia arquitecturas de mando y control que integren de forma sistemática vectores terrestres (misiles de costa, artillería de largo alcance), capacidades cibernéticas

y espaciales (observación, comunicaciones seguras, alternativas al GPS) y sistemas no tripulados de todo tipo.

De poco sirve disponer de buques y drones avanzados si la red que los conecta es frágil, fácilmente interferible o no soporta la toma de decisiones distribuida. La guerra en Ucrania sugiere que el eslabón más débil puede ser la red, y que reforzar su resiliencia —mediante redundancia, comunicaciones seguras, doctrinas de mando orientado a la misión o adiestramiento específico— es tan importante como adquirir nuevos sensores o armas.

Otra línea de reflexión es la adaptación de la protección de fuerza a la era de los drones y la munición de precisión asequible. Ucrania ha demostrado que sistemas relativamente baratos pueden infligir daños estratégicos si no se cuenta con defensas multicapa eficaces. Para las marinas occidentales ello se traduce

Misil de crucero *Neptuno*. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))



en desarrollar soluciones completas de contramedidas frente a drones aéreos, navales y submarinos, así como su integración en la defensa de punto y de área de la fuerza.

Un riesgo evidente es que las marinas se limiten a incorporar drones sin invertir en la doctrina, el adiestramiento y las contramedidas necesarias, generando nuevas vulnerabilidades. La lección del mar Negro es que la protección de fuerza debe evolucionar al mismo ritmo que los vectores de ataque o la ventaja se inclinará de forma creciente hacia quien emplee sistemas baratos y desechables.

Por último, el conflicto ha puesto en evidencia el valor de la cooperación naval y marítima internacional tanto en tiempo de paz como en guerra. El apoyo de los aliados a Ucrania ha sido fundamental para su campaña marítima, igual que el papel de Turquía en la aplicación

de Montreux y en los acuerdos del grano. En un entorno marcado por la competición entre grandes potencias, las marinas occidentales deberán combinar la disuasión y la defensa colectiva con mecanismos de apoyo a socios bajo presión marítima: escolta de mercantes, despliegue rápido de sistemas defensivos costa-mar, misiones de presencia avanzada, ejercicios combinados, construcción de capacidades y seguridad cooperativa.

Todo ello plantea dilemas de gestión de la escalada: cómo apoyar a un socio sin cruzar umbrales que puedan desencadenar una guerra abierta, cuánto riesgo asumir para sostener el orden marítimo y cómo articular respuestas graduales frente a campañas de coerción «gris» en el mar.

Y finalmente, más allá de la tentación de emular el modelo ucraniano, la literatura reciente

Helicóptero KA-27 *Helix* de la Marina ucraniana.  
(Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))



sobre guerra marítima asimétrica insiste en que los Estados pequeños y medianos deben pensar en términos de capacidades, no de plataformas concretas. En lugar de buscar la réplica exacta de los drones navales ucranianos o de sistemas específicos, se trata de construir un conjunto coherente de capacidades —sensores, ISR, fuegos de precisión de largo alcance, guerra de minas, resiliencia logística e industrial— adaptadas al contexto geográfico, tecnológico y político de cada país.

## Conclusiones

La guerra naval en el mar Negro obliga a revisar supuestos asentados sobre el poder marítimo. Una flota teóricamente superior ha visto erosionada su libertad de acción por un adversario que ha combinado negación del

mar, armas relativamente baratas, inteligencia aliada, creatividad táctica y una sólida base terrestre. La consecuencia no es el fin de las grandes marinas, sino la confirmación de que el control del mar es hoy más disputado, frágil y dependiente de la red que nunca.

Para las marinas occidentales, el conflicto ofrece tanto advertencias como oportunidades. Advierte contra la complacencia tecnológica y doctrinal, contra la tentación de extrapolar sin matices o de confiar en soluciones milagrosas, y recuerda que ninguna gran plataforma es invulnerable si opera cerca de costas hostiles sin una red de apoyos adecuada. Al mismo tiempo muestra que es posible, incluso con recursos limitados, innovar sobre la marcha, integrar dominios y explotar las vulnerabilidades de un adversario mayor. En un entorno marcado por la competencia entre grandes potencias, la proliferación de vectores de precisión y el peso creciente de la economía marítima, las enseñanzas del mar Negro deberían alimentar un debate sereno pero exigente sobre el futuro del poder naval.

Ese debate —que afecta al diseño de las flotas, al desarrollo de capacidades, a la doctrina, a la formación y al modo en que concebimos la guerra en la mar— es precisamente el que este artículo pretende ayudar a abrir. El reto para las marinas aliadas será aprender las lecciones correctas de Ucrania, evitando tanto la nostalgia por un pasado que ya no existe como el entusiasmo acrítico por cada nueva tecnología. Entre ambos extremos se encuentra la tarea, más discreta pero decisiva, de adaptar fuerzas, conceptos y organizaciones a un entorno marítimo cada vez más contestado, transparente y letal.





# LA MARINA DE LA INDIA COMO ACTOR ESTRATÉGICO

**E**l propósito del presente artículo es analizar el papel de la Marina de la India dentro de la política exterior del país, en especial a partir de 2014. Trataremos de ver si las aspiraciones indias a ser una potencia se apoyan en una Marina sólida o si, por el contrario, tiene una base adecuada pero debe mejorar y adquirir capacidades de las que carece.

## Antecedentes históricos

Un simple vistazo a un mapa permite apreciar, incluso a una persona poco versada en geopolítica, la ubicación privilegiada de la que goza la India en el océano Índico. Su posición central sobre las rutas que comunican Europa, el golfo Pérsico y Asia, los archipiélagos a levante y poniente próximos a puntos nodales como son los estrechos de Ormuz y Malaca o el mar de Flores y la falta de potencias regionales ribereñas hacen de la India un firme candidato a potencia naval relevante; pero no siempre fue así.

### *Unos orígenes modestos*

La actual Indian Navy remonta sus orígenes a la Royal Indian Navy creada por los británicos en 1858 para defender sus intereses en la zona,

pero con la particularidad de ser financiada autónomamente por el Raj<sup>1</sup> y no por el presupuesto británico. Aunque obviamente actuaba como auxiliar de la Royal Navy, seguía su doctrina y compartía objetivos.

Ya a mediados de la década de 1940, y viendo que el sistema colonial no se podría sostener por más tiempo, empezó a planearse una fuerza naval independiente, aunque dentro del marco de la Commonwealth, que permitiera cierta coordinación, que evitara que la India cayera dentro de la órbita soviética y que asegurara la comunicación vía marítima entre la metrópoli y Australia y Nueva Zelanda.

Es importante tener en cuenta que los primeros jefes de la Indian Navy fueron dos almirantes británicos (J. T. S. Hall y W. E. Parry), lo que permitió una transición suave en lo operativo e influyó poderosamente en lo doctrinal. De hecho, el regusto mahaniano de gran parte de los documentos indios de nivel estratégico, en especial en lo relativo al control del mar y a la proyección del poder naval sobre tierra, proviene de la influencia británica inicial de dichos almirantes.

A la incipiente Marina india se le asignaban cuatro cometidos:

---

1. Raj era como se denominaba al sistema de gobierno británico de la India. Una compleja relación de principados semi-independientes, Estados vasallos y territorios directamente gobernados por los británicos.



*India's future, therefore, is closely bound up with the strength she is to develop gradually as a naval power*

K. M. Panikkar

- Proteger a su flota mercante.
- Asegurar el flujo de suministros por mar.
- Impedir desembarcos en sus costas.
- Apoyar al Ejército.

La Indian Navy se diseñó a partir de dos flotas (Oriental y Occidental), formadas cada una de ellas sobre un grupo de combate creado alrededor de un portaviones ligero y sus escoltas. Pero la falta de dirección política, de recursos económicos, de base industrial, y sobre todo el hecho de que las guerras libradas contra China (1962) y Pakistán (1947-1949 y 1965) fueran esencialmente terrestres, dejaron a su Marina como una fuerza menor y subalterna respecto al Ejército y, en menor medida, a la Fuerza Aérea.

No fue hasta 1971, en la guerra contra Pakistán, cuando la Indian Navy empezó a crecer de manera sostenida, evolucionando de ser una Marina costera y supeditada al Ejército a tener ambiciones oceánicas y con objetivos estratégicos propios. Este cambio fue evidente durante la guerra que llevó a la secesión del Pakistán Oriental (hoy en día Bangladesh), en la que jugó un papel fundamental al bloquear los puertos paquistaníes, atacar bases navales y realizar varias acciones anfibas y fluviales.

Esta evolución estratégica es complicada de seguir documentalmente dado el secretismo que había en temas militares, acentuado por las guerras contra Pakistán<sup>2</sup>, país al que se veía como un enemigo existencial. Hasta que la India no se sintió cómoda a finales de la década de 1990 en su pugna contra el eterno enemigo paquistaní, no empezó a hacer públicas sus intenciones.

#### *Elevando el nivel de ambición*

Los primeros documentos doctrinales de acceso libre empiezan a aparecer en 1998, cuando dentro de la *Strategic Defence Review* se le asignan a la Indian Navy cuatro cometidos:

- Disuasión basada en la mar.
- Seguridad económica y energética.
- Presencia avanzada.
- Diplomacia naval.

Éstos son muchísimo más ambiciosos que los de 1947 y se vislumbra una Marina que empieza a estar segura de sí misma, que busca actuar como potencia regional y que asume que el poder naval es útil a la nación india más allá del combate. Ya no se trata de una Marina

2. Los conflictos con China se consideran más de prestigio que existenciales.

creada para contrarrestar una amenaza concreta (Pakistán), sino de otra diseñada sobre capacidades y que puede generar herramientas, tanto en paz como en conflicto, en beneficio de la política global del Estado indio.

Aun reconociendo lo preclaro del documento, lo cierto es que se trataba más de deseos que de realidades, y como ejemplo evidente está el hecho de que durante muchos años únicamente contó con un portaviones (el INS *Vikramaditya*) cuando su diseño operacional era el de dos flotas configuradas cada una de ellas sobre un portaviones. La falta de recursos y la desintegración de la URSS (principal proveedor de plataformas, sensores y armas) hicieron que este plan no se materializase.

En los años 2004 y 2009 se publicaron dos documentos titulados *Indian Maritime Doctrine*; sin embargo, ciertos autores<sup>3</sup> consideran que cuando mejor se aprecia realmente la evolución del pensamiento estratégico naval indio es al comparar el *Freedom to use the seas: India's Maritime Military Strategy (IMMS 2007)* con el *Ensuring Secure Seas: India's Maritime Security Strategy (IMMS 2015)*.

En este caso, el título es revelador: mientras que el primero cita la libertad de los mares en-

tendida como un *global common* del que todos pueden sacar provecho, el segundo usa el muy asertivo verbo de «asegurar», entendido como la capacidad de utilizar la fuerza o al menos amenazar con su uso. Tampoco parece accidental que se haya pasado de una estrategia centrada en lo militar a otra en la que se habla de seguridad.

El *IMMS 2007* identifica áreas de interés primario y secundario para la India, reconociendo que los recursos del momento únicamente le permitían cubrir las primeras. Asimismo, describe tres estrategias diferenciadas: para la generación de la Fuerza, para tiempo de paz y para tiempo de guerra. Los expertos<sup>4</sup> la encuentran una estrategia incompleta, por no mencionar su papel en un hipotético conflicto contra Pakistán o por no imbricar el desarrollo de la Indian Navy dentro de los planes conjuntos, pero reconocen que es una primera aproximación de cómo la India podría usar su poder marítimo en defensa de sus intereses nacionales.



Escudo naval Indio. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

El *IMMS 2015* desarrolla lo dicho en el documento anterior e incorpora cometidos derivados de la evolución de la situación internacional, como las amenazas no convencionales, el terrorismo, la cooperación con otras marinas de naciones amigas o la asistencia a la

3. Singh Parmar, Sarabjeet: «The Indian Navy Maritime Outlook: The Path Walked since Independence». United Service Institution of India.

4. Holmes, James; Winner, Andrew C.; Yoshihara, Toshi: «Indian Naval Strategy in the 21.<sup>st</sup> century». Routledge: London, 2009.

diáspora india en caso de conflicto. Identifica cinco líneas de acción:

- Disuasión.
- Conflicto.
- Creación de un entorno marítimo favorable y positivo.
- Seguridad costera y litoral.
- Desarrollo de la Fuerza y de capacidades marítimas.

En este documento ya se puede vislumbrar el cambio de visión geopolítico presente en las élites indias y que cristalizó con la elección de Modi como primer ministro en 2014. El crecimiento económico del país depende en gran medida del tráfico marítimo, tanto de productos energéticos como de manufacturas, por lo que la seguridad de las líneas de comunicación pasa a ser una prioridad nacional. En paralelo se ve el aumento de la presencia naval china como una amenaza a la tradicional esfera de influencia del país en el Índico.

Ante este escenario, algunos expertos (Kumar Pandey, 2023) aventuran tres posibles alternativas:

- Free rider* (aprovechado): la India delega, táctica o expresamente, la protección de sus líneas de comunicación a una potencia externa. Esta política supone un ahorro importante, pero resta autonomía estratégica al país.
- Constabulary* (policía): actúa como una fuerza que estabiliza y contribuye a la seguridad marítima, pero que no busca el dominio regional.
- Strongman* (forzudo): en ella la India se dota de todas las capacidades necesarias para

ejercer el dominio sobre el Índico, aun a riesgo de crear suspicacias en la región, erosionar sus relaciones con países aliados y soliviantar a potenciales rivales.

De las tres líneas, parece que la India ha elegido la de actuar como una fuerza estabilizadora, reforzando sus lazos con países aliados, en especial con los del QUAD (Diálogo Cuadrilateral de Seguridad entre Estados Unidos, Japón, India y Australia), apoyando a países de la región, manteniendo una relación de provecho mutuo con Rusia y una postura recelosa, pero sin ser agresiva, con China.

### La arena geopolítica del Indo-Pacífico

Tras su independencia del Reino Unido en 1947, la India siempre defendió su posición de país no alineado, ejerciendo un liderazgo informal sobre los países del Tercer Mundo. Esta posición excéntrica respecto a la dinámica de bloques de la Guerra Fría tenía una ligera escora hacia el lado soviético, aunque seguramente más por necesidad que por convicción ideológica. Los soviéticos se presentaban como adalides de los pueblos liberados del yugo colonial, mientras que a ojos de la India los Estados Unidos eran el sucesor estratégico de la antigua metrópoli británica y apoyaban a su rival, Pakistán.

Esta inclinación hacia la URSS se puede comprobar en el campo militar, ya que durante décadas Moscú suministró gran parte del arsenal indio y apoyó el programa nuclear de uso civil<sup>5</sup> y el

5. La URSS ayudó tecnológicamente en la construcción de la central nuclear de Kudankulam en 2002.



Misil de crucero supersónico BrahMos disparado desde el INS *Chennai*. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

espacial<sup>6</sup>. Pese a esto, la India nunca se decantó plenamente por un bando y se dejaba adular por ambos mientras intentaba sacar el mayor provecho propio a los intentos de ambas superpotencias por seducirla.

Tras la caída de la URSS, la India volvió a su tradicional política de no alineamiento, aunque la reconfiguración del escenario estratégico internacional —con el centro de poder moviéndose decididamente hacia el Indo-Pacífico— y la llegada de Narendra Modi al poder en 2014 hicieron cambiar su posición. A grandes rasgos, se podría decir (Fernández Aparicio, 2025) que la postura india es la siguiente:

- Con Estados Unidos ha fortalecido sus vínculos en sectores como la seguridad, motivada por el interés mutuo en contrarrestar la influencia de China.
- Respecto a China, su relación es compleja y caracterizada por pendular entre la competencia y la cooperación.
- Rusia ha sido históricamente un aliado clave,

en especial en el ámbito de la defensa, aunque desde 2022 la India ha adoptado un enfoque más pragmático, beneficiándose de la compraventa de crudo y gas ruso.

Esta posición estratégica se ha denominado el «imperativo indio» (Saran y Tharoor, 2020), que pretende la constante salvaguarda de los intereses indios en cuestiones internacionales, abarcando desde sus relaciones vecinales hasta su interacción con Occidente. India se percibe a sí misma como un Vishwa Mitra —iniciativa que alude al célebre sabio hindú amigo del universo— y busca cultivar amistades globales y promover un bienestar común sin perder de vista el enfoque de los intereses propios (Fernández Aparicio, 2025).

Un hecho curioso es que, más allá de la gran cantidad de tratados, actas de reuniones y declaraciones, no existe ninguna estrategia de seguridad publicada en la que poder atisbar sus intenciones. En ningún

---

6. Véase <https://www.mea.gov.in/Portal/LegalTreatiesDoc/RUI5B2629.pdf>

caso es un hecho fortuito, y algunos autores (Fernández Aparicio, 2023) mantienen que un documento así no existe para evitar definir una postura frente a China y permitir así al primer ministro Modi mayor libertad de acción.

### *Estados Unidos y la búsqueda del contrapeso*

Cuando la Administración Obama anunció el giro hacia el Pacífico ante la eclosión de China, todos los ojos se pusieron en la India. Su potencia demográfica, su posición central en Asia, su economía creciente y cierta afinidad político-cultural con Occidente la convertían en un aliado muy deseado.

Estados Unidos ha respaldado firmemente la posición internacional de la India, con la que mantiene fuertes lazos con el QUAD, el Diálogo Ministerial 2 + 2<sup>7</sup>, el G20 (Grupo de los Veinte) y con organismos financieros como el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial o la Organización Mundial del Comercio, así como con las regionales ASEAN (Asociación de Naciones de Asia Sudoriental) e IORA (Asociación de la Cuenca del Océano Índico).

Un factor frecuentemente olvidado es la diáspora india en Estados Unidos, que ha alcanzado importantes posiciones de poder<sup>8</sup> en empresas tecnológicas, financieras o en la política y que se asienta en los estados<sup>9</sup> más dinámicos del país. Esta élite indio-estadounidense juega un importante papel en

dinamizar las relaciones entre ambos países, actuando de una manera informal pero claramente decisiva.

En el campo de la defensa es significativo que desde 2018 la India fue incluida como país de máximo nivel en la excepción de licencias, por lo que puede acceder a material militar tecnológicamente avanzado. En 2024 se superó la barrera de los 20.000 millones de dólares con la adquisición de equipos tan significativos como el P-8I *Poseidon*, el MH-60R *Seahawk*, el C-130J *Super Hercules*, el C-17 *Globemaster III*, AH-64 *Apache* o el CH-47 *Chinook*.

No conviene olvidar el factor humano, sobre todo en un momento en que los gobernantes de las principales potencias exhiben un control personal sobre la política de sus países, por lo que se considera importante el hecho de que «... existe cierta bonhomía entre Modi y Trump, escenificándose en la visita del primer ministro a Washington a mediados de febrero, lo que ayudará a mantener una relación fluida, así como una preocupación compartida respecto a China...» (Fernández Aparicio, 2025).

### *El QUAD<sup>10</sup>, el legado de Shinzō Abe*

Este grupo estructura las relaciones entre sus miembros en diferentes campos de interés común, aunque lo cierto es que la seguridad va tomando un papel cada vez más importante, llegando a considerar por algunos expertos un remedo de la OTAN en la región,

7. Entre los secretarios de Estado y de Defensa de ambos países.

8. Kash Patel, nombrado director del FBI; Arvind Krishna, presidente y CEO de IBM; Ajaypal Singh Banga, CEO de Mastercard (presidente del Grupo Banco Mundial), y Satya Nadella, director ejecutivo de Microsoft.

9. California (20 por 100 de la diáspora), Texas (12 por 100), Nueva Jersey (9 por 100) y Nueva York (7 por 100).

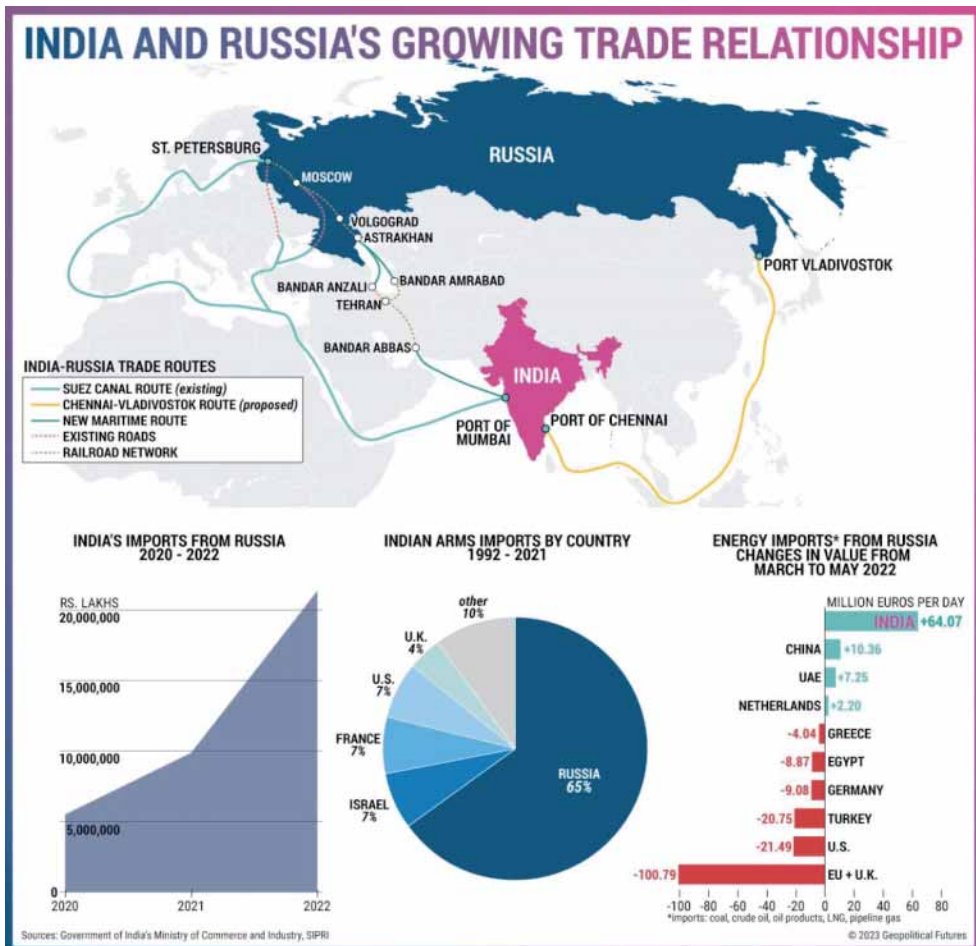
10. Formado por Australia, Estados Unidos, India y Japón.

pero sin las formalidades de ésta. En este punto conviene destacar que en la reunión de 2024 los países miembros expresaron su disposición a combinar ejercicios y patrullar de manera coordinada las aguas de la región indo-pacífica, incluso el mar del Sur de China.

Dentro de este grupo es especialmente interesante la relación entre India y Japón que, aunque venía de lejos, se potenció a partir de 2014 gracias a la buena relación personal entre los primeros ministros Abe y Modi. Es en estos momentos cuando Shinzō Abe desarrolla el concepto Indo-Pacífico como un único

escenario geopolítico, con dinámicas compartidas y desafíos comunes.

La relación India-Japón es muy intensa en varios campos y, además de la firma de algunos acuerdos (inversión y construcción de infraestructuras o implementación de talleres de la industria tecnológica y automovilística japonesa en la India), en el entorno de la seguridad ambos países han pactado la realización de ejercicios navales conjuntos y la colaboración en el apoyo logístico, permitiendo que sus buques atraquen y reparen en los puertos del otro país.



### *Rusia, de fiel amigo a simplemente socio*

La Federación de Rusia, sucesora de la Unión Soviética, y la India, «aunque comparten una sólida asociación cultural, económica y en materia de seguridad, más una visión similar de un nuevo mundo multipolar, existen algunos indicios que indican que la India de Modi no comparte determinados postulados internacionales defendidos desde Rusia, como el antioccidentalismo a ultranza o las justificaciones empleadas en la guerra en Ucrania” (Fernández Aparicio, 2025).

La búsqueda de un lugar propio entre las grandes potencias y la guerra de Ucrania han hecho que la India siga conservando unas intensas relaciones con Rusia, pero manteniendo una voz propia. En lo económico, el comercio bilateral ha alcanzado los 70.000 millones de dólares, cuando lo previsto rondaba los 30.000.

La India está aprovechando el desacople de Rusia con Europa para acceder a precios ventajosos a multitud de exportaciones rusas, en especial a recursos energéticos, al mismo tiempo que colabora en varias iniciativas de conectividad: el Corredor Internacional de Transporte Norte-Sur (INSTC) para el tránsito de mercancías entre India, Irán y Rusia, acordado en 2002; el Corredor Marítimo Chennai-Vladivostok (CVMC), y la participación de la India en la Ruta Marítima del Norte (NSR) en aguas del Ártico.

En lo político, Rusia ha apoyado la entrada de la India en el Consejo de Seguridad de Naciones Unidas como miembro permanente. En 2000 fir-

maron una Declaración de Asociación Estratégica, que en 2010 evolucionó a Asociación Estratégica Especial y Privilegiada. En 2021, se celebró el primer Diálogo 2 + 2 (ministros de Asuntos Exteriores y de Defensa de ambos países), además de cumbres anuales entre sendos presidentes.

Respecto al campo militar, la India ha sido un excelente cliente de material ruso, llegando a suponer el 65 por 100 de todo lo que adquiere. Como muestra en su arsenal, cuenta con sistema antiaéreos S-400, carros T-90, aviones Su-30 MKI, los helicópteros Kamov, modernización del portaviones INS *Vikramaditya*, fusiles AK-203 y los misiles BrahMos. Este último sistema es significativo, ya que, en vez de comprarse o fabricarse bajo licencia, es un desarrollo conjunto, lo que demuestra por un lado la madurez tecnológica de la industria militar india, y por otro, la autonomía estratégica que le supone fabricar material propio<sup>11</sup>.

### *China, el vecino incómodo*

La relación entre China y la India, de una manera breve, podría ser definida como compleja, en un ciclo de cooperación, recelo y hostilidad que parece no tener un fin cercano. China es el principal socio comercial de la India, de la que depende en productos tecnológicos, maquinaria y productos químicos<sup>12</sup>; pero las disputas territoriales en la región del Himalaya (en las zonas de Aksai Chin y Arunachal Pradesh), la Iniciativa de la Franja y la Ruta o el aumento de asertividad de ambos países crearán focos de tensión que, aunque contenidos, aumentarán la distancia entre ambos.

11. Mencionar la venta a Filipinas de misiles para sus regimientos costeros.

12. Dyvik, E. H.: «India-China trade relations. Statistics & facts». *Statista*. Disponible en <https://www.statista.com/topics/13109/india-china-trade-relations/#topicOverview>

Su tradicional rivalidad terrestre ha devenido en marítima, ya que son conscientes de que para sostener sus «ambiciones globales» es imprescindible contar con una fuerza naval poderosa, capaz de actuar en defensa de los intereses nacionales, tanto en paz como en guerra.

Como se ha dicho anteriormente, cualquier «vocación imperial» pasa por contar con un poder naval suficiente que respalde esta aspiración. En el caso que nos ocupa, China busca escapar de la desventajosa posición geográfica que le supone tener su litoral tras las dos cadenas de islas<sup>13</sup>, y para ello necesita acceder al Índico<sup>14</sup>, ya sea a través del Pakistán o de Bangladesh. Estas salidas le liberarían en parte de la dependencia del estrecho de Malaca o del mar de Flores para su tráfico marítimo en tiempos de paz.

Las alternativas que ha generado China para liberarse de su mala ubicación son la Iniciativa de la Franja y la Ruta, mayoritariamente terrestre, y el denominado Collar de Perlas, de carácter marítimo.

Esta operación de apertura de espacios, anunciada por China como estrictamente comercial, no es vista así por los pensadores estratégicos indios. De acuerdo a la lógica mahayana, de gran influencia en el pensamiento naval indio, cualquier desarrollo comercial apoya, complementa y justifica las acciones de la fuerza naval. Es por ello que estos puertos se ven como posibles puntos de despliegue de la Marina china.

La relación entre China e India se ve afectada por las «alianzas estratégicas por las que opten ambas potencias —Estados Unidos del lado indio, Rusia del chino, con matices—, lo cual hace que China quizá vea a India como un riesgo sistémico a futuro, no tan presente, mientras India perciba a China como una amenaza más en lo regional y, sobre todo, centrada en la actualidad en una proyección marítima que pueda acorralar al país dentro de sus fronteras» (Fernández Aparicio, 2025).

La presencia, real o potencial, de China en Gwadar (Pakistán), Pekua (Bangladesh), en Colombo/Hambantota (Sri Lanka) o en Maldivas y Mauricio crean en el seno de la élite política y militar india un sentimiento de estar rodeados por el Collar de Perlas chino, lo que ha llevado a desarrollar las estrategias del Doble Anzuelo y el Collar de Diamantes (ver apartado siguiente) para contrarrestarlo.

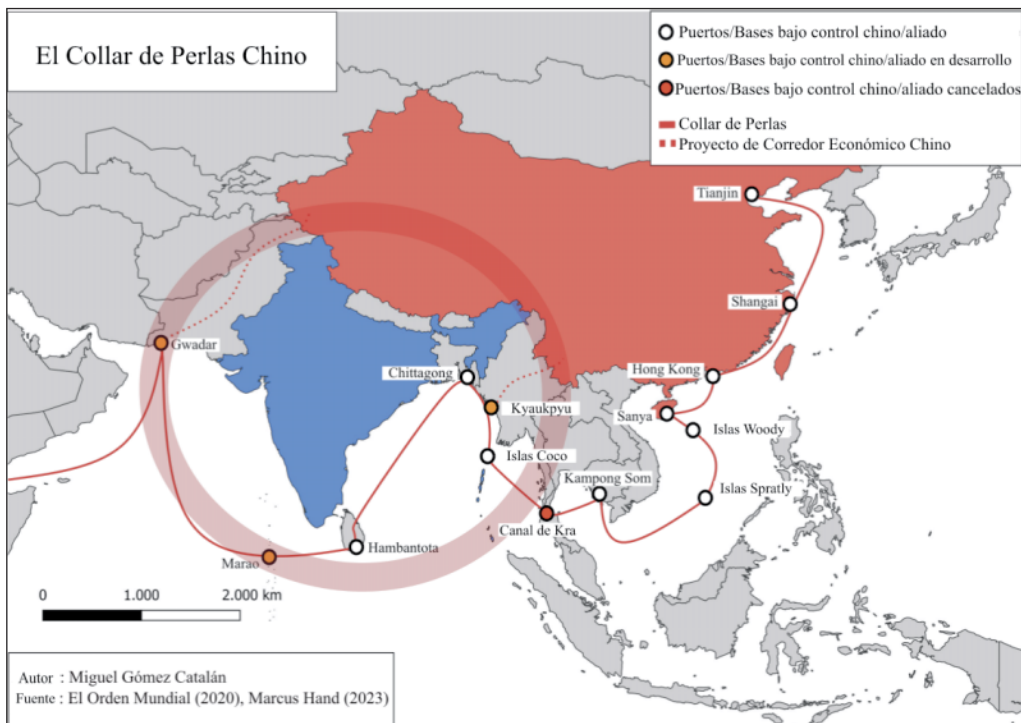
La postura india, lejos de ser pasiva, ha sido proactiva, enmarcada dentro de la política de *Act East*, intentando no sólo asegurar su posición en su área de interés prioritario, sino generando dilemas a China en su patio trasero, al que considera inviolable.

La doctrina naval india<sup>15</sup> incluye como área prioritaria de acción la que va del mar Arábigo y el golfo de Bengala hasta el cabo de Buena Esperanza y la costa oriental de África, más el estrecho de Malaca y los archipiélagos de Indonesia y Malasia; pero lo cierto es que, como muestra de su asertividad, la India ha proporcionado los temibles misiles BrahMos<sup>16</sup> a Filipinas para equipar a sus

13. Primera cadena: Kuriles-Japón-RyuKyu-Taiwán-Luzón-Borneo; segunda cadena: Bonin-Marianas-Carolinas.

14. Las salidas hacia el Pacífico están bloqueadas por Estados Unidos, Filipinas, Japón y Taiwán.

15. *Ensuring Secure Seas: Indian Maritime Security Strategy (2015)*. Indian Navy. Directorate of Strategy, Concepts and Transformation.



infantes de marina con capacidad antibuque, dentro del programa de Manila contra amenazas convencionales a sus FAS y para frenar las aspiraciones chinas, auspiciado por la Administración de Estados Unidos.

También son fluidas las relaciones con Vietnam<sup>17</sup>, Singapur (Ejercicio SIMBEX), Japón (JIMEX) e Indonesia (SAMUDRA SHAKTI), además de, por supuesto, con los socios del QUAD.

### Los rugidos del tigre indio

Como se ha venido diciendo, hasta 2015 las ambiciones navales indias daban prioridad

al área del Índico, pero la presencia creciente de China, la aparición de posibles aliados y la sensación de confianza en sus propias fuerzas han hecho que la India comience a mirar más allá.

India se percibe como la potencia dominante en la región del Índico, y cualquier movimiento chino se siente como una estrategia para cercarla y socavar su dominio estratégico. Por esta razón, ha desarrollado una sólida respuesta a China mediante sus políticas de Actuar al Este (*Act East*) y Vecindad Primero (*Neighbourhood First*), además de una influencia creciente en la ASEAN.

16. Lariosa, Aaron-Matthew: «Philippine Marine Corps Unveils First BrahMos Anti-Ship Missile Battery». *USNI News*.

17. *Joint Statement on Strengthening of the Comprehensive Strategic Partnership Between the Republic of India and the Socialist Republic of Viet Nam*. Government of India.



Vista del submarino INS Vagir S-25 durante sus pruebas de mar. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

La política de *Act East* (2014), a diferencia de la anterior de *Look East*, va más allá de lo económico y «busca fortalecer la conectividad, la cultura, el comercio, las inversiones y la cooperación en defensa, con un alcance geográfico más extenso, incluyendo a Japón, Estados Unidos y Australia» (Gómez Catalán, 2025).

En paralelo, el *Neighbourhood First* se centra en otorgar líneas de crédito<sup>18</sup> para financiar proyectos de infraestructuras, mejorando la interconectividad y como contrapunto a las inversiones chinas.

#### *Escenario limitado. El Índico*

Frente a la estrategia del Collar de Perlas, la India ha adoptado las anteriormente mencionadas: una defensiva y circunscrita al Índico, llamada del Doble Anzuelo, y otra más agre-

siva, orientada a atrapar a China dentro del mar de China Meridional, el de China Oriental y el mar Amarillo, denominada Collar de Diamantes en el mundo de la geoestrategia.

La primera se subdivide en dos anzuelos, uno oriental y otro occidental. En el oriental destacan las islas Nicobar y Andamán, territorios indios a los que se les está equipando con capacidades A2/AD para controlar el acceso norte al estrecho de Malaca, el puerto de Sabang (Indonesia), las islas Cocos (Australia) y la macrobase estadounidense de Diego García. El anzuelo occidental parte del puerto iraní de Chabahar, sigue hasta Duqm (Omán), de reciente construcción y usado por diferentes marinas occidentales, incluida la india, y continúa hasta la isla de Reunión (territorio francés de ultramar), Mauricio y Seychelles, para acabar de nuevo en Diego García.

---

18. En 2022, la India otorgó formalmente 37 líneas de crédito por un valor de 14.200 millones de dólares destinadas a financiar 162 proyectos en Bangladesh, Maldivas, Myanmar, Nepal y Sri Lanka.

### Escenario ampliado. El Indo-Pacífico

La estrategia del Doble Anzuelo está limitada al Índico y es básicamente defensiva, pero la India, dentro de la política *Act East*, ha desarrollado la del Collar de Diamantes para contener la influencia china usando sus propios métodos más allá de la zona de interés prioritario de la India; a saber:

- Desarrollo de puertos claves.
- Sistemas de radares de vigilancia costera para monitorizar a buques y submarinos.
- Adquisición de aviones de patrulla marítima avanzados<sup>19</sup>.
- Fortalecimiento de la cooperación en defensa y en las relaciones bilaterales.
- Realización de ejercicios militares con los otros países del QUAD.

Como se puede apreciar, es un complemento al Anzuelo, conectado hacia el este con socios como Singapur (que permite a la India el uso de la Base Naval de Changui), Vietnam (que

ofrece la Base de Cam Ray Bay) y sobre todo con Japón, al que «India considera un aliado confiable y estratégico indispensable dentro del QUAD y un socio económico clave para contrarrestar la influencia de China» (Gómez Catalán, 2025).

De lo dicho anteriormente se deduce que ambas estrategias sólo son viables con la colaboración directa de países del bando occidental, como Australia, Francia, Japón o los Estados Unidos; de otros que, sin poder ser considerados occidentales, sí que han elegido bando, como Singapur o Filipinas<sup>20</sup>, y de los que como Vietnam mantienen una posición propia, pero que por historia y realidades geopolíticas desconfían abiertamente de China.

Estos hechos nos llevan a concluir que las pretensiones de potencia regional de la India frente a los deseos hegemónicos chinos pasan por la correcta aplicación de las políticas mencionadas anteriormente, y éstas sólo se podrán

El INS *Vikramaditya* (R-33) en alta mar con su dotación completa de cazas. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))



19. En este punto estaría la adquisición de 12 aviones P-8 *Poseidon* a los Estados Unidos.

20. No mencionada, pero la venta de misiles antibuque BrahMos envía un mensaje nítido.

llevar a cabo con el apoyo material, económico y político de los países occidentales, o al menos con una actitud tolerante por su parte.

### La Marina india, una herramienta en evolución

La Indian Navy, como herramienta al servicio del Estado, debe ser capaz de alcanzar los objetivos políticos marcados por su Gobierno. Como ya hemos visto, desde 2014 el nivel de ambición ha crecido de manera sostenida y, llegados a este punto, hay que preguntarse si es capaz de alcanzar los objetivos marcados.

#### *Análisis de la flota de superficie y submarina*

La actual Marina india sigue a grandes rasgos la estructura original que en 1947 planearon los británicos: dos flotas con un grupo de combate para cada una de ellas, formado sobre un portaviones y sus escoltas. Un resumen<sup>21</sup> de sus principales unidades en la tabla de la izquierda, de la que se pueden hacer las siguientes consideraciones:

—SSBN. Contar con sólo dos plataformas es insuficiente para asegurar en permanencia un buque en la mar, debido a los mantenimientos periódicos o el descanso de dotaciones.

TIPO	EN SERVICIO (AÑO DE CONSTRUCCIÓN)		PREVISTOS
SSBN	2 <i>Arihant</i> (2016-2024)		4
SSN	—		Hasta 6 Project 77
SSK	16	5 <i>Scorpene</i>	Entre 6/9 Project 75(i), una versión agrandada del Tipo 214 de ThyssenKrupp Marine Systems
		7 <i>Kilo P877</i>	
		4 Tipo 209/1500	
CV	2	1 clase <i>Vikrant</i>	Previsto un tercer CV para 2030
		1 clase <i>Kiev</i>	
DDG	12	3 <i>Visakhapatnam</i> (2021-2025)	8/10 Project 18
		3 <i>Kolkata</i> (2014-2016)	
		3 <i>Delhi</i> (1997-2001)	
		3 <i>Rajput</i> (1982-1987)	
FFG	15	4 <i>Kamorta</i> (2025)	8 Project 17B
		3 <i>Shivalik</i> (2010-2012)	
		6 <i>Talwar I y II</i> (2003-2025)	
		2 <i>Brahmaputra</i> (2000-2005)	
Corbetas	15	2 ASW Shallow Water (2025)	16 Anti-Submarine Warfare Shallow Water Craft (ASW-SWC) 6 Next Generation ZMissile Vessels (ASUW)
		4 <i>Kora</i> (1998-2004)	
		2 <i>Khukri</i> (1990-1991)	
		7 <i>Veer</i> (1991-2002)	
OPV	10	4 <i>Saryu</i> (2013-2014)	Previsto construir 4 <i>Multirole Support Vessel</i>
		6 <i>Sukanya</i> (1989-1993)	
LPD	1	1 <i>Austin</i> (1971)	
LST	4	1 clase <i>Magar</i> (1997)	
		3 clase <i>Shardhul</i> (2007-2009)	
LCU		8 Mk IV (2017-2021)	
AOR	4	2 <i>Deepak</i> (2011)	
		1 <i>Jyoti</i> (1996)	
		1 <i>Aditya</i> (2000)	

21. Realizado a partir del *Military Balance 2025*, editado por el International Institute for Strategic Studies.

—SSK. El empleo de plataformas de tres tecnologías diferentes, francesa, rusa y alemana, es fuente de problemas doctrinales, logísticos y de adiestramiento.

—Portaviones. Disponer únicamente de plataformas STOBAR<sup>22</sup> limita la carga útil de las aeronaves e impide el empleo de otras de gran peso, como las AWACS (*Airborne Warning and Control System*).

—Escultas. Sorprende la gran variedad<sup>23</sup> de clases de destructores (cuatro) y fragatas (cuatro) y lo corto de cada serie. Es cierto que han pasado de comprar y adaptar modelos soviéticos/rusos a fabricar buques propios; pero la falta de continuidad refleja que no acaban de dar con el modelo que

satisfaga sus necesidades. Esta mezcla de clases complica las tareas logísticas y de adiestramiento.

—Logísticos. Número muy escaso (cuatro unidades) para apoyar una fuerza que entre portaviones, escoltas y anfibios ronda los 55 buques.

—Anfibios. Entidad mínima y muy anticuada, con conectores de superficie convencionales (tipo LCU/LCM) y sin capacidad OTH<sup>24</sup>.

### Análisis del arma aérea

Al igual que con los buques de superficie, la flota aérea es una mezcla de aeronaves

TIPO	MODELO	EN SERVICIO	PREVISTOS
Caza embarcado	<i>Rafale M</i>	26	Previsto el TEDBF para 2038
	<i>Mig-29K</i>	40	
RPAS	<i>MQ-9B Reaper</i>	2 (en préstamo)	Previsto adquirir 15
	<i>IAI Heron</i>	4	--
	<i>ELBIT Hermes 900</i>	1	--
	<i>IAI Searcher</i>	5	--
MPA	<i>P-8I</i>	12	6
	<i>C-295</i>	--	9
	<i>Do-228</i>	29	6
Hidroavión SAR y Reco	<i>Shin Maywa US-2</i>	--	12
Helicóptero ASW/ASUW	<i>Ka-28</i>	12	--
	<i>Sea King Mk42B</i>	18	--
	<i>MH-60R</i>	19 en servicio (+5 pedidos)	60 Naval Multi-Role Helicopters para reemplazar a los SH-3 y complementar a los MH-60R
Helicóptero AEW	<i>Ka-31</i>	12	--
Helicóptero utilitario	<i>Aérospatiale Alouette III</i>	47	--
	<i>HAL Dhruv</i>	26	51 planeados
Aeronave rotor basculante	<i>MV-22</i>	--	En estudio

22. *Short Take-Off But Arrested Recovery*.

23. Por ejemplo, actualmente la US Navy sólo cuenta con destructores de la clase *Arleigh Burke* (74 en servicio, y se prevé llegar a las 99 unidades) y de la clase *Zumwalt* (tres).

24. *Over The Horizon*.

modernas (*Rafale M* o *P-8I*) con otras francamente antiguas (caso del *Alouette III*) y además de procedencias muy diversas.

Con los datos de la tabla anterior podemos concluir que la Marina india está en la transición de aeronaves rusas a otras occidentales, con la intención de ir potenciando modelos autóctonos.

### *Carencias de la Marina india*

**SSBN.** Aunque cuenta con dos unidades de este tipo, son insuficientes para que el concepto de *Credible Minimum Deterrence* en el que se basa su estrategia nuclear sea una realidad. La India sigue la política de *No First Use*, por lo que emplearía su armamento nuclear

como represalia ante un ataque. Sólo los SLBM<sup>25</sup> garantizan esta capacidad de respuesta por la dificultad de ser localizados y destruidos por el enemigo.

Disponer únicamente de dos SSBN imposibilita tener en permanencia un submarino navegando como potencial arma de represalia.

**SSN.** Si hay un escenario especialmente adecuado para el empleo de submarinos nucleares de ataque es el Indo-Pacífico. Sus vastas extensiones permiten aprovechar al máximo la gran autonomía de un buque nuclear y, adicionalmente, el gran tamaño de un submarino de este tipo posibilita llevar a bordo gran cantidad de armamento, evitando el regreso a la base para reabastecerse.



25. *Submarine-Launched Ballistic Missile.*

Si a la fuerza de submarinos se le une un número adecuado de buques nodriza, se pueden crear «bases móviles austeras» en cualquier lugar del teatro de operaciones. Esto reduce los tiempos de tránsito, facilita las tareas de mantenimiento y aumenta la dispersión de unidades propias frente a los ataques a bases estáticas.

**Portaviones.** Siendo una Marina creada en base a portaviones, la Indian Navy debe ir hacia el empleo de plataformas CATOBAR<sup>26</sup> que le permitirá lanzar aviones con mayor carga útil. Si se decanta por catapultas electromagnéticas, lo lógico sería que el portaviones fuera de propulsión nuclear para asumir el gran consumo eléctrico de éstas.

**Fuerza anfibia.** Sorprende que una Marina como la india no haya desarrollado una fuerza anfibia capaz de proyectar el poder naval sobre tierra en forma de infantes de marina<sup>27</sup>. En un escenario predominantemente marítimo como el Indo-Pacífico, contar con una infantería de marina capaz de permanecer largos periodos en la mar (al estilo de una MEU<sup>28</sup>) y pudiendo actuar como «fuerza de entrada», evacuando a nacionales en situación de crisis o adiestrando a fuerzas de países amigos, envía un poderoso mensaje tanto a posibles adversarios como a eventuales aliados.

De momento la India únicamente dispone de la Marine Commando Force (MARCOS), una unidad de operaciones especiales en el ám-

bito marítimo, compuesta de 1.200 hombres. La carencia de armamento pesado, aviación orgánica o logística compleja limita su empleo en operaciones de combate generalizado<sup>29</sup>.

En paralelo, sería necesario crear una flota de buques anfibios modernos, capaces de transportar y ejercer el mando y control tanto sobre buques como sobre la fuerza de desembarco. Por supuesto que éstos deberían contar con conectores de superficie y aéreos modernos, adaptados a un escenario donde el A2/AD está presente, por lo que se hace necesario actuar OTH.

**MCM**<sup>30</sup>. Estando la Marina india influenciada por británicos y soviéticos/rusos, parece extraño que se haya descuidado este campo, sobre todo cuando Pakistán, militarmente más débil que la India, podría emplear minas marinas contra sus puertos, en especial los de la costa occidental. Aunque hay en marcha programas<sup>31</sup> para la construcción de cazaminas, la pérdida de esta capacidad durante una década habrá hecho descender el adiestramiento y el conocimiento teórico en una guerra tan compleja como la de minas.

**Arma aérea.** En general se aprecia, al igual que en la flota de superficie y submarina, la coexistencia de aeronaves de origen ruso y occidental. A todas luces esto dificulta la elaboración de doctrina, el adiestramiento y el sostenimiento; en cualquier caso, se aprecia que las últimas adquisiciones van en la

26. *Catapult Assisted But Arrested Recovery.*

27. Sí que cuenta con las otras formas de proyección, aviación embarcada y misiles de ataque a tierra.

28. *Marine Expeditionary Unit.*

29. El Ejército indio tiene la 91.ª Brigada de Infantería dedicada a cometidos anfibios.

30. Están previstos 12 *future mine counter measure vessels.*

31. En 2019 se dio de baja el último de los dragaminas clase *Pondicherry.*

dirección de adquirir aeronaves occidentales o de fabricación propia.

Se echan a faltar algunos elementos que potenciarían sus capacidades, como por ejemplo contar con aeronaves *Grumman E-2 Hawkeye* embarcadas que permitieran tener una conciencia situacional mejorada que llevara a obtener ventaja en el combate aéreo<sup>32</sup>. Fiar esta capacidad a unos helicópteros antiguos, con poca autonomía y bajo techo de vuelo, parece incoherente con dotar a las aeronaves con misiles BVR<sup>33</sup>. Igualmente, el grupo de combate del portaviones vería mejorada su autonomía logística si se contase con algo parecido a los *Grumman C-2 Greyhound* de la US Navy. Tanto el *E-2* como el *C-2* requieren de portaviones con capacidad CATOBAR por su elevado peso de lanzamiento.

Asociada a la falta de una fuerza anfibia convencional, otra carencia es la ausencia de helicópteros de transporte medio o pesado, ya que de momento sólo cuentan con cinco vetustos *Sea King Mk42C*. Quizás el interés en la adquisición del *MV-22 Osprey* podría subsanar esta carencia para poder desplegar fuerzas OTH.

## Conclusiones

La tradicional política india de jugar a varias bandas no parece la más adecuada de cara a afrontar el escenario geopolítico del Indo-Pacífico. Aún sin decidirse claramente por un hegemon (China o Estados Unidos), tendrá que decantarse por uno de ellos.

Con China tiene poco que ganar y, además de los conflictos fronterizos en la región del Himalaya, se disputa con ella el puesto de nación dominante en el Índico. La India lo ve como su zona tradicional de influencia, pero Pekín necesita de esta región para dar profundidad estratégica a sus políticas y asegurar el tránsito de mercancías y productos energéticos. Es difícil vislumbrar un acuerdo entre ambas naciones, las dos con ambiciones globales pero en diferentes estadios de desarrollo.

Respecto a los Estados Unidos y al bloque occidental en su conjunto, la postura es diferente. Los países occidentales no tienen ambiciones territoriales en la zona más allá de unas pocas instalaciones militares, en las que precisamente se basa la estrategia del Doble Anzuelo; por otro lado, el ser una democracia (con peculiaridades, pero democracia al fin y al cabo) facilita las relaciones con otros países democráticos. Tampoco conviene olvidar la presencia de élites de origen indio en diferentes empresas o puestos de responsabilidad, ni la influencia cultural británica que, pese a los años y el esfuerzo del nacionalismo indio más radical, sigue siendo un elemento de cohesión nacional y una vía de comunicación con Occidente.

Los tratos de la India con Rusia mientras dure la guerra con Ucrania pueden dificultar sus relaciones con Occidente, pero no serán determinantes. Aplicando la *realpolitik*, a todos interesa que este entendimiento continúe: a la India porque le proporciona productos energéticos a bajo coste, que incluso revende; a Rusia porque le sirve para exportar lo que ya no puede vender a la

32. La India tuvo varios derribos de *Rafale* por la intervención del Saab 2000 *Erieye* y ZDK-03 *Karakoram Eagle* en los combates de mayo de 2025, cuando aviones *J-10* paquistaníes usaron los misiles PL-15 con características BVR, en <https://raafdocumentary.com/indian-vs-pakistani-air-power/>

33. *Beyond Visual Range*.

Unión Europea por mor de la política de sanciones, y a Estados Unidos porque necesita que la India siga siendo una potencia comercial capaz de invertir en defensa y contrapesar a China, y para eso necesita energía barata y segura.

En lo que respecta al campo naval, la línea de acción que considero más probable es que la India se vaya decantando progresivamente por el equipamiento occidental o el diseñado localmente, pero interoperable con el occidental. Esta decisión tiene las siguientes implicaciones:

**Doctrinal.** Adquirir material de un tipo implica seguir los TTP<sup>34</sup> adecuados que permitan su máximo aprovechamiento, por lo que la doctrina táctica de origen ruso irá desapareciendo poco a poco de la Marina india. En aquellos campos en los que no exista doctrina o sea muy básica (uso de portaviones CATOBAR o guerra anfibia), la transición será muy rápida, aunque tener resultados costará mucho más.

**Adiestramiento.** Sacar el máximo provecho a los nuevos materiales hará que los ejercicios con naciones occidentales con intereses en la zona (QUAD, Francia y Reino Unido) sean cada vez más frecuentes y complejos<sup>35</sup>.

**Logística.** Tener plataformas de diferentes filosofías de diseño es una pesadilla, y adquirir equipos occidentales o basados en sus premisas facilitará el sostenimiento, aunque requerirá un esfuerzo pasar a equipos técnicamente más avanzados que los rusos.

Tecnológico. La industria militar india tiene un grado de madurez importante, por lo que es previsible que muchos de los equipos occidentales se fabriquen/mantengan por industrias locales o incluso se diseñen conjuntamente. También será más frecuente la venta de equipos indios a países de la región, que por precio o complejidad no pueden permitirse adquirir los occidentales.

Se puede prever que la India, buscando su autonomía estratégica, seguirá intentando navegar entre dos aguas; pero la realidad es tozuda y necesita aliados para frenar al gigante chino. Le falta músculo militar, tecnológico y político, por lo que tendrá que apoyarse en aquellos países que, sin compartir todos sus objetivos, sí que aceptan a grandes rasgos sus puntos de vista.

Contar con un gran ejército o una fuerza aérea numerosa no asegura la relevancia en política internacional. Sólo la fuerza naval, empleando la mar como espacio de maniobra, sin restricciones de movimiento, casi autosuficiente logísticamente y capaz de proyectar su poder o simplemente amenazar con su presencia, es la herramienta adecuada para aspirar a ser potencia.

La India lo ha entendido, y la modernización de su Marina va en esta dirección. El tiempo dirá si es capaz de ocupar el lugar que cree merecer bajo el sol.

34. Tácticas, técnicas y procedimientos.

35. Conviene recordar que durante el Ejercicio *OCEAN SKY 2025*, organizado por nuestro Ejército del Aire y del Espacio en Canarias, participaron aviones Sukhoi Su-30MKI y Boeing C-17A de la Fuerza Aérea india. La muestra de interoperabilidad con la OTAN y la capacidad de despliegue a larga distancia quedó demostrada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Council of the European Union (2025). *Joint communication to the European Parliament and the Council on a New Strategic EU-India Agenda*. Disponible en [eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025JC0050](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025JC0050)
- Fernández Aparicio, J. (2025): «¿Pares inter pares? La India en la división de las grandes potencias», en *India: claves en su ascenso a potencia global*, cap. 2. *Cuadernos de Estrategia*, 230, pp. 50-82. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Disponible en [https://www.defensa.gob.es/documents/2073105/2990223/la\\_india\\_en\\_la\\_division\\_de\\_las\\_grandes\\_potencias\\_2025\\_dieeee74.pdf/bc14d6f7-9a23-48b4-48e1-f2d1c8e916c3?t=1763455921064](https://www.defensa.gob.es/documents/2073105/2990223/la_india_en_la_division_de_las_grandes_potencias_2025_dieeee74.pdf/bc14d6f7-9a23-48b4-48e1-f2d1c8e916c3?t=1763455921064)
- (2023): «La India, autonomía e imperativo en su estrategia de seguridad», en *Estrategias de Seguridad Nacional: La competencia entre grandes potencias*. Instituto Español de Estudios Estratégicos & Universidad Francisco de Vitoria, pp. 93-114. Disponible en [https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_investig/2023/DIEEINV02\\_2023\\_EstrategiasdeSeguridad.pdf](https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_investig/2023/DIEEINV02_2023_EstrategiasdeSeguridad.pdf)
- Gómez Catalán, M. (2025): «¿Está el dragón estrangulando al tigre de Bengala? Examinando la contraestrategia india al collar de perlas chino». *Portal del CESEDEN*. Disponible en [https://www.defensa.gob.es/ceseden/-/ieee/esta\\_el\\_dragon\\_estrangulando\\_al\\_tigre\\_de\\_bengala\\_2025\\_dieeee72](https://www.defensa.gob.es/ceseden/-/ieee/esta_el_dragon_estrangulando_al_tigre_de_bengala_2025_dieeee72)
- Hoagn Kiet, Le (2023): «Vietnam-India Defense Cooperation under the Comprehensive Strategic Partnership: Achievements, Challenges and Prospects». *International Journal of Sustainable Applied Sciences*, 1(6), pp. 829-842. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/377428732\\_Vietnam\\_-\\_India\\_Defense\\_Cooperation\\_Under\\_the\\_Comprehensive\\_Strategic\\_Partnership\\_Achievements\\_Challenges\\_and\\_Pro\\_spects](https://www.researchgate.net/publication/377428732_Vietnam_-_India_Defense_Cooperation_Under_the_Comprehensive_Strategic_Partnership_Achievements_Challenges_and_Pro_spects)
- Kumar Pandey, Shivam (2023): «Indian Naval Strategy: Ensuring Cooperative Behavior for US Interests». *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, vol. 28, Issue 9, Series 8. Disponible en <https://www.iosrjournals.org/iosr-jhss/papers/Vol.28-Issue9/Ser-8/A2809080108.pdf>
- Ministry of External Affairs (2025): *Evaluation India's indian ocean strategy (8.<sup>th</sup> report)*. Disponible en [https://eparlib.sansad.in/bitstream/123456789/2992123/1/18\\_External\\_Affairs\\_8.pdf](https://eparlib.sansad.in/bitstream/123456789/2992123/1/18_External_Affairs_8.pdf)
- Ministry of Defence. Navy (2015): *Ensuring Secure Seas: Indian Maritime Security Strategy*. Disponible en [Ensuring-Secure-Seas-INDIAN-MARITIME-SECURITY-STRATEGY.pdf](https://www.defence.gov/ensuring-secure-seas-INDIAN-MARITIME-SECURITY-STRATEGY.pdf)
- Sarabjeet S., Parmar (2022): «The Indian Navy Maritime Outlook: The Path Walked since Independence». *National Maritime Foundation*. Disponible en [NATIONAL-PERSPECTIVES-INDIA'S-MARITIME-OUTLOOK-Capt-Parmar-NMF-Website.pdf](https://www.nmf.org/publications/nmf-website/pdf)
- Military Balance 2025*. The International Institute for Strategic Studies. Disponible en <https://www.iiss.org/publications/the-military-balance/>
- Tharoor, shashi, y Saran, Samir: *The New World Disorder And The Indian Imperative*. Aleph Book, 2020.

El BIO *Hespérides* en apoyo a las bases antárticas españolas durante el verano austral.  
(Foto: Flickr Armada)





# DEL *RIGHT STUFF* AL CIELO COMPARTIDO: RPAS Y LA ERA DEL U-SPACE

## Introducción

EN la segunda mitad del siglo XX, la aviación tripulada representaba la cima tecnológica y el máximo reto humano. Los pilotos de cazas supersónicos o aviones espía trabajaban en el límite, soportando fuerzas G que aplastaban el cuerpo contra el asiento y afrontando misiones en las que un solo error podía costar la vida.

Era la época que retrató Tom Wolfe en *The Right Stuff*: un mundo de cabinas estrechas, toma de decisiones en milisegundos y vuelos en los que se estaba entre la vida y la muerte.

Este artículo nace en un momento clave para la Armada y, en especial, para el futuro de los sistemas aéreos no tripulados —en el ámbito militar, conocidos como RPAS (*Remotely Piloted Aircraft Systems*). En los últimos años, la normativa civil y militar ha empezado a converger, mientras la experiencia en conflictos recientes transforma nuestra manera de operar y de entender el papel de quienes manejan estos sistemas. Lo que antes era «territorio exclusivo» de pilotos dentro de una cabina, hoy se comparte con operadores que trabajan desde estaciones de control en tierra, pero que toman decisiones con idéntico impacto estratégico.

Mi objetivo en estas páginas es doble:

- 1.- Explicar cómo hemos pasado del famoso *Right Stuff* —esa mezcla de valor, temple y destreza que definía a los grandes pilotos— al nuevo *Right Stuff* de los operadores de RPAS del siglo XXI.
- 2.- Proponer cómo integrar de forma realista la doctrina militar con la gestión civil del espacio aéreo, especialmente a través del sistema U-Space —la red digital europea para coordinar drones y aeronaves a baja altura—, manteniendo siempre la soberanía operativa que requiere la defensa.

Actualmente, la llegada de los RPAS ha trasladado de la cabina a la estación de control en tierra gran parte de la acción. Frente a pantallas y teclados, un operador dirige un avión que puede estar a cientos de kilómetros —incluso sobre un territorio hostil— mientras él permanece en un contenedor climatizado, ya sea en un buque o en una base.

La tecnología —automatismos, inteligencia artificial, enlaces de datos seguros— ha reducido la intervención física en vuelo. Esto plantea una pregunta inevitable: ¿seguirá siendo el operador imprescindible o acabará la máquina asumiéndolo todo?

Por ahora, la respuesta es clara: el *Right Stuff* no ha desaparecido, sólo ha cambiado de forma.



Ya no consiste en soportar 6G ni en reaccionar a Mach 2, sino en mantener la calma cuando se degrada la señal de control, coordinarse en segundos con controladores civiles y militares y gestionar varios sensores a la vez para cumplir una misión.

En los siguientes apartados recorreremos esta transición, desde los primeros experimentos con aeronaves no tripuladas hasta el desafío actual de integrarlas en un espacio aéreo

compartido. Lo haremos con ejemplos reales, casos recientes y una mirada al futuro que avanza más rápido de lo que parece.

### Contexto histórico y transición a la era RPAS

La idea de atacar a distancia sin arriesgar a un piloto no es nueva. A mediados del siglo XIX, durante la guerra entre Austria e Italia, se lanzaban sobre el enemigo globos cargados de



Imagen del Kettering  
Aerial Torpedo Bug  
(Fuente: USAF)

explosivos aprovechando el viento. Eran imprecisos y peligrosos para quien los manejaba, pero introdujeron un concepto revolucionario: proyectar fuerza aérea sin tripulación.

En la Primera Guerra Mundial surgieron los primeros prototipos de aeronaves controladas a distancia. El más conocido fue el *Kettering Bug*, desarrollado en Estados Unidos. Se parecía más a un misil de crucero que a un avión, pero ya demostraba que un aparato podía volar sin un piloto a bordo.

En los años treinta, el Reino Unido construyó el *Queen Bee*, un avión radiocontrolado usado como blanco para entrenar a los artilleros anti-aéreos. El zumbido característico de su motor inspiró el término *drone* (abeja zumbadora), que acabaría popularizándose en todo el mundo.

Entre 1947 y 1991, en plena Guerra Fría, los RPAS pasaron de ser curiosidades experimentales a herramientas estratégicas de reconocimiento. Modelos como el *Ryan Firebee* o el *Teledyne Ryan Model 147* sobrevolaban territorio enemigo para obtener fotografías e inteligencia sin poner en riesgo vidas humanas. La fiabilidad

era crítica: un fallo podía significar la pérdida del aparato y, con él, la tecnología sensible. Con el tiempo, la miniaturización de sensores, las mejoras en los enlaces de datos y la autonomía de vuelo permitieron misiones más largas y precisas.

En los años noventa se produjo un salto decisivo con la llegada del *MQ-1 Predator*. Por primera vez, un dron combinaba vigilancia persistente con capacidad de intervención directa en el campo de batalla.

Conflictos como los de los Balcanes, Afganistán o Irak mostraron que un RPAS podía vigilar un objetivo durante horas, transmitir vídeos en tiempo real y guiar decisiones tácticas desde un cuartel general a miles de kilómetros.

En los últimos años, guerras como la de Nagorno-Karabaj (2020) y, sobre todo, la de Ucrania (desde 2022) han multiplicado la relevancia de los RPAS. No sólo operan grandes plataformas militares, sino que también se emplean drones comerciales modificados (*Commercial Off-The-Shelf, COTS*) para reconocimiento, ataque, guerra electrónica o saturación de defensas.



En poco tiempo, los RPAS han pasado de ser un complemento marginal a convertirse en los protagonistas de la guerra moderna. Y cuanto más avanza la tecnología, más valiosa resulta la intervención humana para interpretar datos, improvisar y adaptarse.

General Atomics  
MQ-1L Predator A.  
(Imagen facilitada por el autor)

## Cambio cultural y transformación doctrinal

Durante décadas, la figura del piloto militar fue casi un icono cinematográfico. Se le imaginaba con el casco bajo el brazo, caminando hacia el avión mientras los motores rugían, listo para soportar fuerzas G imposibles y volar más rápido que el sonido. Esta imagen, alimentada por películas, novelas y la propia propaganda institucional, encajaba perfectamente en el imaginario colectivo... pero dejaba en la sombra a otros actores de la guerra moderna.

En los inicios de los RPAS en las Fuerzas Armadas, el operador de drones no encajaba en ese molde heroico. Sentado frente a una consola, vestido con uniforme, pero sin el brillo de la cabina ni el estruendo del reactor, era fácil

caricaturizarlo como un «jugador de videojuego» con galones. La comparación era injusta, pero persistente. Lo que no se veía —porque no hacía ruido ni salía en las portadas— era la presión constante de su trabajo: la necesidad de procesar múltiples flujos de información, de coordinarse en segundos con varias unidades y de asumir que, aunque esté a miles de kilómetros del objetivo, sus decisiones pueden marcar el rumbo de una operación.

*Un punto de inflexión: Ucrania*

Esa visión cambió bruscamente en 2022. La guerra en Ucrania mostró que un dron manejado con pericia podía tener un impacto táctico tan decisivo como un misil o un carro de combate. Allí, escuadras improvisadas



Militar ucraniano de la Unidad Sky Hunters de la 65.ª Brigada manejando un dron en la línea del frente en la región de Zaporíyia, Ucrania, el 14 de junio de 2024. (Imagen facilitada por el autor)

de drones FPV (*First Person View*) neutralizaron blindados en menos de tres minutos, desde que aparecían en cámara hasta que se convertían en chatarra humeante. Sistemas de vigilancia persistente permitieron detectar movimientos de artillería y evacuar posiciones antes de que cayera la lluvia de proyectiles.

De pronto, incluso las estructuras militares más tradicionales entendieron que el dominio del aire ya no dependía exclusivamente de grandes cazas tripulados. Ahora incluía redes flexibles de sensores y vectores no tripulados que, bien coordinados, podían cambiar el curso de una batalla.

### *Más tecnología, más valor humano*

La paradoja es que cuanto más avanzan las máquinas, más irremplazable se vuelve la capacidad humana de improvisar, interpretar y anticipar. Un algoritmo puede calcular rutas óptimas, pero no sabe leer la intención del enemigo en un silencio de radio o en una maniobra aparentemente trivial.

El ritmo de cambio también se ha acelerado. Si antes un nuevo sistema militar tardaba una década en llegar, ahora las mejoras se miden en meses. El adversario aprende, copia y adapta tácticas a la velocidad de internet. Eso obliga a actualizar *software*, cargas útiles y procedimientos casi en tiempo real, con manuales y SOP (procedimientos operativos estándar) que deben ser sólidos para garantizar seguridad... pero lo bastante flexibles para no quedarse obsoletos a la primera innovación.

En la Armada, el salto cultural ha sido notable. Hace menos de veinte años, los RPAS eran una curiosidad tecnológica. Hoy, el *Scan Eagle* es

un multiplicador de capacidades en operaciones como Atalanta, capaz de vigilar durante horas, identificar amenazas y guiar interdicciones marítimas sin exponer aeronaves tripuladas.

Esto ha obligado a replantear la formación: ya no basta con «volar» el dron. Ahora hay que integrar información de sensores, coordinarse con otros medios y desenvolverse en entornos multidominio —marítimo, aéreo y cibernético— con la misma soltura.

El operador de RPAS ha pasado de ser un técnico invisible a convertirse en un actor central en la estrategia militar. El reto ahora es que la doctrina, el adiestramiento y la mentalidad institucional sigan el mismo ritmo que la tecnología.

### **El *Right Stuff* en el siglo XXI: FPV y RPAS estratégicos**

Cuando Tom Wolfe acuñó el término *The Right Stuff*, pensaba en hombres que subían a aviones experimentales y cohetes como quien pisa la cubierta de un barco en plena tormenta: sabiendo que cualquier error podía ser el último. Aquellos pilotos de pruebas y astronautas vivían en un mundo de rugidos supersónicos, cabinas que parecían cápsulas de metal y decisiones tomadas en una fracción de segundo, entre el instinto y la sangre fría. Ese espíritu no ha desaparecido. Sólo ha cambiado de escenario.

Hoy la cabina presurizada ha sido sustituida por una estación de control iluminada por el brillo azulado de varias pantallas. El piloto ya no siente el temblor del fuselaje ni el peso del traje anti-G; ahora escucha el zumbido constante de los ventiladores y el clic metódico de

los teclados. Frente a él, un avión que quizá esté a cientos de kilómetros sobrevuela un mar en calma o un valle bajo fuego enemigo. Y, aunque el aire que respira sea el de un contenedor climatizado, las decisiones que toma tienen el mismo peso estratégico que las de sus predecesores. Dos mundos, un mismo temple.

El piloto FPV militar es el artesano de la precisión extrema. Sus manos no tiemblan cuando el dron se cuelga entre edificios, bajo cables de alta tensión o por pasillos de árboles que parecen cerrarse como trampas. Vuela en primera persona, como si estuviera sentado dentro de un aparato del tamaño de una mochila. En su visor, el mundo se reduce a un flujo de imágenes que se mueven a toda velocidad. Tiene segundos para decidir si se lanza por esa calle o si gira antes de quedar a merced del viento o del fuego enemigo.

En Ucrania, algunos han llegado a perseguir blindados por calles estrechas, esquivando chispas de metralla, hasta impactar en el punto exacto que inutiliza la máquina.

El operador de RPAS estratégicos, en cambio, es un guardián paciente. Su campo de batalla es más silencioso, pero igual de exigente. Durante horas, vigila un área que podría abarcar la extensión de una provincia. Maneja cámaras ópticas e infrarrojas, radares, enlaces satelitales y comunicaciones con distintas agencias. En su trabajo no hay giros bruscos ni persecuciones a ras de suelo, pero sí un reto constante: mantener la atención al cien por cien, detectar lo que cambia en un mar de datos y reaccionar antes de que sea tarde.

La intersección. A primera vista, parecen mundos distintos: uno vive en el vértigo de segundos críticos; el otro, en la disciplina de horas interminables. Pero, en la realidad operativa, a menudo se cruzan. Un RPAS estratégico puede detectar una embarcación sospechosa a decenas de millas y transmitir la posición a un equipo FPV que, lanzado desde un buque auxiliar, se acerca para inspeccionarla o neutralizarla. En ese momento, ambos comparten la misma urgencia y presión. Porque el *Right Stuff* moderno no se mide por el tipo de dron que manejas, sino por la capacidad de:

- Mantener la calma cuando la señal se degrada.
- Integrar datos dispares y decidir sin toda la información deseada.
- Coordinarse con otros medios y adaptarse sobre la marcha.

El «nuevo» *Right Stuff* no está hecho de altitud ni de velocidad sostenida. Está hecho de creatividad y rigor a partes iguales, de decisiones que viajan más rápido que cualquier aparato



Dron FPV ucraniano armado con explosivos para uso militar.  
(Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

y de un temple que no depende de dónde estés sentado, sino de qué eres capaz de hacer cuando todo depende de ti.

### Marco normativo y doctrinal: del laberinto al mapa compartido

Antes, operar un dron militar en España era como intentar navegar sin mapa en un puerto lleno de barcos: necesitabas autorización y velocidad, pero no siempre podían darse al mismo tiempo. La normativa nacional —la Norma del JEMA (2021)— obligaba a usar la TSA (*Temporary Segregated Area*), como reservar un carril exclusivo en una autopista aérea. Muy seguro, sí, pero lento y poco operativo cuando la misión exigía inmediatez.

El problema crece al sumar el marco de la OTAN, que clasifica cada misión en tres categorías: *Open* (bajo riesgo), *Specific* (riesgo medio) y *Certified* (alto riesgo), siendo esta última la que aplica a la mayoría de los drones militares. Para operar RPAS se exige una formación similar a la de los pilotos tripulados y normas compartidas entre la OTAN y JEMA. En entornos navales, se introduce un concepto más dinámico: las ROZ dinámicas (*Restricted Operating Zones*), áreas de vuelo que adaptan su perímetro como una marea que se ajusta al tráfico marítimo según convenga la maniobra.

Mientras tanto, en el ámbito civil, la EASA (European Union Aviation Safety Agency) añade herramientas más sofisticadas, como la SORA (*Specific Operations Risk Assessment*), que evalúa cada misión antes de autorizarla. Y en 2024, se incorpora en España el U-Space, un sistema digital para coordinar el tráfico de drones en baja altitud (*Very Low Level, VLL*). Aquí entran en juego actores como el USSP

(*U-Space Service Provider*), figura parecida al director de orquesta que asigna rutas, y el CISP (*Common Information Service Provider*), tipo centro de datos único con información como meteorología, NOTAM (*Notice to Air Missions*) y geocercas dinámicas.

Este nuevo esquema promete transformar el mapa aéreo: ya no sólo rutas segregadas, sino corredores compartidos con tráfico digitalmente gerenciado. Pero el reto es real: dotar a las estaciones de control (GCS, *Ground Control Stations*) militares de interfaces seguras, cifrado robusto y modos operativos duales (soberano e interoperable), manteniendo la soberanía sin perder agilidad operativa.

### ENAIRE y el U-Space: de la burbuja a la sinfonía compartida

Imaginen un puerto cerrado por seguridad: sólo un barco puede moverse, mientras el resto espera para evitar colisiones. Eso era la TSA. Hoy el horizonte es otro: un puerto activo, lleno de carga, botes de auxilio, ferris y buques de guerra, cada uno siguiendo su rol gracias a un sistema que orquesta el tráfico: *it's the civil-military shared stage* del transporte moderno.

Hamburgo es una ciudad que ha demostrado cómo funciona a través del espectacular proyecto BLU-Space (Blueprint U-Space), que reúne a autoridades portuarias, policía, operadores civiles y grupos de emergencia, todos volando drones en un espacio altamente controlado y urbano, probando rutas, autorizaciones priorizadas y restricciones temporales en condiciones reales ([www.easa.europa.eu](http://www.easa.europa.eu)). Con esto se ha hecho evidente que no hace falta una burbuja: basta una red compartida e inteligentemente gestionada. Y es precisamente eso lo que ENAIRE, el proveedor español de navegación aérea, está

llamado a liderar. Pasaría de gestionar sólo vuelos tripulados a ser, al mismo tiempo, USSP y CISP, coordinando el tráfico civil, militar y logístico, y garantizando que la información fluya sin interrupciones.

Imagina el escenario: una fragata con su RPAS militar patrullando y, al mismo tiempo, drones civiles inspeccionando infraestructuras portuarias. El sistema U-Space ajusta en tiempo real rutas y altitudes, evitando interferencias, como si se tratara de una rotonda bien señalizada: todos circulan, ninguno colisiona.

Para que funcione, las GCS militares deben evolucionar: incorporar interfaces que hablen el idioma del U-Space con seguridad, cifrado, doble modo operativo (soberano o integrado) y filtros que permitan compartir sólo lo esencial (posición y altitud, nunca detalles sensibles de misión).

Pero los beneficios valen la pena: entrenar en entornos reales, demoler la percepción de «tecnología secreta», fomentar la aceptación pública y ganar flexibilidad en operaciones con aliados. En definitiva, pasar de un cielo solitario y guardado bajo llave a una sinfonía aérea compartida... donde cada aviador tiene su nota, pero toca armoniosamente con los demás.

### Adaptación doctrinal al U-Space y escenarios operativos

El salto al U-Space no se limita a instalar un nuevo *software* en la GCS. Es una mudanza mental. Durante décadas, el operador militar ha trabajado como capitán de un buque en aguas cerradas: sin tráfico alrededor, sin interferencias y con la seguridad de que nadie alteraría su derrota. Pero esa comodidad tenía

Elementos clave del U-Space. (Imagen facilitada por el autor)

#### 1. Identificación de Red:

Proporciona el número de registro de los operadores de UAS, así como la información de ubicación, trayectoria y rumbo de los UAS.

#### 2. Geo-conciencia:

Información sobre condiciones operacionales, limitaciones del espacio aéreo o restricciones temporales existentes.

#### 3. Autorización de Vuelo:

Garantiza que las operaciones que se realicen en un mismo volumen de espacio aéreo U-space estén libres de conflictos con otros UAS y zonas UAS que puedan tener restricciones.

#### 4. Información de Tráfico:

Facilita información a los operadores de UAS sobre otros tráficos, no tripulados y tripulados, que puedan encontrarse en las proximidades de sus aeronaves.

**Servicios opcionales U-space:** Se pueden prestar adicionalmente a los servicios mandatorios.

#### 5 Información Meteorológica:

Apoya las fases de planificación y ejecución del vuelo para mantener la seguridad.

#### 6 Supervisión de la Conformidad:

Avisa a los operadores que se desvían de la trayectoria planificada en su autorización de vuelo, así como a otros operadores que operen en las proximidades de los UAS afectados, a los proveedores de servicios U-space y a los operadores de servicios de tránsito aéreo.



un precio: escasa flexibilidad y lentitud para reaccionar ante lo inesperado.

Ahora, el U-Space abre compuertas. El cielo deja de ser un mar privado y se convierte en una vía navegable compartida, con corrientes, cruces y tráfico constante. El operador pasa de estar solo en un canal despejado a convivir en un puerto vivo, donde cada aeronave —civil o militar— sigue una coreografía invisible que mantiene el flujo seguro.

En este nuevo escenario, la GCS debe ser un puente entre dos mundos. En un instante, el operador puede actuar en modo soberano, aislado, sin ceder un solo dato, y en el siguiente, integrarse en modo interoperable, compartiendo únicamente la información esencial para moverse en esa red. El cambio debe ser tan rápido como una virada para esquivar una boya a última hora.

Las escenas reales lo ilustran mejor que cualquier manual. Un terremoto golpea una ciudad costera. En la cubierta de una fragata, un operador lanza un MUAS (*Maritime Uncrewed Aerial System*) con cámara térmica para buscar supervivientes. En el aire ya vuelan helicópteros de rescate y drones de prensa. En el modelo antiguo, la única forma de garantizar seguridad sería cerrar el espacio aéreo y detener a todos los demás. Con U-Space, en segundos aparece en pantalla un corredor aéreo prioritario que lo lleva directo a la zona crítica, mientras el resto sigue trabajando.

En un ejercicio multinacional, MUAS de varios países cruzan rutas con helicópteros y aviones de patrulla. El mapa en la GCS se transforma en un tablero dinámico: cada símbolo se mueve en armonía, ajustando altitudes y rumbos sin órdenes por radio ni riesgo de malentendidos. O en misiones rutinarias, como la

vigilancia de un puerto activo. Un MUAS de la Armada y varios drones de reparto civil se entrelazan como hilos en un telar. El U-Space los acomoda para que ninguno tenga que detenerse y todos terminen su trabajo sin incidentes.

No es un cambio de herramienta, sino de mentalidad. El operador deja de ser el único dueño del cielo para convertirse en parte de una red viva, capaz de integrarse o aislarse en función de lo que exija la misión.

### **Innovaciones de bajo coste y el dilema legal y moral del RPAS en la guerra**

En el frente oriental de Ucrania, un piloto de dron FPV ajusta sus gafas de visión y comprueba la señal. Frente a él no hay una consola militar de última generación, sino un mando que podría comprarse por internet y un monitor improvisado sobre una mesa plegable. El dron que pilota cuesta menos que un ordenador portátil, pero en su morro lleva una carga explosiva capaz de inutilizar un blindado.

Este tipo de innovación —rápida, barata y letal— no sale de un laboratorio aeroespacial, sino de garajes, talleres y de pequeños grupos de ingenieros voluntarios. En apenas meses, conflictos como los de Ucrania, Yemen o Gaza han convertido al dron comercial modificado en un actor central del campo de batalla. Las mejoras se suceden a un ritmo imposible para los procesos de adquisición tradicionales: chasis impresos en 3D, *software* abierto adaptado a la misión, transmisiones improvisadas y sistemas de guiado con inteligencia artificial entrenada en portátiles domésticos.

En tiempos de paz, la mayoría de estos sistemas serían imposibles de desplegar. Las normativas

nacionales y los marcos internacionales exigen certificaciones, homologaciones y niveles de seguridad que un aparato improvisado no puede cumplir. Sin embargo, en la guerra las reglas cambian. Lo que ayer era ilegal hoy se convierte en necesidad operativa. Un dron que no pasaría una auditoría civil puede salvar vidas en el frente o abrir un corredor seguro para evacuar civiles bajo fuego.

Esta dualidad plantea un problema legal profundo: ¿cómo pasar de la paz al conflicto sin que la transición sea caótica? Muchos países no tienen un marco claro para «desactivar» ciertas restricciones en tiempo de guerra y, al mismo tiempo, garantizar que el uso de estos sistemas siga estando controlado. La ausencia de ese puente normativo puede obligar a improvisar sobre la marcha, con los riesgos que eso implica para la seguridad y la legitimidad de la operación.

El dilema no es sólo legal, sino moral. Un operador que lanza un dron desde cientos o miles de kilómetros de distancia no siente el mismo peligro físico que un piloto en cabina. La historia ya conocía esta distancia emocional: los arqueros medievales, la artillería, los bombarderos estratégicos... todos ampliaron el alcance de la letalidad reduciendo el riesgo para quien la ejerce. Pero con el RPAS moderno, esa brecha es aún mayor: un piloto puede realizar un ataque letal y, minutos después, volver a casa para cenar con su familia.

¿Cambia eso nuestra forma de medir la responsabilidad? ¿Se diluye la percepción del coste humano cuando la guerra se ve en una pantalla y no a través del parabrisas de un *cockpit*? Éstas son preguntas que no se resuelven con más tecnología, sino con una preparación ética y doctrinal tan sólida como el propio adiestramiento técnico.

Al final, el *Right Stuff* del operador de RPAS no se limita a su habilidad para manejar el dron en condiciones extremas. También incluye la fortaleza moral para tomar decisiones letales con plena conciencia de sus consecuencias y la disciplina para operar bajo reglas que, en paz o en guerra, preserven la legitimidad de su acción. Porque la guerra podrá acelerar la innovación, pero no debería atropellar la responsabilidad.

### **Beneficios estratégicos y prospectiva para 2030**

Adoptar el U-Space no es únicamente ganar en eficiencia: es también una declaración estratégica. Ver un dron militar volando en un cielo compartido, coordinado con otros actores, envía un mensaje silencioso pero poderoso: las fuerzas armadas no operan en paralelo a la sociedad, sino dentro de un marco común que prioriza la seguridad de todos.

Esta visibilidad cambia percepciones. La población y las autoridades civiles dejan de ver la operación militar como una irrupción que paraliza todo y empiezan a percibirla como una parte integrada de un ecosistema ordenado. Esa confianza puede abrir puertas: permisos más rápidos, mayor colaboración interinstitucional y menos fricciones en entornos sensibles.

La seguridad operativa también se fortalece. En un espacio aéreo cerrado, cualquier imprevisto interno debe resolverse sin apoyo externo. En un U-Space activo, en cambio, cada aeronave es un nodo que se comunica, adaptando rutas y compartiendo información crítica. Es como pasar de patrullar en solitario en mar abierto a formar parte de una flota en la que todos conocen la posición y el rumbo de los demás.



Funcionamiento del U-Space.  
(Imagen facilitada por el autor)

que sepan cuándo unirse a la flota y cuándo separarse, manteniendo siempre la misión como faro y el control como timón.

### Conclusiones: del rugido supersónico al zumbido estratégico

Cuando Tom Wolfe escribió *The Right Stuff*, retrató a una generación de pilotos y astronautas que vivían cada misión como un salto al vacío. Sus cabinas eran estrechas, el oxígeno escaso y el rugido del motor supersónico llenaba cada fibra de su cuerpo. Allí, en ese límite de lo posible, el valor, la destreza y el temple se medían en las fuerzas G soportadas y en la sangre

fría para tomar una decisión cuando todo podía salir mal.

La agilidad es otro de sus valores. Donde antes la activación de una TSA podía llevar horas o días, ahora un dron puede insertarse en cuestión de segundos gracias a corredores temporales generados al momento. En un rescate en alta mar, esos minutos pueden significar vidas salvadas; en una interdicción contra el tráfico ilegal, la diferencia entre interceptar o perder un objetivo.

En el terreno internacional, el U-Space es un lenguaje común. En maniobras conjuntas, cada nación sigue controlando su dron, pero lo hace dentro de una partitura compartida que evita roces y malentendidos. La cooperación se vuelve más fluida, incluso cuando la improvisación es necesaria.

De aquí a 2030, es probable que los drones militares se diseñen ya con esta doble naturaleza: capaces de operar de forma soberana en alta mar y de integrarse de inmediato al acercarse a un puerto extranjero o a un área densamente poblada. El verdadero salto, sin embargo, no será técnico, sino cultural: formar operadores

Hoy el escenario es distinto. El operador de un RPAS no siente el temblor del fuselaje ni la presión de la aceleración en el pecho. Lo que escucha es el zumbido constante de los ventiladores, el pitido de un enlace que fluctúa o la voz de otro operador entrando por el canal de comunicaciones. Su «cabina» es una estación de control, rodeada de pantallas, donde el campo de batalla se representa en mapas digitales y secuencias de vídeo en tiempo real.

Pero la esencia sigue siendo la misma. La diferencia es que ahora el *Right Stuff* no se mide por la resistencia física, sino por la capacidad de tomar decisiones críticas en un entorno saturado de información, de coordinarse con múltiples actores y de hacerlo sin perder de vista que cada segundo cuenta.

En la era del U-Space el reto es doble. Por un lado, el operador debe ser capaz de integrarse

en una red compartida, convivir con tráfico civil y militar y aprovechar esa coordinación para ampliar su capacidad de acción. Por otro, tiene que mantener intacta la posibilidad de actuar en solitario cuando la misión lo exija, cerrando filas en torno a la soberanía operativa. Es un equilibrio delicado: como un capitán que navega en formación cuando la flota lo requiere, pero que también sabe cuándo separarse y seguir su propia derrota.

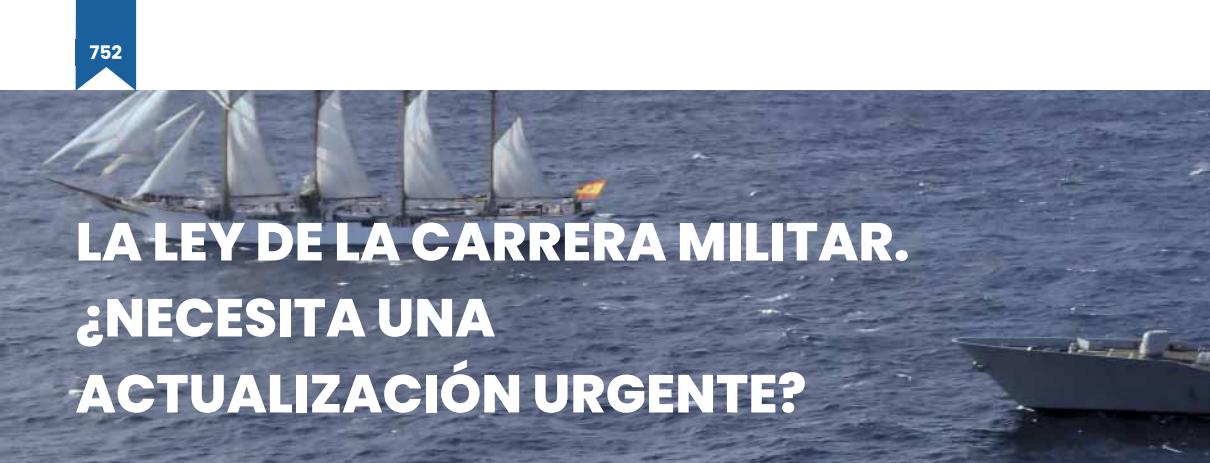
Si las Fuerzas Armadas españolas logran formar a operadores con esta doble habilidad

—la de integrarse y la de aislarse— y adaptar su doctrina a este nuevo cielo compartido, el operador de RPAS del siglo XXI no sólo estará preparado para sobrevivir en un espacio aéreo cada vez más complejo... estará en posición de liderarlo.

Ése será el momento en el que podamos decir que la transición, iniciada cuando el piloto dejó de estar en la cabina para supervisar desde tierra, se habrá completado. Y entonces, el espíritu del *Right Stuff* seguirá vivo, aunque el rugido haya sido reemplazado por el zumbido constante de un dron en misión.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Kaplan, F. (2016): *Drone Warfare*. Cambridge University Press.
- Singer, P. W., & Cole, A. (2020): *Burn-In: A Novel of the Real Robotic Revolution*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Wolfe, T. (1979): *The Right Stuff*. Farrar, Straus and Giroux.
- De la Pisa Pérez de los Cobos, J. (2017): *Virtudes humanas y ética militar. las virtudes morales como sustento del comportamiento ético del militar*. Tesis doctoral, Universidad CEU San Pablo.
- Haider, A. (2021): *Remotely Piloted Aircraft Systems in Contested Environments*. Joint Air Power Competence Centre.
- Real Decreto 517/2024, por el que se regula el uso civil de aeronaves no tripuladas. Boletín Oficial del Estado. Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.
- Armada (2023): *D-AV-6I: Empleo de RPAS en buques de la Armada*.
- ENAIRES (2023): *U-Space: Concepto y despliegue en España*.
- EASA (2023): *Commission Implementing Regulation (EU) 2019/947 and amendments*.
- NATO Standardization Office (2017): *STANAG 4671-Unmanned Aerial Vehicle Systems Airworthiness Requirements (USAR)*.
- SESAR Joint Undertaking (2022): *U-Space Concept of Operations (CONOPS)*.
- Al Jazeera (2023, 5 de octubre): «Drone warfare in Gaza: New tactics and technologies». Recuperado de <https://www.aljazeera.com>
- BBC News (2023, 12 de febrero): «Ukraine war: How drones are changing the battlefield». Recuperado de <https://www.bbc.com/news/world-europe-ukraine>
- Defense News (2022, 27 de septiembre): «Naval drone integration in multinational exercises». Recuperado de <https://www.defensenews.com>
- The Guardian (2024, 18 de mayo): «Cheap drones, big impact: How FPVs reshaped modern conflict». Recuperado de <https://www.theguardian.com>



# LA LEY DE LA CARRERA MILITAR. ¿NECESITA UNA ACTUALIZACIÓN URGENTE?

**L**a Ley de la Carrera Militar, norma que como los lectores saben regula todos los aspectos de nuestra vida militar, ha alcanzado la mayoría de edad tras 18 años desde su creación, lo que hace plantearse si sería necesario actualizarla para responder a las demandas de un mundo que poco tiene que ver con el de 2007 en que fue promulgada.

Desde su implementación, esta Ley ha sido la base sobre la que se ha construido la carrera profesional de los militares en España, definiendo aspectos clave como los ascensos y el desarrollo profesional dentro de las Fuerzas Armadas. Sin embargo, en un contexto global, en el que los avances tecnológicos y los cambios sociales progresan a una velocidad vertiginosa, nos surge la primera pregunta: ¿es aún capaz de adaptarse a los nuevos retos del siglo XXI?

El paso del tiempo y las profundas transformaciones de la sociedad han puesto a prueba su vigencia, y hoy no pocos profesionales del sector se cuestionan si las reformas parciales que ha experimentado la Ley han sido suficientes para garantizar una formación y un desarrollo adecuados a las exigencias actuales.

Este artículo pretende invitarles a reflexionar, desde un punto de vista personal, sobre si ha llegado el momento de una reforma profunda

que asegure que nuestras Fuerzas Armadas estén preparadas para los desafíos que se avecinan.

Para empezar definiremos, de manera escueta para no atormentar con un sinfín de datos, qué regula la Ley de la Carrera Militar 39/2007, de 19 de noviembre, y cuáles fueron las intenciones con las que posiblemente se desarrolló. Ésta fue diseñada para garantizar un equilibrio entre las necesidades operativas y las aspiraciones profesionales de los militares y establecer un sistema de evaluación basado en criterios objetivos. Sin embargo, con el paso del tiempo se han señalado diversas limitaciones en su aplicación. Entre las quejas más comunes que pueden escucharse, están la fiabilidad del sistema seguido en los procesos de ascenso, la adaptación a las necesidades familiares y sociales de los militares y la alineación entre la formación que se recibe y las exigencias reales de la profesión.

Pero antes de seguir, hagamos una pequeña pausa para mirar su estela, pues es recomendable echar un vistazo al pasado: contextualizar el momento social y qué buscaban paliar las normas que precedieron a la actual Ley de la Carrera Militar.

La Ley 39/2007 de la Carrera Militar sustituyó a la anterior Ley 17/1999, de 18 de mayo, de

Jaime Indalecio LAMAS TIZÓN



Carlos GOLMAYO RODRIGUEZ DE TRUJILLO



Régimen del Personal de las Fuerzas Armadas. Si bien tan sólo habían pasado ocho años desde la promulgación de esta última, la nueva Ley regulaba las bases de la carrera militar y su estructura, incluyendo la desaparición de la tropa de reemplazo, coloquialmente conocida como «la mili», pero no contemplaba de manera tan detallada algunos aspectos relacionados con la modernización de las Fuerzas Armadas ni con los nuevos enfoques que se planteaban en el siglo XXI, como la integración de la mujer, la formación continua o la promoción profesional dentro de un contexto globalizado y tecnológico. Es por ello que la Ley 39/2007 vino a sustituir a la de 1999 debido a la necesidad de actualizar el marco normativo teniendo en cuenta los cambios que la sociedad y las Fuerzas Armadas estaban experimentando, especialmente en aspectos como la profesionalización, la mejora de los procesos de evaluación o la conciliación de la vida personal y profesional de los militares, entre otros.

Sin embargo, mirando con más perspectiva, tenemos que antes de la Ley 17/1999 la legislación vigente era la Ley 17/1989, Y anterior a esta norma, la carrera militar estaba regulada mediante un conjunto disperso de normas. Entre las más relevantes se encontraban las Reales Ordenanzas de las Fuerzas Armadas, actualizadas en 1978, diversas leyes y decretos sobre situaciones administrativas, ascensos,

retiros y escalas y normativas parciales como la Ley 20/1981 de creación de la situación de reserva activa y fijación de edades de retiro, que regulaba aspectos concretos de la carrera.

Este conjunto de normas estableció el marco normativo para el personal militar en España en el período de transición democrática, y estaba orientado a consolidar la profesionalización de las Fuerzas Armadas.

Sin embargo, con el paso del tiempo y dado el contexto de cambios sociales y políticos, se hizo evidente que era necesaria una actualización que permitiera incorporar nuevas realidades y adaptar la legislación a las nuevas demandas de la sociedad y del entorno internacional, así como unificar toda la normativa hasta la fecha existente.

Para ello, ésta fue reemplazada por la Ley 17/1989, de 19 de julio, como respuesta a las necesidades de modernización tras la transición democrática, que buscaba profesionalizar las Fuerzas Armadas y adaptarlas a los estándares internacionales, además de garantizar un mejor equilibrio entre las necesidades operativas y los derechos del personal militar.

De nuevo, la Ley 17/1999 introdujo mejoras significativas y modernizó diversos aspectos



Entrega de despachos en la Escuela Naval Militar. (Foto: Armada)

relacionados con la carrera militar pero, como hemos visto, la evolución continuó con la Ley 39/2007 para responder aún mejor a los retos del nuevo siglo. Por lo tanto, nos podemos hacer la segunda pregunta: ¿han sido los cambios sociales y tecnológicos lo suficientemente grandes como para justificar una nueva reforma?

Para no quedarse estancada y así poder luchar contra las limitaciones que han ido surgiendo, la nueva Ley de la Carrera Militar ha sido objeto de múltiples actualizaciones desde su promulgación para adaptarse a nuevas realidades y necesidades siempre en busca de alcanzar la total implantación de la Ley 39/2007 de la Carrera Militar. La versión vigente desde el 10 de noviembre de 2024 ha sido modificada por hasta trece leyes y decretos importantes. Entre ellos destacan el Real Decreto-ley 14/2018, que introdujo nuevas medidas de igualdad en el ámbito militar, y la Ley Orgánica 2/2015, que mejoró los mecanismos de evaluación del personal militar.

También, la Ley Orgánica 14/2015, Código Penal Militar, ajustó disposiciones relacionadas con la jurisdicción militar, y la Ley 36/2014 modificó aspectos presupuestarios, afectando principalmente a las asignaciones para formación y material. Otras modificaciones relevantes fueron la Ley Orgánica 9/2011 de derechos y deberes de los miembros de las Fuerzas Armadas, que reforzó el marco de derechos y deberes del personal militar, y la Ley Orgánica 8/2014 de Régimen Disciplinario de las Fuerzas Armadas, que actualizó el sistema disciplinario aplicable en el ámbito castrense.

A lo largo de los años, se han producido modificaciones adicionales provocadas indirectamente por otros cambios de normativas, como los derivados de la Ley 39/2010 de Presupuestos Generales del Estado o de la Ley 2/2008, que afectó a las asignaciones presupuestarias en el ámbito militar. Además, habría que destacar que desde la entrada en vigor de la Ley 39/2007, la sociedad ha experimentado cambios significativos que

también han impactado en el ámbito militar, lo que ha llevado a varias actualizaciones. Reformas como las introducidas por el Real Decreto 168/2009, que buscaban mejorar los mecanismos de evaluación del personal militar, tenían la intención de reflejar una respuesta a la creciente necesidad de adaptarse a un entorno social y tecnológico en constante evolución. La incorporación de la mujer en las Fuerzas Armadas y las medidas de conciliación laboral impulsadas por el marco normativo vigente han supuesto avances clave para promover la igualdad y la flexibilidad en la carrera militar, especialmente en el ámbito de la Ley 39/2007 de la carrera militar y la Ley Orgánica 9/2011 de derechos y deberes de los miembros de las Fuerzas Armadas. A su vez, el rápido desarrollo en áreas como la inteligencia artificial y la ciberseguridad, que modifican las estrategias de defensa, ha exigido una mayor especialización y formación continua del personal militar, lo que también ha sido abordado por algunas de las reformas, como las que mejoraron la formación especializada.

Cada una de estas revisiones ha adaptado la ley para responder a las nuevas exigencias operativas; pero la cuestión de si una reforma más profunda es necesaria sigue siendo pertinente para afrontar los nuevos retos que presenta el siglo XXI, tanto en términos sociales como tecnológicos, y para garantizar que nuestras Fuerzas Armadas continúen siendo competitivas y estén preparadas para los nuevos escenarios.

Uno de los principales argumentos a favor de esta actualización es la modernización de la estructura profesional, ya que las nuevas generaciones de militares requieren una formación alineada con las demandas de la

sociedad actual, que cada vez está más influenciada por la tecnología y la especialización. Por tanto, la Ley debe adaptarse para fomentar el desarrollo profesional de los militares, tanto en términos operativos como en áreas de ciberseguridad, inteligencia artificial y otros campos de alta especialización.

Además, la retención del talento es un factor clave. El personal militar altamente capacitado puede verse tentado a abandonar las Fuerzas Armadas si no se considera bien valorado o siente insatisfacción por los procesos de ascenso, si siente que sus oportunidades profesionales están limitadas o por la dificultad de conciliar la vida profesional con la familiar. Una legislación más moderna y atractiva contribuiría a mantener a los mejores profesionales dentro de las Fuerzas Armadas, evitando la fuga de talento hacia otros sectores.

Asimismo, la conciliación laboral y familiar debe seguir siendo un tema prioritario, ya que a pesar de los avances en reformas anteriores aún queda mucho para conseguir el equilibrio entre la vida personal y profesional de sus miembros. En este aspecto como en toda balanza que busca el equilibrio, se van tomando medidas para evitar que la mejora de la calidad de vida de quienes tienen derecho a acogerse a medidas de conciliación familiar por una banda; resulten a costa de la calidad de vida del resto del personal o de la operatividad de la unidad por la otra banda. Este equilibrio es especialmente delicado e inestable en las unidades operativas. Provenimos de una estructura social en la que el militar históricamente era el cabeza de familia y su sueldo era el que mantenía a la unidad familiar, aunque tenía facilidades de movilidad y de alojamiento, y también sociales, como el de la educación de sus hijos, que



La fragata *Cristóbal Colón* (F-105) navegando bajo bandera OTAN. (Foto: Armada)

gradualmente han ido desapareciendo, siendo la realidad actual mucho más compleja, con familias en las que hay varios trabajadores, que no siempre están abiertos a dicha movilidad. Éste, queridos lectores, es un tema que por sí mismo daría para uno o varios artículos de reflexión, puesto que el concepto clave aquí es el equilibrio, y eso es algo mucho más complicado de alcanzar de lo que pueda parecer.

Por otro lado, como miembro de la OTAN y de la Unión Europea, España está sujeta a compromisos internacionales en términos de derechos laborales y organización militar, lo que exige una legislación alineada con los estándares internacionales. La ley debe garantizar igualdad de derechos, oportunidades y condiciones laborales para todos los miembros, independientemente de su género, orientación sexual o etnia; de ahí varias de las reformas y actualizaciones que se han llevado a cabo hasta ahora necesarias para adaptarse a los cambios sociales y tecnológicos; pero el mundo sigue avanzando rápidamente. Desde la digitalización hasta la inclusión de la mujer en las Fuerzas Armadas y la necesidad de adaptar la legislación a nuevas dinámicas

laborales, es evidente que la ley debe seguir evolucionando para no quedar desfasada y asegurar que nuestras Fuerzas Armadas estén preparadas para afrontar los desafíos del futuro.

Por lo tanto, este artículo pretende incitar al lector a reflexionar sobre si es el momento adecuado para una actualización profunda de la ley. Y, para evitar una visión sesgada, es importante no centrarse únicamente en los argumentos a favor, ya que esto llevaría a una conclusión apresurada, por lo que abordaremos también los argumentos en contra.

En primer lugar, está el coste económico que implicaría una reforma integral, que suele requerir importantes inversiones en infraestructuras, formación y ajustes administrativos.

Otro argumento en contra de una reforma es el riesgo de inestabilidad que puede generar la implementación de cambios frecuentes en la normativa. Si bien es cierto que las leyes deben adaptarse a los nuevos tiempos, las reformas demasiado rápidas y continuas pueden causar incertidumbre entre el personal, afectando a la moral y a la motivación. Los

militares podrían sentirse desorientados si ven que las condiciones y las reglas de su carrera profesional están en constante transformación, lo que podría disminuir su compromiso y rendimiento.

Finalmente, algunos defienden la idea de que antes de emprender una reforma profunda sería más prudente consolidar las ya existentes, afianzando y evaluando los resultados de las modificaciones previas. Así se garantizaría que las actualizaciones implementadas cumplen su propósito y son efectivas antes de seguir añadiendo nuevas capas a una legislación que en su versión actual todavía está en proceso de adaptación.

Adicionalmente, existen otros argumentos contrarios a una actualización inmediata. En primer lugar, algunas voces sugieren que las reformas previas han sido suficientes para adaptar la ley a las nuevas demandas. Cambios como los introducidos en el Real Decreto

168/2009 permitieron avances significativos en áreas como la evaluación del personal y la conciliación laboral. Por lo tanto, de nuevo podría no ser necesario realizar una reforma profunda si las modificaciones previas todavía no se han consolidado completamente.

También está la cuestión de la resistencia al cambio, ya que el personal militar, acostumbrado a una estructura jerárquica y a un sistema de reglas estables, podría no requerir reformas rápidas y sustanciales. Las Fuerzas Armadas tienen una cultura organizacional basada en la disciplina y la tradición, y esto podría generar fricción interna y afectar a la cohesión del cuerpo, disminuyendo la efectividad operativa.

Otro aspecto a considerar es el impacto en la operatividad de las Fuerzas Armadas, ya que una reforma profunda podría generar una interrupción temporal en la estructura organizativa, alterando la carrera profesional de los militares



Entrega de despachos en la Escuela de Suboficiales de la Armada. (Foto: Armada)

y creando vacíos que afectarían el funcionamiento de las unidades en el corto plazo. De hecho, los cambios en la normativa, sobre todo en aspectos como el acceso, la formación y la promoción, podrían crear incertidumbre y afectar a la eficacia del personal militar en sus funciones diarias.

Además, una reforma integral podría incrementar la complejidad administrativa dentro de las Fuerzas Armadas. La implementación de nuevos sistemas de evaluación, promoción o formación requeriría muchos recursos humanos y materiales para garantizar que las nuevas normativas se aplicaran correctamente. Este aumento de la burocracia podría ralentizar la adaptación y generar obstáculos innecesarios, perjudicando a la eficiencia operativa.

Por último, el enfoque gradual es una alternativa defendida por algunos, que consideran que las actualizaciones deberían ser progresivas, permitiendo que las reformas se vayan implementando de manera más controlada, sin generar cambios tan drásticos y disruptivos en el sistema. Esto permitiría una transición más suave y menos conflictiva para los militares, sin alterar de forma tan radical la estructura vigente.

En resumen, aunque la Ley de la Carrera Militar presenta áreas que podrían beneficiarse de una actualización, existen diversas razones que cuestionan la conveniencia de realizar una reforma integral en este momento. Los argumentos en contra subrayan la necesidad de un enfoque más cauteloso que asegure un equilibrio entre la modernización y la estabilidad organizativa, evitando riesgos innecesarios tanto para el personal como para la operatividad de las Fuerzas Armadas.

La conclusión que podemos extraer, a nivel personal, es que la Ley de la Carrera Militar ha desempeñado un papel fundamental en la estructura y desarrollo de nuestras Fuerzas Armadas a lo largo de los años. Sin embargo, los profundos cambios sociales, tecnológicos y operativos a los que nos enfrentamos exigen una revisión de esta legislación para garantizar que siga siendo relevante y eficaz. Aunque los argumentos en contra de una actualización son válidos y deben ser considerados, la necesidad de modernizar el marco normativo se hace cada vez más evidente si queremos asegurar la eficacia, la inclusión y la sostenibilidad de nuestras Fuerzas Armadas. Pero esta reforma no debe implicar necesariamente una implantación brusca, sino que debería ser gradual, de manera que no llegue a entorpecer la operatividad de las Fuerzas Armadas, reduciendo así el impacto y ayudando a una implementación más progresiva y controlada.

No obstante, aunque la actualización de la Ley de la Carrera Militar se considera necesaria, existen factores sociales y políticos a tener en cuenta. La creación de una nueva ley implicaría la intervención de los actores políticos y el consiguiente cambio en las políticas públicas, con las repercusiones inevitables sobre la normativa que se estuviera creando. Además, sería recomendable contar con el respaldo de la población civil, ya que, en gran medida, es ella la que impulsa las políticas del Estado.

Tras todo lo anteriormente expuesto, el objetivo de estas líneas, queridos lectores, no es obtener su aprobación ni su rechazo, ni tampoco generar discusión, sino simplemente invitarles a reflexionar sobre la pregunta con la que iniciábamos el artículo: ¿realmente necesita una actualización urgente la Ley de la Carrera Militar? ¿O tal vez no lo necesite tanto?

En primer plano, el buque escuela  
*Juan Sebastián de Elcano* en Ushuaia.  
(Foto: Armada)



# LA REVOLUCIÓN NAVAL DE LA ARMADA COMIENZA EN TRES, DOS, UNO...

## Introducción

**T**ODO comenzó con esta pregunta inocente: ¿Como ingenieros, no os aburrís de hacer siempre lo mismo en la Armada? Echando la vista atrás, parece que un poco sí. Nos habíamos habituado a seguir los pasos de Navantia. Nosotros les decíamos nuestras necesidades a través de los Requisitos de Estado Mayor (REM) y ellos hacían la especificación de contrato (EdC), y fin... se acabó. Siempre se trababa de programas de muchísimos millones de euros, así que ¿para qué arriesgar si Navantia como astillero seguro que sabe mejor que nosotros cómo está el estado del arte naval?

Todo cambió con el programa del buque de acción marítima de intervención subacuática (BAM-IS), pues no era goloso para ningún astillero. Un programa de presupuesto contenido, del que no se iba a realizar una gran serie. Un hijo único, al fin y al cabo.

Los ingenieros del programa pensamos: bueno, ¿y no le vamos a dar lo mejor a nuestro hijo único? Así que nos pusimos manos a la obra, hicimos nosotros la especificación de contrato, en vez de Navantia, y así ahorramos algo del escaso presupuesto. Y la hicimos, vaya si la hicimos: redactamos lo que realmente quería la

Armada, empleando incontables horas de ingeniería, de «volver al cole y estudiar», de encontrar lo mejor de lo mejor en el mercado para incorporarlo en nuestro barco. No nos importó porque, al fin y al cabo, éste sería el primer buque de intervención subacuática de la Armada, de rescate de submarinos, de apoyo a buceadores, de salvamento de compañeros que se van a jugar la vida por nosotros, intentando —Dios no lo quiera— salvar vidas, a veces a costa de la propia. No importaron las horas extras, las ojeras, dejar Netflix al cuidado de la familia... Sesenta almas bien lo valían.

Debemos tener en cuenta que la necesidad y el proyecto venían acumulándose desde 2010, cuando se planeaba que éste fuera un buque de acción marítima de salvamento y rescate (BAM-SR) perteneciente a la extensión de la serie BAM. Sin embargo, todos recordaremos



David MÍNQUEZ CARRALERO



Vanesa MARTÍNEZ TAMARGO  
ESSOR Programme Manager OCCAR

*La suerte es donde se encuentran la preparación y la oportunidad.*

Lucio Anneo Séneca

esa época por sus recursos reducidos y el panorama económico desolador que nos tocó afrontar.

### ¿Qué misiones va a desarrollar este buque?

Éste se concibió con los siguientes perfiles operativos:

- Perfil 1: buque de salvamento y apoyo al rescate de submarinos.
- Perfil 2: buque de rescate de submarinos.
- Perfil 3: buque de apoyo a operaciones de buceo.
- Perfil 4: intervención y rescate en accidentes y naufragios.
- Perfil 5: vigilancia y monitorización del patrimonio subacuático.

Finalmente, se le añadió un perfil 0 como buque auxiliar en apoyo a operaciones navales, cuyos requisitos operativos no afectan al diseño conceptual de buque de intervención subacuática.

Resulta evidente que existe un núcleo importante de misiones, no enunciadas taxativamente en el párrafo anterior, a las que este buque será capaz de enfrentarse con altas probabilidades de éxito, puesto que el empleo dual de los medios IS y la rápida evolución del entorno operativo así lo requerirán. En concreto, la mo-

nitorización de las infraestructuras submarinas de interés o la protección de los recursos energéticos o vivos en sondas propias de nuestra zona económica exclusiva (de hasta 5.500 m) serán una herramienta fundamental al servicio de la seguridad, la disuasión y, en definitiva, la acción del Estado en la mar. Todo ello se debe en gran parte a los medios de intervención o exploración que llevará embarcados, como el vehículo submarino operado remotamente (ROV), el vehículo autónomo subacuático (AUV) o el sonar de barrido lateral (SBL).

Por último, antes de pasar al siguiente punto, permítanme una analogía a la competición del motor. Todos sabemos que no basta con que el piloto de MotoGP sea el mejor, al igual que la dotación del BAM-IS, sino que el estado del arte que incorpora la moto debe permitir que se trabaje con la máxima eficacia y, sobre todo, seguridad. Esto mismo sucede en el *Poseidón*, en el que la tecnología que «trabaja en la sombra» permitirá ejecutar las misiones reseñadas, en condiciones que pueden ser realmente adversas, además de verse agravadas por factores como estrés, fatiga, recurso humano limitado, extensión temporal de las operaciones, etcétera.

Veamos, pues, uno de estos elementos clave: el puente integrado.

## David contra Goliat: puente integrado INS cota de clase SYS-IBS-1

Todo el mundo se pregunta qué es eso del puente integrado de navegación (INS) que trae loca a media Navantía. La exigencia de su certificación para alcanzar la cota de clase SYS-IBS-1 se ha convertido en una auténtica guerra cuerpo a cuerpo.

Basándonos en la MSC.252(83)<sup>1</sup>, la IEC 61162<sup>2</sup> y la IEC 61924-2<sup>3</sup>, todo puente integrado INS se caracteriza por tener un núcleo integrado de navegación compuesto por los sistemas de presentación de *conning*<sup>4</sup>, de gestión de alarmas centralizado (NAMS), radar en banda X y S y WECDIS (*Warship Electronic Chart Display and Information System*). Todo ello integrado en unos procesadores y una red certificada denominada INS.

Se podría decir que es una configuración típica, pero no lo es, pues el INS tiene por finalidad incrementar la seguridad de la navegación, ofreciendo funciones integradas y mejoradas para evitar peligros geográficos, del tráfico y ambientales. Con todo esto, refuerza la seguridad evaluando las señales de entrada de distintas fuentes, comparándolas para detectar posibles errores entre ellas y emitiendo oportunamente alertas de situaciones peligrosas, fallos en los sistemas y degradación de la integridad de esta información. INS coordina la red y puede seleccionar el mejor dato obtenido del conjunto de sensores, que gestiona

de forma automática o manual si se desea. La principal ventaja respecto a los demás «puentes integrados» de anteriores generaciones, como los IBS o INBS, es la integración de todos los sistemas como si fuera uno sólo y no un conjunto de consolas en el que cada función de navegación se ejecuta de manera aislada, lo cual previene del principal error de navegación: que la consciencia situacional difiera de la realidad.

El manejo se simplifica enormemente, ya que cualquier modificación que realice en una de las cuatro consolas se propaga a lo largo de la red, evitando así ejecutar los cambios en cada una de ellas; sería como un cuatro en uno. De esta manera, nos aseguramos de que, teniendo en cuenta el factor humano, el volumen de trabajo se mantenga dentro de la capacidad de un solo operador.

¿Y qué ventaja operativa aporta? Principalmente, la seguridad dentro de los perfiles de misión en los que el buque se desempeñará. Se debe tener en cuenta que existe una alta probabilidad de que los accidentes de submarinos ocurran en las entradas o salidas de puerto y, consecuentemente, próximos a la línea de costa. En esos momentos, cuando se está trabajando en una zona de maniobrabilidad restringida, en modo DP, con buzos en el agua o los sistemas de ventilación conectados al submarino siniestrado, concurren todos los ingredientes que elevan el estrés y la fatiga mental, en ocasiones con una dotación

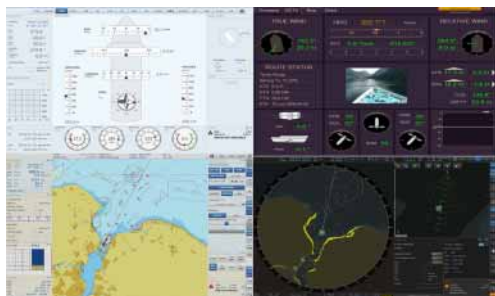
1. The Maritime Safety Committee MSC.252(83): *Adoption of the revised performance standards for integrated navigation systems (INS)*.

2. Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) 61162: *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems. Digital interfaces*.

3. IEC 61924-2: *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems. INS. Part 2: Modular structure for INS*.

4. Pantalla de datos de navegación centralizada para el gobierno del buque que permite acceder fácilmente a todos los datos de navegación del puente y del estado de las máquinas.

restringida y en un periodo de tiempo que suele ser extendido. Ahí es donde el trabajo en la sombra del puente integrado descrito será altamente relevante.



(Imagen facilitada por los autores)

## SENDA

Tras varias vueltas y revueltas se nos presentó la oportunidad de añadir SENDA al buque, que es una solución de navegación y referencia temporal avanzada para unidades de la Armada. Incorpora una tecnología de navegación por satélite multiconstelación compatible con señales militares y civiles, y correcciones DGPS. También admite sensores externos para conseguir una navegación robusta y segura en el campo de batalla o teatro de operaciones en caso de *jamming* de la señal GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite). Además, incorpora un servidor de sincronización de tiempo que genera señales temporales de alta precisión y estabilidad, que son cruciales para la sincronización de todos los sensores de a bordo, sistema de combate, etcétera.

En nuestro caso, incluimos un interfaz certificado por el suministrador del sistema DP para que, en caso de denegación completa de la

señal de GNSS civil, se pudiese alimentar el algoritmo con la de posición militar. Esto es una ventaja operativa muy valiosa en escenarios como el espacio de batalla entre Ucrania y Rusia. Debemos tener en cuenta que allá donde existan unidades en combate también habrá buques, aeronaves o submarinos siniestrados a los que será necesario rescatar o auxiliar.

Pero no se vayan todavía, que aún hay más...

## Sistema de posicionamiento dinámico DP2

Hoy en día el sistema de posicionamiento dinámico es un método preciso de posicionamiento de buques y/o embarcaciones, que se basa en los datos recibidos de los GNSS, giros, inerciales, anemómetros y MRU<sup>5</sup>. Se considera una técnica establecida, generalizada y aplicada en toda navegación desde sus comienzos en el mundo *off-shore*, pasando por buques de pasaje hasta sus primeras aplicaciones en embarcaciones de recreo.

Utiliza un algoritmo propio como parte de su funcionalidad de control. De esta manera, predice y corrige continuamente y en tiempo real las posiciones, cabeceos y velocidades, lo que permite a su vez el cálculo de comandos de empuje.

En términos de requisitos operativos, se traduce de dos formas:

—Cota de clase IMO DP (DYNAPOS AM/AT R): para el caso del BAM-IS, es la cota DP-II, que conlleva que los elementos activos del sistema se encuentren duplicados (redundancia),

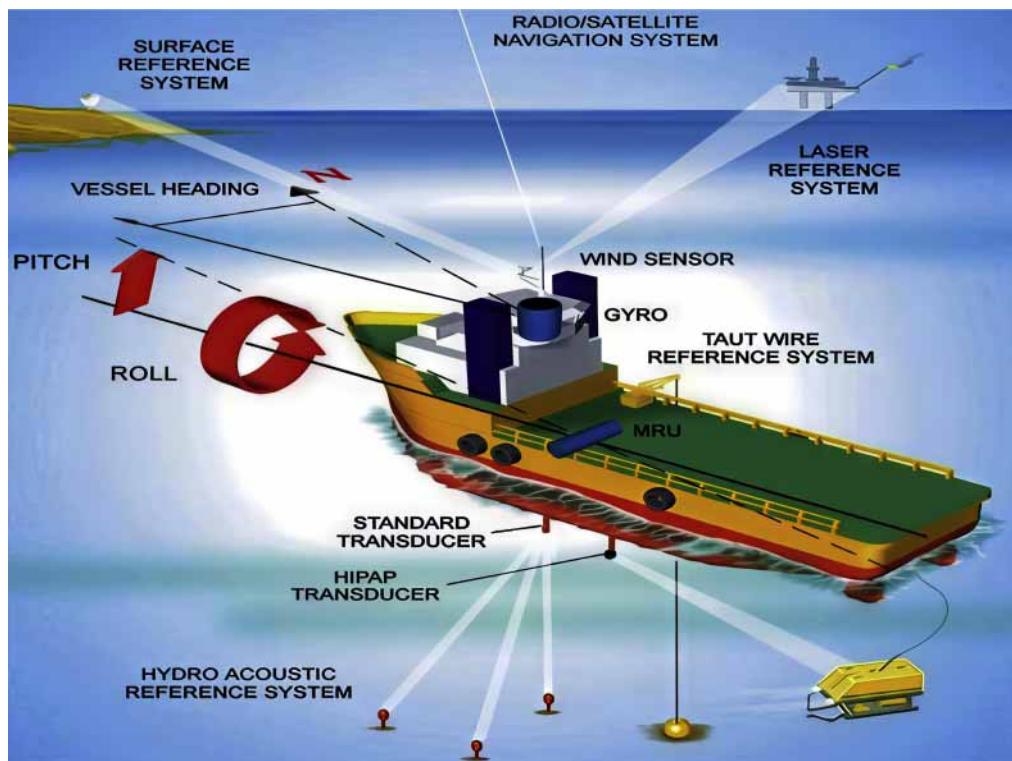
5. *Motion Reference Unit*: dispositivo que mide el cabeceo, balanceo y desplazamiento vertical del buque.

de forma que, en caso de fallo de uno de ellos, el buque no verá mermadas sus capacidades iniciales (condición intacta) de mantenimiento de la posición y rumbo.

—*Excursión y heading*: siendo la excursión el radio máximo de la circunferencia con centro en la posición de referencia inicial dentro de la cual el buque debe mantenerse (dos metros para el caso del BAM-IS), y el *heading* la desviación lateral (en términos angulares) que puede experimentar la proa respecto a su plano longitudinal de referencia ( $3^\circ$  para el caso del BAM-IS). Los valores anteriores son los márgenes dentro de los cuales el buque debe permanecer, y éstos siempre van

asociados a un estado de mar<sup>6</sup>. La realidad es que debe ser capaz de mantener su posición con olas de hasta cinco metros y vientos de 20 nudos. En la práctica, si las condiciones meteorológicas son favorables, el buque podrá mantener su posición de manera centimétrica.

De forma simplificada, se puede afirmar que la cota de clase DP condiciona la configuración física de los sistemas (número de propulsores, motores, generadores, controladores...), y la excursión y *heading* supeditan el rendimiento o desempeño de estos sistemas (potencia, precisión, tiempo de respuesta...).



Cuaderno Profesional Marítimo, n.º 482. ANAVE, abril 2024.  
(Imagen facilitada por los autores)

6. Estado de mar: se denomina así a la altura significativa y al periodo de pico del oleaje, velocidad del viento y de la corriente.

Una de las claves del éxito de este sistema es la «amigable» interfaz hombre-máquina. Es intuitiva y muy accesible hacia los comandos que son necesarios controlar, tal y como se puede observar en la siguiente imagen.



Captura de pantalla de la consola de operador del sistema DP2. (Imagen facilitada por los autores)

Adicionalmente, y para darle más precisión en cuanto a referencia, se le ha incorporado el sistema de referencia mecánico Taut Wire<sup>7</sup>.

De nuevo, nos hacemos la misma pregunta: ¿cuál es su ventaja operativa? Sin duda, la seguridad de los buzos y sistemas que se encuentran en el fondo. Debemos tener en cuenta que para realizar operaciones de buceo con suministro de superficie es preceptivo que el buque disponga de este sistema DP2.

De lo contrario, como así ha ocurrido en algunos accidentes, el buque arrastraría a los buzos por el fondo con alta probabilidad de seccionar su línea de vida con resultado catastrófico. Asimismo, desde el punto de vista funcional permite ser mucho más eficientes. Sirva de ejemplo la frecuente situación en la que el buzo se encuentra desarrollando un trabajo en el fondo y el buque es el que le aproxima la guindola (plataforma para izado o descenso de buzos) con el módulo de herramientas sin que éste deba desplazarse. Esto es eficiencia pero, sobre todo, seguridad, pues para el buzo el tiempo es... ¡vital!

### Sistemas de posicionamiento GNSS con SBAS y EGNOS

Inicialmente, el buque iba a entregarse con los DGPS<sup>8</sup>, pero estos sistemas se están dando de baja, además de que sólo operan en las cercanías de la estación DGPS, normalmente en puertos. En la actualidad, la tecnología DGPS está siendo sustituida por la capacidad SBAS<sup>9</sup> y EGNOS<sup>10</sup> (cobertura europea). De esta manera, se mejora la exactitud del GPS, ya que el sistema proporciona mensajes de corrección

7. Es un sistema de referencia de posición mecánico, a babor o estribor, montado en cubierta en buques de superficie. Su propósito es proporcionar datos precisos de los movimientos de un buque de superficie con respecto a la posición de un peso depresor en el fondo del mar. Un cable se mantiene a tensión constante mediante un peso depresor en el fondo marino y un sistema de «amarre» servoasistido neumático y eléctrico. Cualquier movimiento del buque hará que el cable tensado se desvíe de su inclinación inicial. Este movimiento activa los potenciómetros montados en el cabezal del cardán (sensor) y produce cambios de señales analógicas directamente proporcionales a la desviación de la inclinación.

8. El GPS Diferencial (DGPS) ofrece una mayor precisión al captar la posición respecto al GPS normal. Éste puede corregir el error, permitiendo un cálculo muy exacto y fiable de la posición. Actualmente, está en desuso, ya que cuenta con la limitación de que los puntos de control han de tener horizonte despejado y ausencia de elementos cercanos que puedan causar multitrayectoria.

9. SBAS: amplía y mejora la precisión y fiabilidad de la información GNSS, corrigiendo errores de medición de señales y proporcionando información sobre la exactitud, integridad, continuidad y disponibilidad de éstas, creando una precisión en zona cubierta similar a la del GPS militar.

10. EGNOS (precursor de Galileo: sistema mundial de navegación por satélite que se desarrolla en Europa): Consiste en una red de tres satélites geoestacionarios y otra de estaciones de anclaje terrestres, encargadas de transmitir los errores en las señales de GPS y actualizar los mensajes de corrección enviados por EGNOS. Los satélites EGNOS giran con la misma velocidad angular que la Tierra, es decir, permanecen inmóviles en un determinado punto sobre nuestro globo.



Por otra parte, tiene en cuenta el nivel de confidencialidad y proporciona otros servicios adicionales, tales como la integración de cifradores de audio y datos, con el fin de garantizar la seguridad de las comunicaciones. La arquitectura del sistema cuenta con dos zonas diferenciadas (zona roja y negra) que permiten mantener una separación entre equipos que manejan información sensible (zona roja) y equipos que manejan información no sensible o encriptada (zona negra).

Asimismo, éste será el primer buque de la Armada que contará con el nuevo cifrador español multiplataforma del Grupo Oesía: CERBERUS. Tiene la capacidad de cifrado de voz, datos serie y datos IP según estándares OTAN (STACIS, NINE), y permite comunicaciones seguras hasta nivel SECRET (OTAN) con la capacidad de manejar diferentes niveles de clasificación en el mismo sistema. Se trata, en resumen, de un salto técnico primordial para el Ministerio de Defensa, además de garantizar la interoperabilidad, fundamental para actuar como multiplataforma.

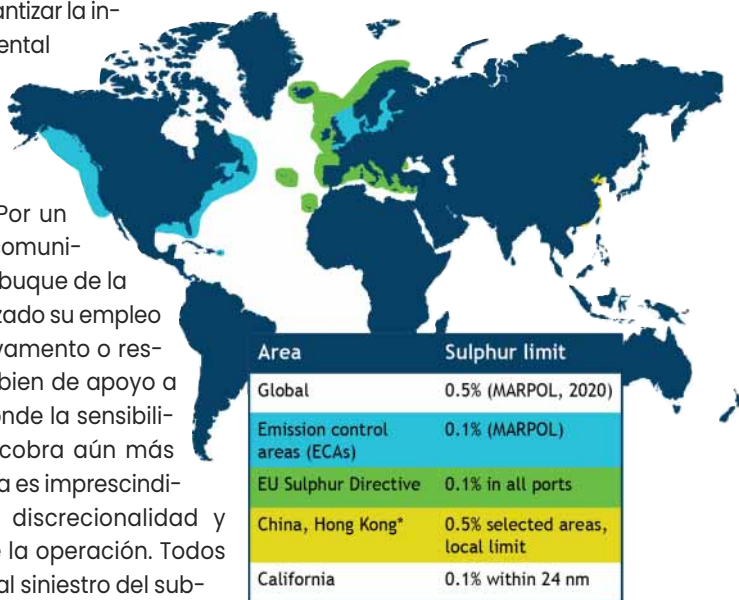
La ventaja operativa de este sistema es doble. Por un lado, la intrínseca a las comunicaciones seguras en un buque de la Armada. Pero particularizado su empleo a una operación de salvamento o rescate a un submarino, o bien de apoyo a una catástrofe aérea donde la sensibilidad de la información cobra aún más importancia, este sistema es imprescindible para mantener la discrecionalidad y adecuado desarrollo de la operación. Todos recordaremos respecto al siniestro del submarino argentino ARA *San Juan* cómo la comunicación pública al exterior tiene un impacto en los 360° tremendamente notable.

## Propulsión en corriente continua híbrida con apoyo de baterías

Diseñado con el concepto de buque eléctrico, tiene aspectos de última generación, como planta eléctrica en corriente continua con el apoyo de baterías, propulsores Voith de imanes permanentes y hélices VIT en proa.

### *Diésel-generadores Tier III*

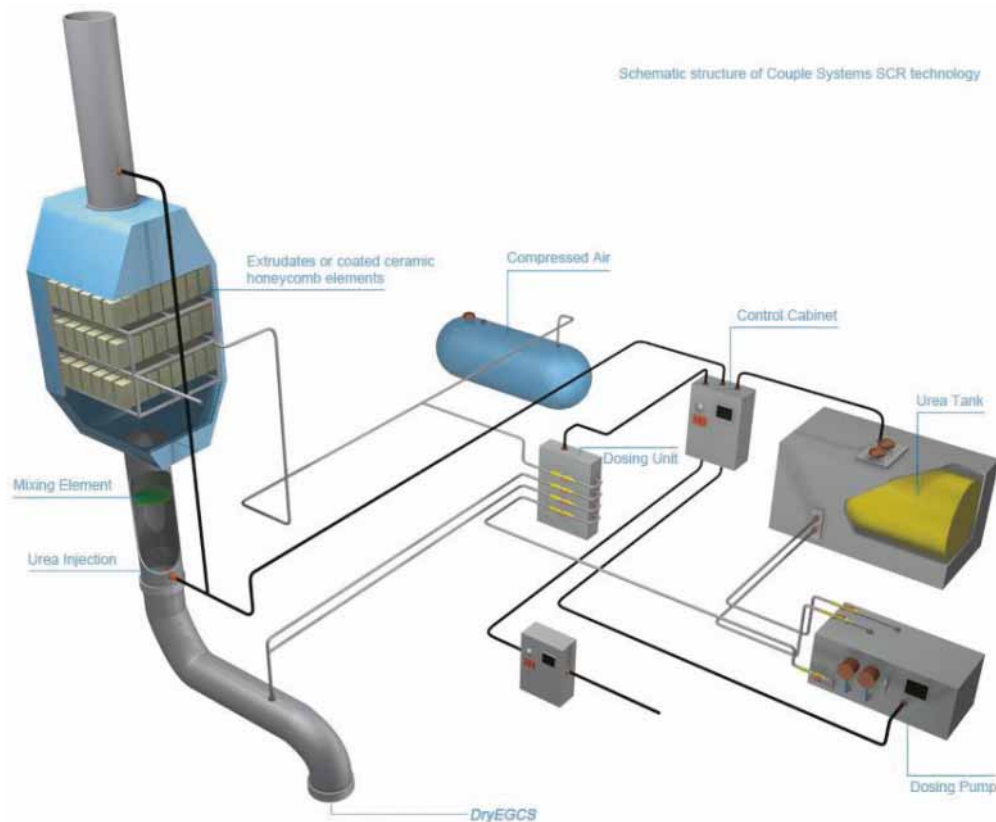
La nueva regulación IMO Tier III, que entró en vigor en 2016, restringe aún más los límites de emisión en las ECA (Áreas de Control de Emisiones). En este caso, se quiere establecer una reducción del 80 por 100 de las emisiones de NOx (óxido de nitrógeno) en comparación con la regulación IMO Tier I en las ECA, con lo que el contenido en azufre en estas zonas deberá ser del 0,1 por 100 a partir de 2015.



\* Note! China and Hong Kong may go down to 0.1% earlier than 2020.

(Fuente: Deltamarin Ltd. HQ)

Schematic structure of Couple Systems SCR technology



(Fuente: Technical Courses)

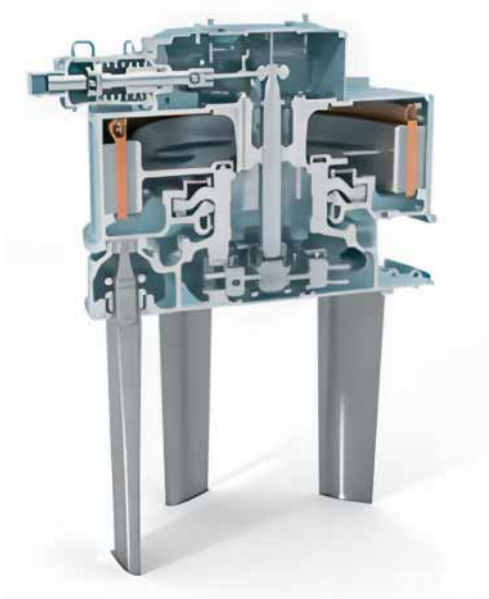
En este sentido, el BAM IS cumplirá con este requisito al incorporar SCR (Reducción Catalítica Selectiva) a las exhaustaciones, con el fin de reducir los óxidos de nitrógeno. El sistema se basa en la inyección de urea a los gases de escape. Este compuesto reacciona con los óxidos de nitrógeno produciendo nitrógeno y vapor de agua, que no son contaminantes para el medio ambiente, cumpliendo así con las normativas sobre emisiones Tier III de la EPA e IMO II.

Entrar y poder atracar en zonas ECA se ha convertido en un tema crítico para buques de la Armada, ya que se ha dado el caso, por ejem-

plo en Canadá, de tener que fondear a más de 200 millas por no permitirse la entrada en puerto.

### *Propulsores cicloidales*

El buque consta de dos hélices eléctricas del tipo Voith Schneider (Electric Voith Schneider Propellers o eVSP) y tres propulsores de tipo Voith (Voith Inline Thrusters o VIT) con motores eléctricos de imanes permanentes integrados de ELIN Motors, filial de Voith Turbo. Es un sistema especializado de propulsión marina, que se caracteriza por su maniobrabilidad,



(Fuente: Voith y OP BAM)

permitiendo al buque cambiar de dirección casi instantáneamente, manteniendo la potencia suministrada al buque, ampliamente empleado en remolcadores y transbordadores.

La combinación eVSP y VIT se tomó sobre la base de extensas simulaciones CFD (Dinámica de Fluidos Computacional) y pruebas de modelos que se llevaron a cabo en estrecha colaboración con el equipo de hidrodinámica de Navantia y cubrieron una amplia gama de criterios, desde la resistencia del barco y la interacción entre la hélice y el casco hasta el posicionamiento dinámico durante un período más largo.

En particular, el rendimiento superior del eVSP, combinado con un menor requisito de potencia optimizado, fue el criterio de selección decisivo sobre todos los demás conceptos de propulsión para permitir que el sistema de posicionamiento dinámico, que es crítico, y el

core de este buque (*Dynamic Positioning* o DP) fueran capaces de mantener la posición en las condiciones de mar más restrictivas.

#### *Hélices VIT en proa*

El buque, a su vez, se apoya en tres hélices VIT 2000-1650H en la proa, que proporcionan la propulsión necesaria para mantenerlo en la posición requerida durante largos períodos en condiciones de mar exigentes. Ambas tecnologías de accionamiento utilizan un motor eléctrico de imán permanente integrado de ELIN Motors.

Este buque, especializado en operaciones submarinas, debe cumplir con las cotas de clase de Bureau Veritas: COMF-NOISE, COMF-VIB. Adicionalmente a lo contemplado por la Sociedad de Clasificación, para las cotas de ruido y vibraciones consideradas se requiere

el control y, eventualmente, reducción de la firma acústica submarina y el nivel de vibraciones, de forma que se garantice la correcta operación y las prestaciones especificadas para los sistemas de exploración, comunicación e intervención subacuática. En este sentido, destacar que el eVSP tiene una excelente hidroacústica y se espera que genere emisiones de ruido reducidas bajo el agua, además de un sistema integrado de estabilización del balanceo, que proporciona una mejora notable tanto en la



Hélice de proa. (Fuente: Voith)

comodidad como en las condiciones de trabajo y operación a bordo del barco. Consecuentemente, esta baja emisión de ruido tiene una ventaja operativa muy favorable en las operaciones de buceo con suministro de superficie, pues no sólo afecta a la ergonomía del buzo, sino también a la seguridad al mantener unas comunicaciones bajo el agua más nítidas, lo que redundará en la seguridad una vez más.

## Sistema de Control Operaciones de Intervención Subacuática

En este apartado llegamos al *core* de este buque: la integración de los medios IS y la gestión masiva de la información que permitirá alcanzar el éxito de las misiones con alta probabilidad.

De manera extremadamente resumida, los sistemas de búsqueda y exploración con que contará este buque son:

- Sonar de barrido lateral (SBL).
- Vehículo operado remotamente (ROV) para trabajos hasta 6.000 metros.
- ROV de observación hasta 1.000 metros.
- Sistema de posicionamiento hidroacústico (HPR).
- Localizador de *pingers* o balizas de emergencia.
- Vehículo submarino autónomo (AUV) hasta 6.000 m, dotado de sonar de apertura sintética y un paquete de sensores de exploración.
- Sondas monohaz y multihaz.
- Teléfono submarino fijo interoperable en el marco de la OTAN.

La información que proporcionan estos sistemas se integrará en un sistema robusto y seguro. En el local de operaciones, equivalente al Centro de Información para el Combate (CIC) de una fragata, se proporcionará una visión completa de todas las señales de video y datos procedentes de los equipos, con toda la información útil para apoyo a las decisiones operativas, maximizando su eficacia. Asimismo, el sistema permitirá la planificación de misiones mediante el empleo de una variedad de herramientas.

A continuación, podemos observar lo que sería una representación gráfica de un pecio obtenida con diferentes sistemas. Asimismo, se incluye una presentación del sistema de

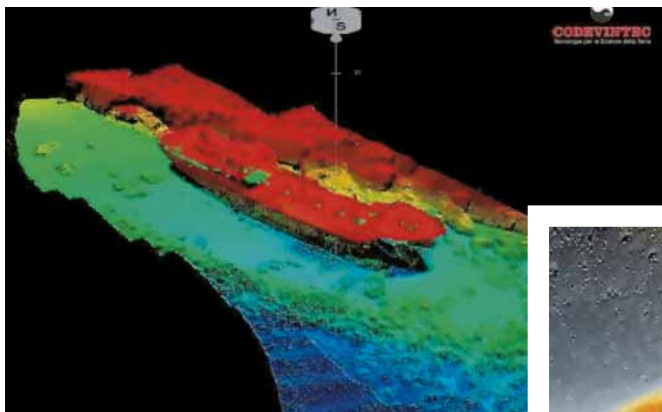


Imagen batimétrica de sonda multihaz.

(Facilitadas por los autores)

Imagen de un pecio obtenida con un sonar de apertura sintética de un AUV.



posicionamiento hidroacústico (HPR), que resulta fundamental para la coordinación segura 3D de medios y buzos en el agua.

Los medios IS de los que el *Poseidón* dispondrá a bordo serán modulares y de empleo dual. Además, algunos de ellos pueden reconfigurarse para un perfil de misión concreto a través de los sensores o accesorios que admite su carga de pago (*payload*).

Esta versatilidad permitirá adaptarse al entorno operativo que, como hemos observado recientemente, muta con un alto dinamismo.



Imagen de sonar de barrido lateral. (Imagen facilitada por los autores)

¿Cuál es el elemento diferenciador? El conjunto de medios y la profundidad (6.000 m) a la que podrán actuar, sin duda, aportarán una capacidad operativa fundamental de especial trascendencia en España, cuyo litoral y extensión de la ZEE son considerables. En este sentido, la Armada tendrá la capacidad de monitorear infraestructuras submarinas





Imagen obtenida con la cámara de un ROV. (Imagen facilitada por los autores)

de interés, áreas de recursos del lecho marino, investigación de incidentes y recuperación de evidencias. Todo ello al servicio de la cadena operativa.

Pero esto no termina aquí y debe ser sólo el comienzo. El trabajo en modo enjambre de los vehículos autónomos, en todos los dominios (no únicamente el subacuático), será un multiplicador de capacidades. Nos encontraremos ante un nuevo campo de batalla, con diversos cambios: 1) en la organización, al haberse creado nuevas estructuras en el seno de la OTAN y la UE para la protección de infraestructuras submarinas; 2) con nuevas amenazas no sólo en la zona híbrida, sino con esos mismos medios de empleo dual, que pueden multiplicarse de forma exponencial sin aumentar proporcionalmente el coste, y 3) con nuevas misiones a mayores profun-

didades, donde hace escaso tiempo eran inalcanzables.

Por si esto fuera poco, aún tenemos un motivo más para estar orgullosos de esta revolución naval. Enfocándonos en una de sus principales misiones, será el primer buque en España en estar certificado como MOSHIP<sup>11</sup> para el embarque de los vehículos de rescate de la OTAN (NSRS) y de la US Navy (SRDRS). El camino no ha sido fácil y todavía queda la demostración efectiva mediante el embarque real, lo cual, se intentará realizar en alguno de los múltiples ejercicios en los que la Armada suele adiestrarse, como el CARTAGO (ejercicio anual nacional de salvamento y rescate de submarinos) o el DYNAMIC MONARCH (ejercicio trienal con participación masiva de medios de muchas marinas).

11. Buque nodriza o *mobilisation ship*.

## Pionero en aplicar IA a la ciberdefensa

La IA está arrasando en todos los ámbitos; todos queremos una aspiradora inteligente, un robot de cocina inteligente o una pulsera inteligente que nos diga cuántas calorías hemos quemado para así tomarnos ese postre de chocolate sin ningún cargo de conciencia.

A las arquitecturas tradicionales por dominios (confidencial, difusión limitada o sin clasificar) se le han añadido elementos pasivos y activos, como Firewall de Nueva Generación (NGFW) o un Sistema de Gestión de Eventos e Información de Seguridad (SIEM), los cuales tienen incorporadas capacidades de detección de intrusiones en el sistema no deseadas para bloquearlas a través de la recopilación, normalización y correlación de eventos de seguridad, proporcionando inteligencia al sistema. De esta manera, a través del «aprendizaje automático» (*machine learning*) tan de moda en nuestros tiempos, y basándonos en patrones de comportamiento anteriores, son capaces de dar una respuesta automática a muchas de las amenazas, potenciando la detección y respuesta no sólo de descartar falsos positivos, sino de detectar nuevos ataques *Zero Day*<sup>12</sup>.

A medida que la definición de detalle del buque avanzaba, tanto Navantia como la OP BAM consideramos añadir seguridad a nuestros sistemas. Por ello, en sistemas vitales como el SICP, que es un sistema de control industrial en el que además interaccionan subsistemas de diferentes fabricantes como ABB, Kongsberg o Voith, se debería considerar

la normativa CCN STIC 480, teniendo en cuenta que, por ejemplo, un ataque podría dejar inoperativos los servicios a equipos vitales, sistemas contraincendios, de refrigeración, de lubricación y combustible, etc. Para ello, se añadieron NGFW, que son el siguiente escalón a los tradicionales *firewalls* que tienen capacidad de IPS/IDS (Sistema de Detección de Intrusos), etc.

## El mejor buque del mundo mundial, aunque ¿es suficiente?

¿Qué hace que un buque sea único? Además de ser sólo uno, también lo hacen la dedicación y el cariño que se le presta en el diseño y selección de cada uno de sus sistemas. Por todo lo expuesto hasta ahora, este buque de la Armada es el vivo «estado del arte naval», del que podemos estar plenamente convencidos, y orgullosos, de que será la mejor unidad de buceo y salvamento de submarinos si la comparamos con otras de similares dimensiones y desplazamiento. Incorpora novedosos sistemas, aplicando a su vez tecnologías disruptivas y emergentes, además de ser el primero en España en ser certificado como buque MOSHIP de ambos sistemas de rescate de submarinos (NSRS y MOSHIP). Será sin duda, el «conejo de Indias» precursor de los sistemas que incorporará la futura fragata *F-110*. De esta manera, se podrán evaluar a pequeña escala todas las funcionalidades y virtudes de estos nuevos sistemas.

No obstante, el salto cualitativo tan notable que va a suponer su entrada en servicio debe

12. *Zero day exploit*: se aprovecha de una vulnerabilidad de seguridad todavía desconocida por la comunidad de ciberseguridad. En muchos casos, el código de explotación lo escribe la misma persona u organización que descubrió la vulnerabilidad. Se trata de una de las amenazas más serias, ya que abre una ventana de vulnerabilidad de los sistemas desde el momento en que se desarrolla el *exploit* hasta que la vulnerabilidad es parcheada.

ir acompañado de una serie de acciones que multipliquen su eficiencia. En la opinión de los autores que suscriben el presente artículo, debe incrementarse la interacción entre los equipos autónomos para actuar en modo «enjambre» y explotar las ventajas operativas del nuevo espacio de batalla.

«sensorización» de los activos de interés ubicados en el lecho marino, como los cables submarinos de datos o de suministro eléctrico, patrimonio arqueológico, infraestructuras submarinas de interés, etcétera.

Por último, de manera transversal, debe tenerse en consideración que el creciente volumen de información ha de acompañarse de

(Fuente: OP Navantia)



Al ser equipos modulares, debe aprovecharse la ventaja que los nuevos buques multipropósito proporcionan como plataforma ideal para su despliegue.

Asimismo, puesto que los recursos son limitados, debe de potenciarse aún más la

una red robusta y fiable, de una interfaz hombre-máquina altamente funcional y de servidores que sean capaces de procesar de manera fluida dicha información.

Joaquín Sabina, en su canción *Peces de ciudad*, dice algo que define a los del BAM-IS: «... desafiando el oleaje sin timón ni timonel...».

#### BIBLIOGRAFÍA

<https://www.defensa.com/defensa-naval/votih-suministrara-sistema-propulsion-bam-is-para-armada>  
Martínez Tamargo, Vanesa: «BAM de intervención subacuática. Primer buque ciberinteligente de la Armada». Revista General de Marina, marzo 2023.

Varada del LHD *Juan Carlos I.* (Foto: Flickr Armada)



# IMPRESIÓN 3D A BORDO. ¿UNA NECESIDAD REAL Y VIABLE?

## Introducción

**E**N la mar, la logística es un factor primordial y determinante para la preparación de la misión. Y ningún buque, por avanzado que sea, puede cumplirla sin la capacidad de mantener su operatividad frente a averías, desgaste o rotura de componentes, factores que disminuyen considerablemente la operatividad de nuestras unidades. Sin ir más lejos, la historia de la guerra naval es un vivo relato sobre la capacidad de reparar y sostener fuerzas en escenarios lejanos.

Un claro ejemplo histórico fue la guerra de Cuba en 1898, durante la cual quedó patente la falta de infraestructura logística y de capacidad de reparación en ultramar. Este hecho mermó gravemente la

operatividad de la escuadra española en el Caribe, que, lamentablemente, llegó a Santiago de Cuba tras una larga travesía sin apenas posibilidad de mantenimiento adecuado, hecho que condicionó en gran manera el desenlace de la batalla naval (Rodríguez González, 1998).

Hoy en día, la Armada despliega con regularidad en operaciones internacionales (véase la misión Atalanta en el océano Índico) y en entornos extremos, como en las conocidas campañas antárticas del BIO *Hespérides*. Cabe destacar que, en todos los casos, el mantenimiento y el suministro de repuestos, entre otros, representan uno de los retos más complejos de la operación.

BIO *Hespérides*  
en la Campaña Antártica 2021-2022.  
(Imagen facilitada por el autor)





El limitado espacio a bordo impide almacenar todo lo necesario. La dependencia de cadenas logísticas internacionales encarece y retrasa la llegada de piezas, y la falta de componentes puede obligar incluso a abandonar la zona de operaciones. En este marco, surge una cuestión decisiva: ¿es posible dotar a un buque de la capacidad de fabricar por sí mismo sus repuestos? Actualmente, nos parece todavía una idea utópica.

Pero la respuesta llega de la mano de la fabricación aditiva o impresión 3D, una tecnología que, lejos de ser experimental, ya ha demostrado su utilidad en sectores industriales críticos y que ofrece la posibilidad de transformar el modo en que la Armada gestiona su sostenimiento en operaciones. Sin embargo, ¿es viable a bordo de un buque de la Armada?

### **Contexto histórico y evolución de la fabricación aditiva en la logística naval**

La adopción de la fabricación aditiva —comúnmente conocida como impresión 3D— en la logística naval de la Marina de los Estados Unidos (primera en implementarla) ha sido un proceso progresivo que comenzó en la década de 2010. En 2012, la US Navy inició sus investigaciones en esta tecnología con el objetivo de

explorar su potencial para la creación de prototipos y componentes no estructurales.

Cuatro años después, en 2016, se estableció una hoja de ruta para integrar la fabricación aditiva en sus operaciones, y para 2018 la Naval Sea Systems Command (NAVSEA) aprobó estándares técnicos para el uso de la impresión 3D en contextos navales. Este avance marcó un hito en la modernización de la logística naval, permitiendo la fabricación de piezas y componentes directamente a bordo de los buques, lo que redujo la dependencia de proveedores externos y mejoró la autonomía operativa.

Un ejemplo destacado de esta evolución fue la instalación de una impresora 3D híbrida de metal a bordo del USS *Bataan* (LHD-5) en 2022. Este sistema avanzado, conocido como Phillips Additive Hybrid, combina la tecnología de deposición de metal por láser con alambre de Meltio y un fresador de control numérico computarizado (CNC). Esta integración permitió la fabricación de piezas metálicas críticas directamente en el buque, reduciendo significativamente los tiempos de reparación y aumentando la disponibilidad operativa (NAVSEA, 2023).

Pero no sólo hay ejemplos en la US Navy, sino que también cabe destacar la incorporación

por parte de la empresa española Meltio en 2024 de este sistema en operaciones en la mar a bordo del portaviones francés *Charles de Gaulle* (Carrasco, 2024), o su incorporación en la Marina de la República de Corea, aportando soluciones de impresión 3D por soldadura de hilo metálico, permitiendo la creación de piezas metálicas de forma fiable y sostenible (Padilla, 2025).

### **Situación actual de la Armada y la fabricación aditiva**

La Base Naval de Rota ha incorporado un centro de fabricación aditiva y reparación de piezas, inaugurado el 18 de septiembre de 2024, que permite producir repuestos y componentes mediante impresión 3D. Es de destacar que desde su apertura ha fabricado más de 1.000 piezas para distintas unidades de la Armada, que van desde cu-

latas de fusiles y oculares para visores nocturnos hasta piezas para misiles y motores navales.

Este proyecto nace del convenio firmado en diciembre de 2023 entre el Ministerio de Defensa y la empresa andaluza SICNOVA S. L., que contempla la creación de tres Centros de Especialización de Fabricación y Reparación de Piezas (CESFARE) en Albacete (Ejército del Aire y del Espacio), Córdoba (Ejército de Tierra) y Rota (Armada), así como un Centro de Desarrollo de Aplicaciones Especiales y Certificación de Procesos para los Sectores Militar y Defensa (CEDAEC) en Linares, Jaén (ubicación de la empresa), para coordinar y certificar la producción.

En concreto, el centro de la Base Naval de Rota ya utiliza tecnologías muy avanzadas, que incluyen el robot de la empresa Meltio, capaz de realizar piezas y prototipos con materiales



Piezas obtenidas en el Centro de Impresión 3D en la Base Naval de Rota. (Fuente: Ruiz, 2025)

tales como acero, titanio o metales inoxidables. De esta forma, da comienzo el desarrollo de una estrategia de innovación que integra I+D, formación de personal, colaboración con universidades (entre ellas, la UCA) y colaboración con empresas del sector naval. Además, en el ámbito internacional, «ofrece soluciones a las necesidades colectivas de los países de la OTAN» (Ruiz, 2025), como destacó el almirante Rodríguez Peña en una entrevista concedida al *Diario de Cádiz*. Así, se pretende crear un Centro de Excelencia para la Sostenibilidad de la Flota OTAN (CESFO), que formaría parte de los centros de excelencia OTAN, permitiendo de esta forma al centro español de fabricación aditiva apoyar a dicha identidad aliada.

Adicionalmente, la Armada ha adoptado el modelo conocido como Shipyard 4.0 en el astillero de Navantia Ferrol, integrando tecnologías avanzadas, como la fabricación aditiva, en la construcción de las fragatas *F-110*. Este enfoque innovador optimiza los procesos de producción mediante la digitalización de planos, simulaciones de ensamblaje y el uso de impresoras 3D para fabricar piezas y componentes complejos, reduciendo tiempos y costes. Además, mejora la eficiencia en la construcción naval al permitir la producción de repuestos críticos bajo demanda y facilitar la planificación de ensamblajes modulares (Navantia, 2025).

### **Ejército de Tierra. Proyecto Prometeo**

En el panorama nacional, el Ejército de Tierra ha emergido como una de las instituciones más avanzadas en la implementación operativa de la fabricación aditiva. Lejos de limitarse a experiencias de laboratorio o prototipado conceptual, ha logrado integrar la impresión

3D de manera real y funcional en sus despliegues internacionales, especialmente en misiones en el Líbano, Mali y Letonia, donde las limitaciones logísticas hacen de esta tecnología una herramienta estratégica.

El Ejército de Tierra actualmente dispone de un Centro de Impresión 3D en la ciudad de Zaragoza, en la AALOG 41 (Agrupación de Apoyo Logístico número 41), el cual representa un ejemplo consolidado del grado de madurez tecnológica alcanzado por esta rama de las Fuerzas Armadas en el ámbito de la fabricación aditiva. Este centro forma parte de una estrategia más amplia de integración de la impresión 3D en entornos operativos y constituye una referencia nacional en cuanto a procesos, materiales y metodologías ya implantadas y en funcionamiento.

A diferencia de la Armada, cuyo modelo de impresión 3D aún se encuentra en fase de desarrollo y consolidación (respecto a su integración en buques), el Ejército de Tierra ha logrado desplegar impresoras de modelado por deposición fundida (FDM) directamente a la zona de operaciones, permitiendo la fabricación de piezas esenciales sin necesidad de esperar envíos desde territorio nacional. En estas misiones se utilizan impresoras robustas y adaptadas al entorno táctico, como la Ulti-Maker (básica), la MARTU (con capacidad de impresión en fibra de carbono) y la BCN3D (volumen de impresión 400 x 350 x 400 mm), que trabajan principalmente con tecnología FDM (*Fused Deposition Modeling*), considerada la más viable para entornos de misión debido a su simplicidad, bajo coste, facilidad de transporte y mantenimiento. Los materiales usados son principalmente polímeros y derivados, tales como nailon, nailon reforzado con fibra de carbono, PETG, ASA, ABS, propileno y TPU (termoplásticos de poliuretano).

Además, incluso han llegado a realizar diversas técnicas de posprocesamiento en aquellos casos para los que se requiere mayor resistencia en los materiales debido a su utilidad y empleo. Como ejemplo, introducen una técnica consistente en imprimir piezas huecas y posteriormente rellenarlas con resina epoxi, logrando así mejorar su robustez sin necesidad de mecanizado o posprocesado intensivo.

Cabe destacar que entre las piezas ya fabricadas hay elementos tan variados como selectores de luces para vehículos, tensores de cadenas de distribución de motores, engranajes de lunas, manguitos, componentes de válvulas simples e incluso piezas del sistema de combustible del *Centauro*, que si bien no afectan directamente a la seguridad operativa, sí resultan críticos para mantener la disponibilidad del material y evitar paradas prolongadas.

Otro aspecto importante es la estructura de trabajo remota, siendo un gran atractivo para el personal desplegado en zona de operaciones. De esta manera, desde Zaragoza, personal especializado diseña y adapta los archivos digitales de las piezas necesarias en misión y los remite al contingente desplegado para su impresión *in situ*. Esta forma de trabajo ha demostrado ser altamente eficaz, permitiendo una respuesta ágil, localizada y autónoma ante averías menores o roturas inesperadas. Un ejemplo consistiría en la necesidad por parte del contingente desplegado



Elemento generado en las instalaciones del Ejército de Tierra en Zaragoza, relleno con resina epoxi para dar resistencia. (Imagen facilitada por el autor)

de una pieza en concreto; ésta es solicitada a Zaragoza donde, mediante planos técnicos si se poseen o, en su defecto, desarrollando la pieza mediante un *software* libre, se emite al archivo imprimible directamente al personal desplegado en zona de operaciones, que únicamente ha de imprimir la pieza y, en caso de necesidad, aplicando alguna técnica de posprocesamiento. Además, como posible alternativa en la generación del fichero imprimible, se pueden emplear también diversos escáneres, los cuales facilitan la generación del fichero imprimible de la pieza solicitada en cuestión.

Por supuesto, la formación del personal en diseño asistido por ordenador (CAD) y en el uso

de slicers como Cura, FreeCAD o EAGLE ha sido clave en este proceso. Así, el Ejército de Tierra ha comenzado a generar de forma totalmente autónoma e independiente esta tecnología y a desplegarla bajo el nombre de Proyecto Prometeo, y actualmente imparte cursos de diseño gráfico al personal que despliega en zona de operaciones y apoya la fabricación aditiva. Esta formación técnica se oferta en el seno de la Brigada Logística (BRILOG), lo que ha permitido establecer una cultura de innovación práctica y operativa dentro del Ejército de Tierra.

#### *Despliegue logístico de fabricación aditiva en zona de operaciones*

En el marco del Proyecto Prometeo, el Ejército de Tierra envía a la zona de operaciones

contenedores en los cuales se realiza una instalación eléctrica, adecuada para integrar los siguientes elementos:

- Impresoras de fabricación aditiva.
- Una pequeña zona de posprocesamiento.
- Instalación para trabajar en su interior.

De esta forma, con aproximadamente dos operarios por contenedor (con previa formación en fabricación aditiva en la BRILOG), el contingente desplegado adquiere la capacidad de impresión 3D en zona de operaciones. Así, ante la necesidad de cualquier pieza, dicho personal desarrolla o, en su defecto, solicita el fichero imprimible a la AALOG 41, que lo remite para su impresión en zona de operaciones y posterior posprocesamiento en caso necesario.



Módulo de impresión 3D del Ejército de Tierra enviado a la zona de operaciones. Contenedor Prometeo. (Imagen facilitada por el autor)

Sin embargo, hay una gran diferencia operacional y logística entre el Ejército de Tierra y la Armada, y es que el primero dispone de la capacidad de transportar y ubicar tantos contenedores habilitados para impresión 3D como tecnologías necesiten en su interior. Por ello, se espera que exista un módulo de impresión para cada necesidad existente.

Un claro ejemplo podría ser un módulo de fabricación aditiva empleando la tecnología FDM con capacidad de impresión de unas piezas con unas características totalmente distintas a los materiales metálicos y, en su defecto, un segundo contenedor con la tecnología para la fabricación de estas piezas metálicas, lo que supondría condiciones de humedad, trabajo y equipamiento totalmente distintas a las descritas anteriormente, y de esta manera conseguir el despliegue de varios contenedores en zona de operaciones, con las tecnologías más comunes necesarias para la elaboración del mayor rango de piezas posibles.

### **Armada. Impresión 3D a bordo**

Lamentablemente, debido a la compartimentación a bordo de los buques de la Armada, así como a la optimización del espacio para el combate, no parece la solución anterior del Ejército de Tierra (con la posibilidad de despliegue de varios contenedores con distintas tecnologías de fabricación aditiva) la mejor para el entorno naval.

Sin embargo, ¿y si se incorporara un tipo de tecnología y materiales que satisfaga el mayor rango posible de necesidades a bordo de un buque de la Armada? Sin lugar a dudas, éste sería el horizonte que podría otorgar una solución a la fabricación aditiva en nuestros buques. De esta forma, junto a la reciente

incorporación del Centro de Fabricación Aditiva de la Armada en Rota, incluso se podría imitar el modelo actual del Ejército de Tierra en cuanto al soporte territorio nacional-zona de operaciones, consiguiendo una aportación logística y operacional real y viable.

### *Desafíos y necesidades*

La integración de la fabricación aditiva mediante tecnologías de impresión 3D por extrusión a bordo de los buques de la Armada representa una posibilidad técnica cada vez más tangible, impulsada por el avance de los materiales poliméricos funcionales, la miniaturización de los sistemas de impresión y la creciente digitalización de los procesos logísticos y de mantenimiento en el ámbito naval.

A medida que las tecnologías de impresión por filamento fundido (FDM/FFF) han madurado, ha surgido una nueva generación de impresoras robustas, compactas y con capacidad para operar con una gama cada vez más amplia de materiales, incluidos aquéllos especialmente diseñados para ambientes exigentes como el marino (véanse por ejemplo las poliamidas reforzadas, TPE, PP, PETG cargado, etc.). Esto allana el camino hacia su integración operativa directa en plataformas navales.

La posibilidad de fabricar bajo demanda piezas de repuesto, carcasas, soportes, componentes personalizados e incluso elementos estructurales representa un cambio de paradigma en la logística a bordo, con un impacto directo en la eficiencia, autonomía y resiliencia operativa de los buques en despliegue.

No obstante, convertir esta posibilidad en una realidad operativa consolidada requiere abordar una serie de desafíos técnicos, logís-

ticos y organizativos que esta investigación se propone estudiar y resolver:

—Estabilidad operativa a bordo: uno de los primeros interrogantes es la capacidad de operar impresoras 3D en un entorno móvil y con condiciones variables (vibraciones, inclinación, humedad). Para ello, es necesario evaluar la necesidad de sistemas de nivelación activa, bastidores antivibraciones y carcasas de aislamiento térmico y ambiental que aseguren impresiones fiables incluso en condiciones marítimas complejas. Digamos que, en cierta forma, hace falta «navalizar» todo el entramado de fabricación aditiva que se quisiera incorporar a bordo, incluso debiéndose limitar las condiciones de estabilidad para su empleo.

—Espacio disponible y condiciones ambientales: la elección del equipo debe adaptarse a las restricciones espaciales del buque y a la posibilidad de mantener condiciones estables de temperatura, humedad y ventilación. Esto implica desarrollar soluciones compactas, seguras y con bajo mantenimiento, capaces de operar en salas técnicas, cámaras específicas o *containers* modulares adaptados. Sin lugar a dudas, este hecho condiciona en gran medida la tecnología de fabricación aditiva a incorporar a bordo. Por ello, directamente todas las tecnologías asociadas con impresiones de polvo de metal o similares no se consideran adecuadas para el entorno marino, debido a las condiciones ambientales óptimas necesarias para su empleo.

Así, se considera la impresión bajo la tecnología FDM la más adecuada, barata, y asequible para ser aplicada en los buques de la Armada.

—Formación del personal y protocolos de operación: la impresión 3D a bordo sólo será viable si el personal cuenta con las competencias técnicas necesarias para operar los equipos,

mantenerlos y realizar tareas básicas de diseño y posprocesado. Para ello, es necesario proponer programas de formación adaptados al entorno militar, con especial atención a la operatividad en situaciones de alta exigencia. Así, el Centro de Impresión 3D en la Base Naval de Rota podría ofertar cursos de formación y adiestramiento para el personal que lo necesite en sus unidades, los cuales se programarían periódicamente compatibilizando los ciclos logísticos/operativos de los buques.

—Gestión de archivos digitales y modelos CAD: la estandarización y digitalización del catálogo de repuestos es clave. Se requiere un sistema de gestión digital seguro, con una base de datos de modelos paramétricos validados, accesibles desde cada buque y con posibilidad de modificaciones *in situ* según las necesidades emergentes.

Para ello, como se ha mencionado anteriormente, podrían ser incorporados dichos modelos a las distintas aplicaciones logísticas de la Armada, archivos a los cuales se accedería desde cualquier buque en caso necesario para poder desarrollar la impresión a bordo.

A su vez, la empresa SICNOVA S. L., a través de su centro CEFARE y el Centro de Impresión 3D ubicado en la Base Naval de Rota, podría también otorgar soluciones tecnológicas y de desarrollo de modelos paramétricos para los buques. De esta forma, imitando en cierta manera la idea del Ejército de Tierra, las unidades en zona de operaciones contarían con el apoyo necesario para la obtención de los modelos para su impresión a bordo, o incluso desde territorio nacional, empleando para ello equipos más adecuados o soluciones específicas.

—Posprocesado y validación de componentes: dado que muchas piezas requerirán un acabado posterior para garantizar su funcionalidad (endurecimiento, recubrimientos, curado UV o

térmico), es necesario asimismo estudiar la viabilidad de técnicas de posprocesado a bordo en condiciones controladas. Una posible solución puede ser el empleo de resinas epóxicas, con las que se adquieren, de forma rápida y viable, mejores propiedades mecánicas.

—Estrategia de implementación progresiva: no todos los buques tienen las mismas necesidades ni capacidades de integración inmediata. Por ello, se considera además necesario proponer una hoja de ruta escalonada que permita la introducción de esta tecnología de forma modular y adaptable, comenzando por plataformas logísticas o de mando (véanse el BAA *Castilla/Galicia*, LHD *Juan Carlos I* o BAC *Patiño/Cantabria*) y extendiéndose progresivamente a otras unidades.

*Una realidad posible. Aplicación de la fabricación aditiva por extrusión y posprocesamiento de repuestos resistentes a ambientes corrosivos*

Bajo el pretexto de que la disponibilidad y funcionalidad de nuestros equipos a bordo (incluyendo los componentes que logran su funcionamiento) es crucial para conseguir una operatividad continua en la consecución de la misión y teniendo en cuenta los costes asociados que supone la adquisición de componentes y materiales en puertos extranjeros (además del retraso que esto puede ocasionar), se considera necesaria la impresión 3D a bordo de los buques de la Armada.

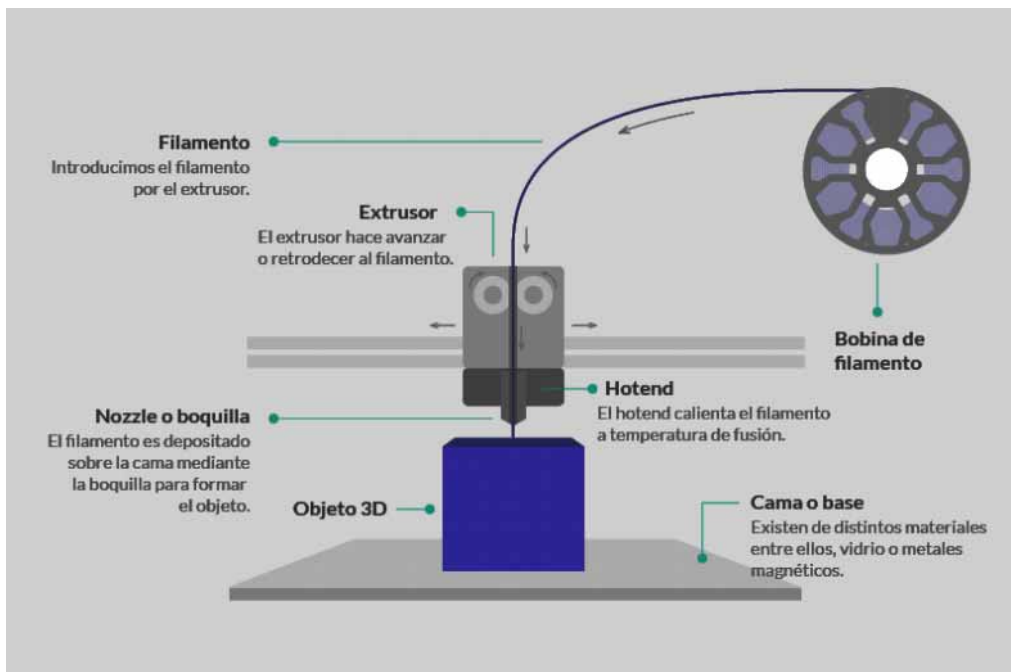
Para ello, debemos destacar la tecnología de impresión 3D bajo FDM (extrusión), que se perfila como una herramienta con alto potencial estratégico, que permite autonomía técnica, mejora las capacidades de respuesta operativa y reduce significativamente la dependencia de suministros externos durante misiones prolongadas o en zonas de difícil ac-

ceso logístico. Por tanto, se considera la técnica de fabricación aditiva mediante extrusión la más adecuada para introducir en los buques de la Armada, debido a su escaso coste, gran versatilidad, facilidad de manejo, espacio reducido, condiciones ambientales y la gran cantidad de materiales que puede utilizar.

En su lugar, otras tecnologías, como la fusión de leche en polvo, la deposición de energía localizada o la fotopolimerización en tanque o cuba, no se consideran adecuadas para ser incorporadas en buques de la Armada debido a las necesidades espaciales y ambientales para su empleo, además de tener un coste mucho mayor respecto a la tecnología y materiales de la impresión FDM.

Adicionalmente, el posprocesamiento es una etapa —aunque no siempre necesaria— que resulta crucial en la fabricación aditiva, ya que mejora las propiedades mecánicas, la apariencia, así como la funcionalidad de las piezas impresas. Por ello, encontramos diversos métodos comunes de posprocesamiento, tales como el lijado, el pulido, el tratamiento térmico y la aplicación de recubrimientos protectores. De esta forma, el posprocesamiento no sólo mejora la estética de las piezas impresas, sino que también puede ser fundamental para su rendimiento en aplicaciones específicas. En concreto, en ambientes corrosivos como los marítimos, el recubrimiento adecuado puede extender significativamente la vida útil de una pieza y mejorar la resistencia mecánica y la precisión dimensional, vitales para componentes que deben encajar con precisión en ensamblajes.

En la actualidad, los materiales comúnmente utilizados en FDM son los termoplásticos semicristalinos o amorfos, entre los cuales destacan el PLA (ácido poliláctico), el ABS (acrilonitrilo



Esquema básico de fabricación aditiva mediante extrusión. (Imagen facilitada por el autor)

butadieno estireno), el PETG (tereftalato de polietileno glicolizado), el ASA (acrilonitrilo estireno acrilato), el PA (poliamidas como PA6, PA11 y PA12) y el PP (polipropileno).

Más allá de estos polímeros base, el desarrollo de filamentos compuestos o cargados ha permitido extender considerablemente el alcance de la impresión por extrusión. Estos materiales consisten en matrices poliméricas reforzadas con partículas cerámicas, metálicas, fibras de carbono o vidrio o incluso aditivos funcionales, como nanopartículas conductoras o antimicrobianas. Por ejemplo, el uso de PLA, PA o PETG cargados con fibras de carbono ha demostrado mejorar significativamente la rigidez y resistencia mecánica de las piezas, aunque a costa de cierta reducción en la ductilidad. En entornos como el naval, donde la resistencia a la fatiga, el impacto o la corrosión son factores críticos, estos materiales representan

una solución potencialmente viable siempre que se estudien sus mecanismos de degradación en ambientes marinos.

Por otra parte, mencionar la existencia de materiales avanzados como el polietileno de alta densidad (PEAD) y los elastómeros termoplásticos (TPE), que ofrecen resistencia química y flexibilidad, respectivamente. Estos últimos permiten fabricar piezas elásticas, como juntas o amortiguadores, lo que amplía las posibilidades de aplicación en entornos exigentes, pudiendo llegar a ser atractivos para el medio marino.

En definitiva, el abanico de materiales disponibles para impresión 3D por extrusión se ha expandido considerablemente en la última década, permitiendo abordar aplicaciones que hasta hace poco eran impensables para esta tecnología. La selección del material más adecuado para un entorno naval dependerá



de una combinación de factores, que incluyen la resistencia mecánica requerida, la exposición a agentes corrosivos, la posibilidad o no de realizar posprocesado a bordo y las limitaciones propias del entorno operativo del buque.

### Conclusiones y posibles líneas de futuro:

La evolución de la fabricación aditiva, especialmente mediante tecnologías de impresión 3D por extrusión (FDM), ha demostrado su capacidad para transformar de forma significativa la logística militar, aportando soluciones inmediatas, sostenibles y adaptables en entornos operacionales exigentes. Tal y como se ha visto en el caso del Ejército de Tierra con el Proyecto Prometeo, esta tecnología no sólo es viable, sino que ya es una realidad operativa consolidada en escenarios internacionales.

En el caso de la Armada, si bien su implementación a bordo de buques presenta retos específicos, tales como la limitación del espacio, la estabilidad operacional y las condiciones ambientales marinas, la existencia del Centro de Fabricación Aditiva en la Base Naval de Rota y la colaboración con empresas nacionales como SICNOVA, Melitio, y Navantia, pueden asentar las bases

necesarias para una futura integración realista y funcional de esta capacidad en el entorno naval.

De esta forma, la apuesta por la impresión FDM con materiales resistentes a ambientes corrosivos marinos, combinada con técnicas de posprocesado sencillas pero eficaces, puede establecer un modelo escalable, robusto y adaptado a las necesidades reales de la flota, aumentando sus posibilidades logísticas y operativas durante la consecución de la misión. Lógicamente, no será un camino sencillo e inmediato, por lo que deberán tenerse en cuenta para su integración y adaptación a bordo las siguientes líneas de futuro:

- Desarrollo de un sistema modular de impresión 3D navalizado: capaz de diseñar e implementar estaciones compactas de impresión FDM optimizadas para su uso en buques de la Armada, incorporando aislamiento térmico, sistemas antivibración/estabilización y climatización integrada.

—Integración en la cadena logística digital de la Armada: creando una base de datos centralizada de piezas validadas, accesible desde los buques y que permita la fabricación bajo demanda de componentes críticos, con soporte desde territorio nacional en el diseño y desarrollo de modelos CAD.

—Formación técnica del personal embarcado: estableciendo itinerarios formativos específicos para las dotaciones impartidos *online* desde el Centro de Impresión 3D de la Base Naval de Rota, que permitan operar, mantener y diseñar piezas utilizando herramientas CAD y técnicas básicas de posprocesado.

—Colaboración con la industria y centros de I+D: fortaleciendo alianzas con empresas y universidades especializadas para el desarrollo de nuevos materiales, técnicas de validación y soluciones de impresión adaptadas al entorno marino, posicionándonos así a la vanguardia respecto al resto de marinas.

—Evaluación operacional en escenarios reales: mediante pruebas piloto a bordo de unidades seleccionadas, en contextos reales de misión, validar la viabilidad técnica y logística del sistema y establecer protocolos operativos estándares.

En definitiva, la impresión 3D no debe considerarse una solución futurista o meramente experimental, sino una herramienta concreta y transformadora, capaz de incrementar significativamente la autonomía operativa de los buques, reducir los costes logísticos y aumentar la resiliencia del sistema naval en su conjunto. Si se abordan de forma adecuada los desafíos actuales, la fabricación aditiva puede convertirse en un pilar clave del sostenimiento naval del siglo XXI.

## BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez González, A. R. (julio 1998): «El combate de Santiago de Cuba». *Revista General de Marina*.
- Carrasco, B. (19 de julio de 2024): «La Marina francesa valida la tecnología de impresión 3D de metal de la española Meltio». *Infodefensa*, <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4933582/armada-francesa-tambien-opta-tecnologia-impresion-3d-metal-espanola-meltio>
- Navantia (2025): «Navantia's F-110 frigate, equipped with advanced technology and defense capabilities, represents a significant leap towards the Smart Ship concept of the 21.<sup>st</sup> century», <https://www.navantia.es/en/product/f110/#:~:text=With%20cutting%20edge%20technology%20and,based%20on%202%2C000%20light%20points>
- NAVSEA (15 de agosto de 2023): «NAVSEA Improves Readiness of USS Bataan with New 3D Printing Capability». *America's Navy*, <https://www.navy.mil/Press-Office/News-Stories/Article/3494213/navsea-improves-readiness-of-uss-bataan-with-new-3d-printing-capability/>
- Padilla, S. (30 de septiembre de 2025): «Meltio introduce su impresión 3D en la Defensa asiática». *Cadena Ser, Linares*, <https://cadenaser.com/andalucia/2025/03/27/meltio-introduce-su-impresion-3d-en-la-defensa-asiatica-radio-linares/>
- Ruiz, A. (8 de mayo de 2025): «El centro de fabricación de piezas 3D para la Armada que ya funciona en la Base de Rota». *Diario de Cádiz*, [https://www.diariodecadiz.es/noticias-provincia-cadiz/centro-fabricacion-piezas-3d-armada-base-rota\\_0\\_2003788747.html](https://www.diariodecadiz.es/noticias-provincia-cadiz/centro-fabricacion-piezas-3d-armada-base-rota_0_2003788747.html)

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AIP Y BATERÍAS DE ION-LITIO EN SUBMARINOS CONVENCIONALES: MEJORAS OPERATIVAS Y AUTONOMÍA EN INMERSIÓN

## Resumen

**E**L presente artículo analiza la viabilidad técnica y operativa de integrar sistemas de propulsión independiente del aire (AIP) con pilas de combustible tipo PEM y baterías de ion-litio en submarinos convencionales. El objetivo es evaluar el impacto de estas tecnologías sobre la autonomía en inmersión, la eficiencia energética y la reducción de la firma acústica del buque.

A través de modelización matemática y simulaciones basadas en perfiles operativos reales,

se compara el rendimiento de configuraciones híbridas frente a tecnologías convencionales como las baterías de plomo-ácido. Los resultados reflejan incrementos significativos en tiempo de inmersión, reducción del índice de indiscreción y mejoras sustanciales en la capacidad operativa del submarino, especialmente en misiones de larga duración.

Se concluye que la combinación de tecnologías AIP y baterías de ion-litio representa una opción estratégica viable para futuras plataformas submarinas, particularmente en escenarios de alta exigencia táctica.

El *Isaac Peral* (S-81) despliega su capacidad operativa en la Operación Noble Shield. (Fuente: Armada)





## Introducción

La guerra submarina del siglo XXI exige plataformas capaces de operar durante períodos prolongados sin emerger, garantizando el sigilo y la capacidad ofensiva en entornos cada vez más hostiles y tecnológicamente saturados. En este contexto, la limitación principal de los submarinos no nucleares reside en su autonomía en inmersión, directamente condicionada por la capacidad de almacenamiento energético.

Tradicionalmente, los submarinos convencionales han empleado baterías de plomo-ácido, pero éstas presentan importantes limitaciones en términos de densidad energética, mantenimiento, seguridad y vida útil. Frente a esta situación, las baterías de ion-litio emergen como una alternativa de alta eficiencia, ya probada en entornos civiles y en proceso de adopción militar.

Paralelamente, los sistemas AIP, y en particular las pilas de combustible tipo PEM (*proton exchange membrane*), han demostrado su potencial para incrementar la autonomía operativa sin necesidad de recurrir a motores diésel en superficie o esnórquel, reduciendo drásticamente la probabilidad de detección. El presente artículo propone un análisis técnico comparado entre ambos sistemas —baterías de ion-litio y pilas de combustible tipo PEM— y

su integración en plataformas submarinas, utilizando como base de cálculo los perfiles energéticos del submarino clase *S-80 Plus*. A través de modelos matemáticos, simulaciones energéticas y análisis comparativo, se pretende establecer las ventajas tácticas y estratégicas de estas tecnologías para su incorporación en futuras generaciones de submarinos convencionales.

## Estado del arte

En las últimas décadas, la necesidad de aumentar el tiempo de inmersión de los submarinos convencionales sin recurrir a propulsión diésel ha impulsado el desarrollo de tecnologías energéticas más eficientes, discretas y sostenibles. En este escenario, dos avances clave han revolucionado el diseño de estos buques: la incorporación de baterías de ion-litio de alta densidad energética y los sistemas AIP, especialmente aquéllos basados en pilas de combustible.

### *Avances en sistemas AIP*

El sistema AIP permite al submarino operar en inmersión durante periodos prolongados sin acceder a oxígeno atmosférico, lo que reduce la necesidad de usar el esnórquel, una de las maniobras más comprometedoras

tácticamente. Uno de los referentes más relevantes en este campo es el *U-35* de la clase *U212A*, capaz de permanecer sumergido más de 18 días. Alemania, Suecia, Corea del Sur y Japón lideran el desarrollo e implementación de estos sistemas. Alemania, a través de TKMS, ha desarrollado sistemas de pilas de combustible de última generación con arquitectura modular (ASFC), integrados en los submarinos *U212A*. Corea del Sur ha equipado su clase *KSS-III* con AIP basado en pilas PEM de 600 kW y baterías de litio. Japón fue pionero en reemplazar las baterías de plomo-ácido por litio en sus submarinos *Soryu* desde 2020, logrando mejoras sustanciales en la autonomía y operatividad.

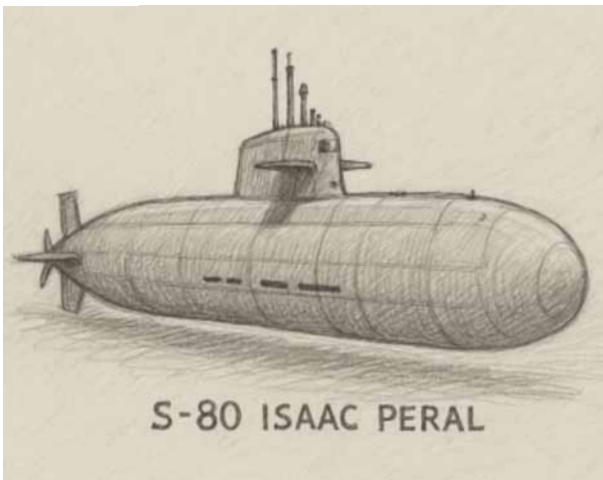


Ilustración del modelo S-80 Plus *Isaac Peral*.  
(Elaboración propia)

España, por su parte, ha incorporado un sistema AIP en el submarino clase *S-80 Plus* basado en pilas PEM, con hidrógeno obtenido a partir de bioetanol mediante reformado a bordo, lo que evita la necesidad de almacenarlo directamente en forma presurizada o criogénica. Este enfoque ofrece una gestión más segura de los recursos energéticos sin comprometer el volumen interno ni la seguridad del personal.

### *Evolución de las baterías en submarinos*

Durante más de un siglo, los submarinos han empleado baterías de plomo-ácido. Sin embargo, la baja densidad energética, los altos requisitos de mantenimiento y los riesgos de emisión de gases explosivos han motivado su reemplazo. Las baterías de ion-litio, con mayor voltaje nominal, menor tasa de autodescarga y arquitectura modular escalable, se están consolidando como el nuevo estándar operativo.

Japón ha liderado esta transición con la implementación de baterías de litio-ferrofosfato

$\text{LiFePO}_4$  en su clase *Soryu*. Alemania y Corea del Sur también han incorporado baterías de litio en combinación con sistemas AIP, evidenciando una clara tendencia global hacia una hibridación energética eficiente.

El caso del submarino español *S-80 Plus* resulta paradigmático, ya que combina una planta de generación AIP basada en reformado de bioetanol y pilas PEM con un sistema de almacenamiento energético de baterías de plomo-ácido. Esta integración busca equilibrar autonomía, seguridad, volumen ocupado y huella acústica.

### **Fundamento teórico**

El presente estudio adopta una metodología mixta basada en modelado matemático, análisis comparativo y simulación técnica, con el objetivo de evaluar el rendimiento operativo de sistemas híbridos de propulsión eléctrica en submarinos convencionales. Se

ha seleccionado como caso de referencia el perfil energético del submarino clase *S-80 Plus*, debido a su avanzada integración tecnológica y la documentación técnica disponible. El análisis se centra en dos tecnologías complementarias:

- Baterías de ion-litio, por su alta densidad energética, baja tasa de autodescarga y facilidad de integración modular.
- Sistemas AIP con pilas de combustible PEM, por su capacidad de generación eléctrica sin necesidad de oxígeno atmosférico y su baja huella acústica.

Se parte de la hipótesis de que la sustitución de baterías de plomo-ácido por sistemas híbridos de baterías de ion-litio y pilas de combustible mejora significativamente la autonomía en inmersión, reduce el índice de indiscreción y optimiza la capacidad operativa del submarino bajo distintos regímenes de potencia.

Para el modelado energético se emplearon hojas de cálculo Excel configuradas con algoritmos de regresión polinómica, modelos simplificados de consumo y parámetros extraídos de fabricantes como Ballard (modelo FCvelocity HD-6 para pilas PEM) y TAB Batteries (para baterías de litio).

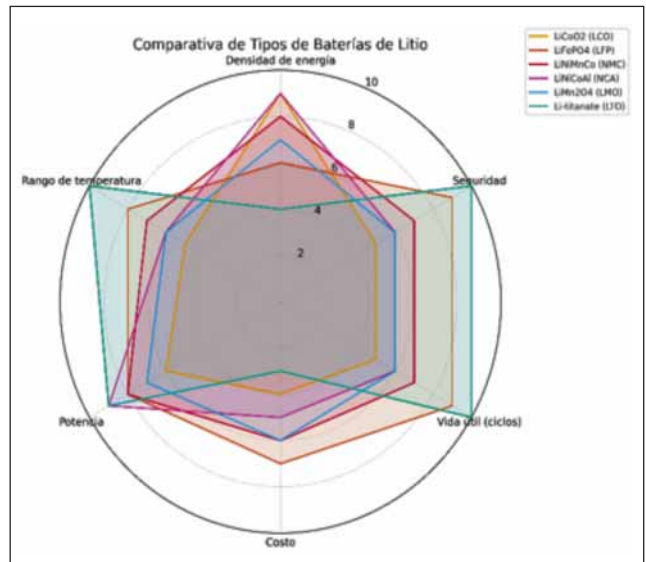
Se descartaron aspectos como la degradación a largo plazo del litio, los sistemas auxiliares de control térmico o el ciclo de vida completo del bioetanol con el fin de mantener el enfoque en el rendimiento operativo inmediato.

## Análisis tecnológico

Las baterías de ion-litio representan un salto cualitativo respecto a las tradicionales de plomo-ácido. Con un voltaje nominal superior (3,3 a 3,7 V por celda), menor tasa de autodescarga (1-3 por 100) y mayor densidad energética, permiten un diseño más compacto y eficiente. Estas características son críticas en el entorno submarino, donde el volumen disponible y la fiabilidad operativa son factores determinantes.

Las configuraciones de celdas (cilíndricas, prismáticas, *pouch* y tipo Z-Folding) permiten una integración flexible en función del diseño del compartimento de baterías. Además, la arquitectura modular —basada en *strings* y armarios conectados en paralelo— facilita el mantenimiento y el aislamiento de fallos mediante el BMS (*Battery Management System*). Tecnologías como LiFePO<sub>4</sub> y LTO ofrecen ventajas adicionales en seguridad térmica,

Comparativa de los diferentes tipos de baterías de litio.  
(Elaboración propia)



durabilidad y estabilidad química. El uso de recubrimientos nanométricos en los electrodos mejora la resistencia térmica y reduce el riesgo de ignición en atmósferas confinadas. Todo esto convierte al litio en una opción altamente adecuada para misiones de alta exigencia táctica.

Por otra parte, los sistemas AIP permiten la generación de energía sin necesidad de oxígeno atmosférico, extendiendo notablemente la autonomía en inmersión. En el presente análisis se considera una planta AIP basada en pilas PEM, alimentadas por hidrógeno obtenido mediante reformado de bioetanol a bordo del submarino.

Este sistema se seleccionó por su bajo nivel de ruido, alta eficiencia y compatibilidad con infraestructuras existentes. Además, el reformado de bioetanol evita el almacenamiento

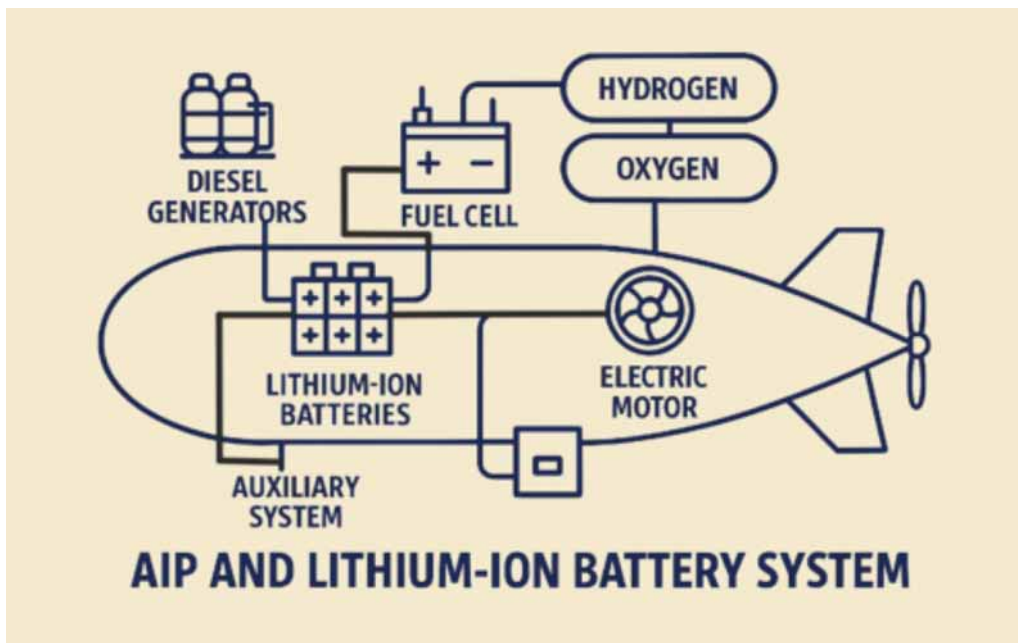
directo de hidrógeno presurizado, reduciendo riesgos asociados a inflamabilidad y complejidad logística.

Se emplea el modelo Ballard FCvelocity HD-6 como referencia, con una arquitectura modular que permite escalar la potencia entregada hasta 600 kW en régimen medio. Esta pila incluye sistemas de refrigeración líquida, controladores de presión, compresores y sensores de flujo para asegurar una operación estable en condiciones submarinas.

Para el modelado del sistema híbrido se evaluó el comportamiento del sistema bajo tres escenarios de potencia:

—Escenario mínimo: 105 kW (propulsión reducida + sistemas auxiliares).

—Escenario medio: 590 kW (navegación normal en zona de patrulla).



Esquema de propulsión submarina mediante baterías de litio y pilas PEM.  
(Elaboración propia)

—Escenario máximo: 3.500 kW (maniobra táctica a plena potencia).

Para cada caso se modelaron el tiempo de descarga de las baterías, el consumo de hidrógeno por parte de las pilas de combustible y la autonomía total del sistema. El modelo considera la pérdida de eficiencia de los subsistemas auxiliares (estimada en 83,5 kW), así como la capacidad real de almacenamiento de bioetanol y oxígeno líquido a bordo.

En condiciones de máxima demanda, se estimó una autonomía de 8,02 horas sólo con baterías y 9,33 al incorporar las pilas PEM, lo que supuso una mejora del 16,45 por 100. En escenario medio, la mejora fue del 51 por 100, y en mínimo del 67,81 por 100.

Estos datos evidencian el impacto positivo del sistema híbrido en la operatividad táctica del submarino, permitiendo prolongar la inmersión sin necesidad de exponer el buque mediante el uso del esnórquel o recarga en superficie.

### Resultados y análisis comparativo

Los resultados obtenidos mediante simulación permiten cuantificar el rendimiento de los sistemas propuestos bajo distintas condiciones de potencia, utilizando como referencia el consumo energético del submarino clase *S-80 Plus*.

El primer escenario corresponde a una potencia mínima de 105 kW, que representa condiciones estándar de navegación en inmersión prolongada. El sistema híbrido permite mantener operación táctica durante casi 20 días sin necesidad de emerger, destacando además los siguientes aspectos:

—Autonomía con baterías de litio: 280,42 horas (80 por 100 en profundidad de descarga).

—Autonomía adicional con pila de combustible (600 kg H<sub>2</sub>): 190,15 horas.

—Autonomía total combinada: 470,47 horas. Incremento frente a sistemas con baterías de plomo-ácido: 113,35 por 100.

El segundo escenario establecido con una potencia de 590 kW simula el régimen operativo habitual en patrullas en zona de interés, donde la eficiencia del sistema AIP es clave para mantener discreción sin comprometer movilidad. Esto se traduce en las prestaciones siguientes:

—Autonomía con baterías de litio: 41,45 horas.

—Autonomía adicional con pila de combustible: 21,15 horas.

—Autonomía total combinada: 62,6 horas.

—Incremento frente a sistemas con batería de plomo-ácido 417,35 por 100.

Este escenario simula el régimen operativo habitual en patrullas en zona de interés, donde la eficiencia del sistema AIP es clave para mantener discreción sin comprometer movilidad.

Finalmente, se analizó el escenario final correspondiente a un régimen de potencia de 3.500 kW. Aunque éste representa situaciones puntuales (huida, maniobra ofensiva), la mejora operativa permite extender la acción táctica crítica al menos una hora adicional sin aumentar la probabilidad de detección:

—Autonomía con baterías de litio: 8,02 horas.

—Autonomía total con pila de combustible integrada: 9,33 horas.

—Incremento frente a LAB: 273 por 100.

En relación con el análisis del consumo de hidrógeno, el modelo muestra que se incrementa

exponencialmente con la demanda de potencia. A mayor intensidad, menor eficiencia global del sistema AIP. En potencia máxima, el consumo agotaría los 600 kg de hidrógeno en unas 20 horas.

Este factor subraya la importancia de optimizar el uso del AIP en regímenes medios y bajos, donde la relación consumo-beneficio es más favorable.

Finalmente, en el momento de una comparación global con sistemas convencionales, el análisis comparativo con tecnologías basadas exclusivamente en LAB revela mejoras sustanciales:

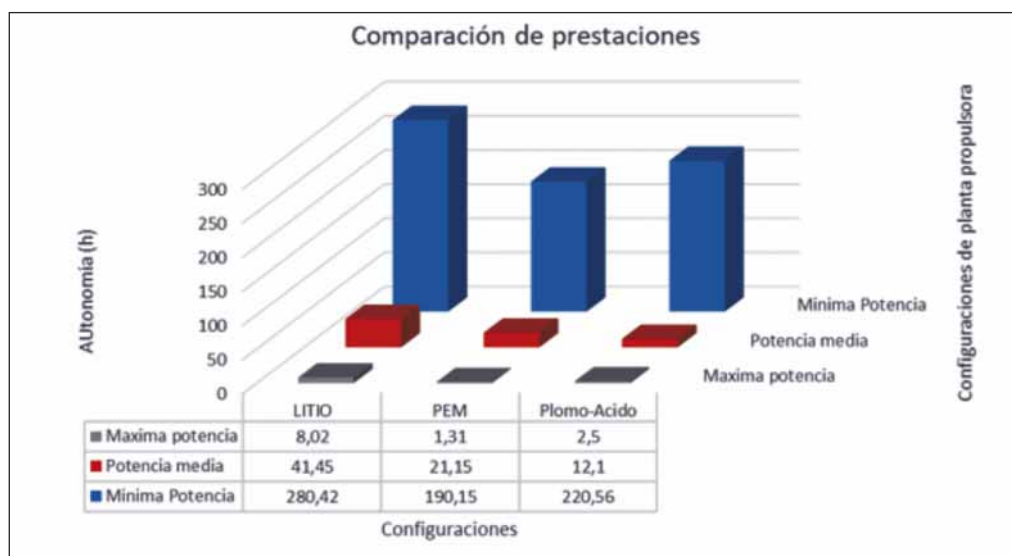
- Menor mantenimiento preventivo.
- Mayor densidad energética (volumétrica y gravimétrica).
- Reducción del índice de indiscreción (menor necesidad de esnórquel).
- Mejor gestión térmica y modularidad.
- Aumento global de la autonomía operativa entre un 113 y un 417 por 100 según el régimen.

## Conclusiones

El análisis realizado demuestra que la integración de baterías de ion-litio con sistemas AIP basados en pilas de combustible tipo PEM representa una mejora tecnológica significativa respecto a las configuraciones tradicionales de submarinos equipados únicamente con baterías de plomo-ácido.

Las simulaciones desarrolladas para tres escenarios operativos muestran incrementos de autonomía de entre un 113 y un 417 por 100, dependiendo del nivel de potencia requerido. Estas mejoras se traducen directamente en una mayor capacidad de permanencia en zona de operaciones, una reducción drástica de la necesidad de esnórquel y, por ende, un descenso del índice de indiscreción.

A nivel técnico, las baterías de ion-litio ofrecen ventajas en densidad energética, modularidad, fiabilidad térmica y mantenimiento reducido. Por su parte, los sistemas AIP permiten



Comparación de prestaciones en base a los escenarios analizados.  
(Elaboración propia)

extender la autonomía sin recurrir a la propulsión diésel, con un impacto mínimo en la firma acústica del submarino.

El modelo híbrido permite al submarino adaptarse dinámicamente a distintas condiciones de misión, combinando la alta capacidad de respuesta de las baterías con la eficiencia sostenida de las pilas de combustible. En conjunto, se plantea una alternativa operativa robusta frente a las limitaciones logísticas y estratégicas de las plataformas nucleares.

Para consolidar la adopción de esta arquitectura híbrida en futuros desarrollos de submarinos convencionales (como la potencial clase *S-90*), se proponen las siguientes líneas de acción:

- Desarrollo de sistemas de craqueo de amoníaco a bordo como alternativa al reformado de bioetanol, aprovechando su menor complejidad de almacenamiento y su infraestructura industrial existente.
- Reutilización del calor residual generado por las pilas de combustible para procesos auxiliares, como el craqueo de amoníaco o la climatización interna, incrementando la eficiencia global del sistema.

—Optimización del volumen interno mediante diseños modulares de baterías y depósitos energéticos adaptados a la arquitectura del casco, reduciendo el impacto sobre la carga útil y la habitabilidad.

—Desarrollo de tecnologías de almacenamiento energético híbrido flexible, como supercondensadores acoplados a módulos de litio para absorber picos de demanda sin penalizar la autonomía general.

—Simulaciones multivariable en escenarios tácticos reales, integrando datos de misión, variables ambientales y perfiles de amenaza para ajustar dinámicamente el empleo del sistema AIP y del banco de baterías.

—Estudio del ciclo de vida completo del sistema desde una perspectiva logística y medioambiental, incluyendo el reciclaje de baterías y el impacto del combustible empleado.

En conclusión, la implementación de sistemas híbridos AIP-ion litio no sólo mejora la autonomía y capacidad de inmersión, sino que representa una evolución lógica y necesaria para los submarinos convencionales en el entorno operativo actual.

## BIBLIOGRAFÍA

- Larminie, J., & Lowry, J. (2003): *Electric Vehicle Technology Explained*. John Wiley & Sons, Ltd., doi:10.1002/0470090707
- O'Hayre, R.; Cha, S.-W.; Colella, W., & Prinz, F. B. (2009): *Fuel Cell Fundamentals*. John Wiley & Sons.
- Sperling, D., & Gordon, D. (2009): *Two Billion Cars: Driving Toward Sustainability*. Oxford University Press.
- Pukrushpan, J. T., & Stefanopoulou, A. G. (2004): *Control of Fuel Cell Systems*. CRC Press.
- González Gil, J. E.; Díaz Rey, Á. O., & González-Estrada, O. A. (2018): «Análisis de un generador de HHO de celda seca para su aplicación en motores de combustión interna». *Revista UIS Ingenierías*, 17(1), pp. 143-154.
- Fúnez Guerra, C.; Almansa Rodríguez, E., & Fuentes Ferrera, D. (2010): «El hidrógeno: vector energético del futuro». *Energía & Minas: Revista Profesional, Técnica y Cultural de los Ingenieros Técnicos de Minas*, n.º 8, pp. 20-27.
- Martins, M. E.; Peretti, H. A.; Spinadel, E.; Zinola, C. F., & Visintin, A. (2008): «Conversión y almacenamiento de energía basados en hidrógeno: Estado del arte y propuesta de estrategias en el Mercosur». *Revista técnica de la Facultad de Ingeniería. Universidad del Zulia*, 31(2), pp. 99-114.
- Rusman, N., & Dahari, M. (2016): «A review on the current progress of metal hydrides material for solid-state hydrogen storage applications». *International Journal of Hydrogen Energy*, 41(28), pp. 12.108-12.126.
- Turner, J. A. (1999): «A Realizable Renewable Energy Future». *Science*, 285(5428), pp. 687-689, doi:10.1126/science.285.5428.687
- Puig-Pla, C., & Rosa-Rosell, A. (2009): «Narciso Monturiol (1819-1885), pioneer of submarine navigation». *Contributions to Science*, pp. 147-157.
- Ghosh, P. C., & Vasudeva, U. (2011): «Analysis of 3000T class submarines equipped with polymer electrolyte fuel cells». *Energy (Oxford)*, 36(5), pp. 3.138-3.147, doi:10.1016/j.energy.2011.03.003
- Bove, R., & Ubertini, S. (2008): «Modelling solid oxide fuel cells: methods, procedures and techniques». *Springer Science & Business Media*.
- Rodríguez Granadillo, J. C. (2020): Modelado de una pila de combustible del tipo PEM para el uso en la automoción. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna, <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/21419/>
- Li, Q.; Chen, W.; Liu, Z.; Li, M., & Ma, L. (2015): «Development of energy management system based on a power sharing strategy for a fuel cell-battery-supercapacitor hybrid tramway». *Journal of Power Sources*, 279, pp. 267-280.
- Njoya, M. S.; Tremblay, O.; Dessaint, L. (2009): «A generic fuel cell model for the simulation of fuel cell vehicles». *IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference*, pp. 1.722-1.729.
- Maleki, A., & Askarzadeh, A. (2014): «Optimal sizing of a PV/wind/diesel system with battery storage for electrification to an off-grid remote region: A case study of Rafsanjan, Iran». *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 7, pp. 147-153, doi:10.1016/j.seta.2014.04.005
- Mikhaylov, K. (2012): «Development of Energy Efficiency Aware Applications Using Commercial Low Power Embedded Systems». *IntechOpen*, doi:10.5772/38171
- Gan, L. K.; Shek, J. K., & Mueller, M. A. (2015): «Hybrid wind-photovoltaic-diesel-battery system sizing tool development using empirical approach, life-cycle cost and performance analysis: A case study in Scotland». *Energy Conversion and Management*, 106, pp. 479-494.
- Lan, H.; Wen, S.; Hong, Y.; David, C. Y., & Zhang, L. (2015): «Optimal sizing of hybrid PV/diesel/battery in ship power system». *Applied Energy*, 158, pp. 26-34.
- Brighton, D. R.; Mart, P. L.; Clark, G. A., & Rowan, M. (1994): «The use of fuel cells to enhance the underwater performance of conventional diesel electric submarines». *Journal of Power Sources*, 51(3), pp. 375-389.
- García, P.; Torreglosa, J. P.; Fernández, L. M., & Jurado, F. (2013): «Optimal energy management system for stand-alone wind turbine/photovoltaic/hydrogen/battery hybrid system with supervisory control based on fuzzy logic». *International Journal of Hydrogen Energy*, 38(33), pp. 14.146-14.158.
- Li, Q.; Chen, W.; Li, Y.; Liu, S., & Huang, J. (2012): «Energy management strategy for fuel cell/battery/ultra-capacitor hybrid vehicle based on fuzzy logic». *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 43(1), pp. 514-525.
- Miller, D., et al. (2016): «Recent Advances in Electrolysis for Hydrogen Production». *Journal of Electrochemical Society*, vol. 163(4), pp. H276-H287.
- International Energy Agency (IEA), <https://www.iea.org>

- Asociación Nacional de Ingenieros de ICAI. Asociación/Colegio Nacional de Ingenieros ICAI. Fuel Cell Today. (2014), <http://www.fuelcelltoday.com/>
- Sánchez, D. (2020): «Del submarino Isaac Peral al S-80, la revolucionaria tecnología de las 'pilas' fabricadas por Tudor». Murciaplaza, <https://murciaplaza.com/del-submarino-isaac-peral-al-s-80-la-revolucionaria-tecnologia-de-las-pilas-fabricadas-por-tudor>
- «Lithium Ion Cell Sizes: A Comprehensive Guide». UFine Blog, <https://www.ufinebattery.com/blog/lithium-ion-cell-sizes-a-comprehensive-guide/>
- «Métodos de almacenamiento y transporte de hidrógeno». SynerHy. Hydrogen Experts, <https://synerhy.com/2022/05/metodos-de-almacenamiento-y-transporte-de-hidrogeno/>
- Monereo Alonso, N. (2011): «El S-80, un programa en construcción». *Revista General de Marina*, agosto-septiembre.
- Monereo Alonso, N., & Costell Berges, F. J. (2011): «El cambio climático y la eficiencia energética. El futuro de una flota verde. El caso español». *IEEE. Pre-Bie3*, (2), p. 30.
- Linares Hurtado, J. I., & Moratilla Soria, B. Y. (2007): *El hidrógeno y la energía*. Asociación Nacional de Ingenieros del ICAI.
- Patiño Jiménez, F. (2007): *Diseño y construcción de una celda de combustible de metanol directo de bajo impacto ambiental*.
- Sosa Marcelo, P. (1995): *Los sistemas anaeróbicos de generación de energía y su aplicación a los submarinos*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Rosa Iglesias, M. F. (2008): «Hidrógeno como vector energético: Elementos y usos». *Boletín de la Academia Malagueña de Ciencias*.
- Dos Reis Sintra, A. (2021): *Estudio comparativo dos diferentes sistemas AIP existentes utilizando lógica difusa*.
- Villalba-Herreros, A.; Santiago Carretero, O.; D'Amore Domenech, R.; Abad Arroyo, R., & Leo Mena, T. J. (2017): «Pila de combustible de metanol directo aplicada a vehículos autónomos submarinos». ETSI Navales. Universidad Politécnica de Madrid.
- Muñoz Hernández, G. A. (2016): *Reconfiguración de un motor Stirling para generación de energía basada en combustión limpia*.
- Gamboa García, F.; Ángel, M.; Rodríguez, G., & Gil, A. G. (2015): *Estudio de los sistemas de propulsión AIP y sus líneas de desarrollo. Análisis y propuesta de aplicación en la Armada*.
- García Ruiz, M. (2015): *Pasado, presente y futuro de vehículos eléctricos*.
- Martínez Bertran, J.: *Métodos de estimación del estado de carga de baterías electroquímicas*. TFG, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.
- Conocimientos generales de los submarinos serie 80 Plus. Secretaría Técnica.
- Zamora Belver, I.; Ignacio, J., San Martín, J.; Eguía, P.; Kevin, J., & Muñoz, M.: «Análisis del comportamiento dinámico de una pila de combustible PEMFC». XIII ERIAC.
- Zhang, C.; Jiang, J.; Zhang, L.; Liu, S.; Wang, L., & Loh, P. (2016): «A Generalized SOC-OCV Model for Lithium-Ion Batteries and the SOC Estimation for LNMCO Battery». *Energies* (Basel), 9(11), doi:900. 10.3390/en9110900
- Delgado, E.; Serrano, D.; Montoya, L.; Peralta, J., & Moreira, C. (2017): «Estudio y modelización de una pila de combustible SOFC». *Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions*, doi:10.18687/laccei2017.1.1.320
- Živanović, Z. (2017): «Perspectives of application of fuel cell electric buses—some experiences from their operation». UDC.
- Department of Energy USA (2017): *Technical System Targets: Onboard Hydrogen Storage for Light-Duty Fuel Cell Vehicles*.
- Baccouche, I.; Essoukri, N.; Jemmali, S.; Mlayah, A.; Manai, B., & Amara, B. (2018): «Implementation of an Improved Coulomb-Counting Algorithm Based on a Piecewise SOC-OCV Relationship for SOC Estimation of Li-Ion Battery». *ARXIV*. Cornell University.
- «Sistemas AIP en submarinos». Noticias SENER (2015).
- Rieger, P. H. (1994): *Electrochemistry*, 2.<sup>nd</sup> Edition, Chapman & Hall, Inc., New York.

# VIVIDO Y CONTADO





# MEMORIAS DESORDENADAS DE UN JEMAD (XVII). CENTRO DE EXCELENCIA CONTRA ARTEFACTOS EXPLOSIVOS IMPROVISADOS (CoE C-IED)

**Cuando un jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD) estuvo a punto de demoler, de forma controlada, un edificio «amigo»...**

**E**L CoE C-IED, adscrito a la Alianza Atlántica (OTAN), bajo mando español, se encuentra en Hoyo de Manzanares, en la zona ocupada por la Academia de Ingenieros del Ejército de Tierra, y es una de las contadas unidades que depende orgánica y operativamente del JEMAD y constituye uno de los treinta centros de excelencia de la Alianza Atlántica.

Su misión es apoyar a la OTAN, a países aliados y a la comunidad internacional en la lucha contra la amenaza de artefactos explosivos improvisados (IED).

Los centros de excelencia de la OTAN se han ido desarrollando en diferentes países mediante un sistema de propuestas e iniciativas nacionales, aprobadas por consenso de los aliados, debido a su interés y necesidad operativa.

Cada nación promotora es responsable de conseguir la acreditación del centro y su gestión por parte de la OTAN, recabando apoyos y manteniéndolos, para lo que es necesario conseguir socios y desarrollar un programa de interés, ya que la participación es voluntaria y no todos los países de la OTAN forman parte de cada centro de excelencia (CoE).

Así, los CoE deben resultar de interés para la Alianza, de forma que sean operativamente útiles, sostenibles económicamente y tengan

Entrada a las instalaciones del CoE C-IED. (Fuente: <https://ejercito.defensa.gob.es/>)



Fernando GARCÍA SÁNCHEZ



(retirado)

*Un gran escritor francés dijo una vez que el recuerdo de las cosas pasadas no es necesariamente el recuerdo de las cosas tal como ocurrieron. Supongo que tenía razón.*

Epílogo de *El libro de los espejos*, de E. O. Chirovici

asegurado el sostenimiento de sus infraestructuras. No forman parte de la estructura de mando de la Alianza, sino que son organizaciones militares internacionales acreditadas por la OTAN.

Su trabajo se coordina con el Allied Command Transformation (ACT), de quien dependen funcionalmente, que supervisa la formación y doctrina dentro de la OTAN.

En el CoE C-IED de Hoyo de Manzanares participan —junto a España como nación marco, anfitriona y principal patrocinadora— Alemania, Estados Unidos, Francia, Grecia, Hungría, Países Bajos, Portugal, República Checa, Rumanía, Suecia, Turquía y Canadá, esta última en proceso de incorporación.

Además de estos participantes de carácter permanente, todos los países de la OTAN, y en ocasiones de aliados no-OTAN, pueden incorporarse de forma temporal a sus actividades o recibir algunos de sus beneficios.

Como países OTAN participantes pero no patrocinadores, se encuentran Bélgica y Polonia.

Entre los países no-OTAN participantes o colaboradores no permanentes, podemos citar a Australia, Austria, Irlanda, Israel, Nueva Zelanda, Ucrania, Suiza...



Escudo del CoE C-IED. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Además, se apoya a otras naciones amigas, como Ucrania, Jordania, Irak, Egipto, Colombia, Kenia, en temas concretos de carácter orgánico u operativo.

La participación española reúne a expertos en artefactos explosivos improvisados (IED) de la Policía Nacional, Guardia Civil, del Centro Nacional de Inteligencia y de las Fuerzas Armadas, no sólo en lo que afecta a su desactivado, sino en el estudio y análisis de las amenazas y en la formación de especialistas en la Doctrina Contra-IED (C-IED).

Como suele ocurrir, la sincronización entre las necesidades prioritarias y los ajustes de plantillas en el Ministerio de Defensa es complicada, siendo España el país más deficitario en cubrir sus plantillas militares: en el período 2011-2017 nos mantuvimos en una cobertura del 57 por 100 en el Ejército de Tierra, del 33 por 100 en la Armada y de un 50 por 100 en el Ejército del Aire y del Espacio... Lo conjunto no suele tener el apoyo necesario.

El trabajo de análisis y producción de técnicas, tácticas, procedimientos y lecciones aprendidas es intenso, dándose una importancia principal a la lucha contra las redes que suministran material y formación a activistas para la utilización de IED. Se solía decir que «cuando el terrorista se baja del taxi en el aeropuerto con una maleta explosiva, ya hemos perdido...».

Para desarrollar sus cometidos, el CoE C-IED cuenta con tres pilares básicos, que coinciden con los correspondientes a la Doctrina NATO C-IED:

–*Attack the networks* (atacar las redes). Se centra en el análisis de la amenaza, la inteligencia, la comprensión de redes terroristas/insurgentes que usan IED y el desarrollo doctrinal.

–*Defeat the device* (derrotar el dispositivo). Dirigido a estudios técnicos y operacionales del dispositivo: detección, neutralización y desactivado del IED.

–*Prepare the force* (preparar a la fuerza). Enfocado a la formación y educación del personal militar, fuerzas policiales y otros organismos interesados (*stakeholders*) de países aliados y socios. Desarrolla manuales estándar e imparte capacitación especializada y cursos certificados, entre ellos, el C-IED

Curso *Attack the Network Operational* impartido en el Centro de Excelencia C-IED en Hoyo de Manzanares.  
(Fuente: [emad.defensa.gob.es/](http://emad.defensa.gob.es/))



Staff Officers Course y el Weapons Intelligence Team Course.

Como se ve, sus actividades son muchas y variadas, aunque su localización en Hoyo de Manzanares resulta incómoda para los participantes, sobre todo para aquéllos que acuden al centro para realizar cursos o participar en reuniones específicas o en el desarrollo de trabajos concretos, tras lo cual han de volver a su lugar de residencia.

Ante esta situación, se decidió construir un edificio aledaño, de dos plantas y 60 habitaciones individuales, para albergar a este personal. Siguiendo una tradición arraigada en las «tácticas presupuestarias» de las Fuerzas Armadas, se solicitó su ejecución con un presupuesto de mínimos, justo para realizar la construcción, pero sin tener en cuenta mobiliario, pertrechos, contratación de servicios, mantenimiento ni, por supuesto, ciclo de vida.

Cuando tomé posesión de JEMAD, la construcción ya estaba en marcha, pero teníamos un problema insoluble en esos momentos de crisis económica: conseguir un aumento del presupuesto que permitiera poner en marcha la residencia y hacerla autosostenible.

—Almirante, no podemos seguir adelante con la puesta en marcha de la residencia, no tenemos presupuesto para mobiliario, ni podemos ni está previsto contratar personal —me decía el comandante-director del Centro.

—Mi coronel, sois expertos en explosivos; ante esta situación, preparar una demolición controlada del edificio —le contesté.

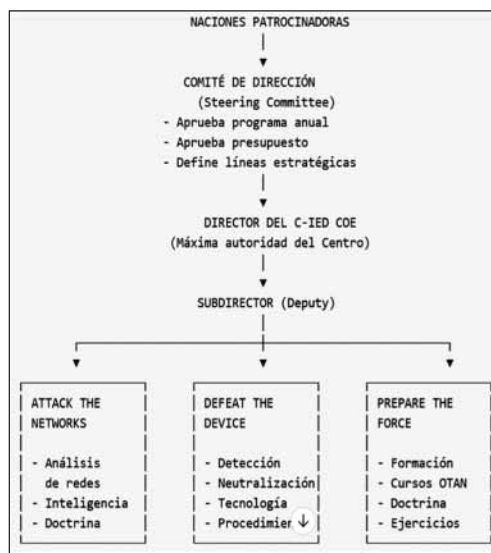
El comandante-director se puso serio y me dijo:

—Almirante, por favor, hagamos un último esfuerzo.

La dotación del CoE C-IED —más de 40 expertos en C-IED, con formación y experiencia operacional en áreas tácticas, tecnológicas y doctrinales, entre los que se encuentran militares, policías, especialistas civiles y académicos de las naciones patrocinadoras— hizo cuerpo con su comandante-director y apoyó de forma decidida la finalización de la residencia.

El comandante-director es el máximo responsable de la gestión del Centro, de su actividad operativa y estratégica, y actúa como enlace ante la OTAN y las naciones participantes. Cuenta con el apoyo de un subdirector, que en esta época era un teniente coronel del Ejército de Tierra de los Estados Unidos.

El órgano de gobierno del CoE es el Comité de Dirección (Steering Committee), donde están



Esquema de los pilares básicos del CoE C-IED.  
(Facilitada por el autor)



Entrada a la residencia.  
(Fuente: <https://ejercito.defensa.gob.es/>)

representadas todas las naciones patrocinadoras y se aprueban el programa de trabajo anual, el presupuesto y las políticas de funcionamiento del Centro.

La residencia estaba comprometida ante el Comité de Dirección. Siguiendo el sabio consejo del director, expuse la situación en la Secretaría de Estado del Ministerio de Defensa, donde se horrorizaron con la posibilidad de anunciar una demolición controlada de la parte de obra ejecutada por falta de previsiones presupuestarias, por lo que se pusieron en marcha —estábamos en plena crisis económica del año 2012—, arañaron de aquí y de allá y se consiguió el correspondiente incremento del presupuesto. ¡Salvados por la campana! Cuatro años después, ¡en el 2016!, conseguí-

mos alistar la residencia. A veces, la paciencia y la perseverancia nos dan alguna satisfacción.

Así, el edificio quedó ubicado en las instalaciones de la Academia de Ingenieros del Ejército de Tierra, en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, una zona de gran valor medioambiental, a 35 km de Madrid<sup>1</sup>, y ha sido bautizada como Residencia «Almirante González-Huix».

1. <https://ejercito.defensa.gob.es/unidades/Madrid/acing/Localizacion/index.html>

H135 *Nival* despegando y SH-60B *Sea Hawk* a la espera en el LHD *Juan Carlos I.*  
(Foto: Raúl Ignacio Arribas Pérez)





---

# PAÑOL DEL CONTRAMAESTRE

---



# Vieja Foto



S. A. R. don Juan de Borbón a bordo del *Giralda* en Ferrol, año 1983.  
(Colección Biblioteca Naval de Ferrol)

La presente fotografía recoge el instante de la maniobra de atraque al muelle 1 del Arsenal Militar de Ferrol del emblemático yate *Giralda*, patroneado por S. A. R. el almirante (honorífico) don Juan de Borbón y Battenberg, conde de Barcelona, el 23 de julio de 1983.

El *Giralda* (A-76) es un yate motovelero de dos mástiles aparejado de queche bermudiano con espinaker, propiedad de la Armada desde el 23 de agosto de 1993, que perteneció al conde de Barcelona durante muchos años. Construido por el astillero Morris & Mortimer en

Argyll (Escocia, Reino Unido) en 1958, con don Juan de Borbón a bordo navegó miles de millas náuticas, dando rienda suelta a su gran pasión desde la infancia, la mar. Tras su muerte en 1993, su hijo, el Rey Juan Carlos I, decidió su cesión a la Armada y desde entonces está asignado a la Escuela Naval Militar de Marín (Pontevedra).

Jaime ANTÓN VISCASILLAS  
Teniente de navío (reservista voluntario)  
Jurista y doctor en Historia de la Ciencia

## Hace cien años



En el número del mes de mayo de 1926, encontramos el artículo *Recuerdos de tiempo viejo. Viaje del transporte Legazpi a los islotes de la Salud en busca del crucero Filipinas*, escrito por el vicealmirante Manuel

García Velázquez. Continúa con *Reivindicación patriótica. Los contratorpederos son «destructores» y no «destroyers»*, del cronista de Vigo Avelino Rodríguez Elías. Sigue con *Deuda pendiente*, por el capitán de corbeta Claudio Lago de Lanzós, y *La propulsión eléctrica de los buques*, escrito por el teniente de Ingenieros de la Armada Jaime G. de Aledo. Finaliza con *Artillería antiaérea terrestre. Ayer, hoy y mañana* (traducción de *The Coast Artillery Journal*), escrito por el mayor G. M. Barnes.

En las *Notas profesionales* nos encontramos las referentes a Argentina, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Inglaterra, Italia y Japón.

En esta *Revista* se inaugura la *Sección de Aeronáutica*, dedicada a la aeronáutica naval, empezando con una *Crónica* escrita por el capitán de corbeta Pedro M.<sup>o</sup> Cardona. Continúa con *Notas profesionales de Aeronáutica* de España, Inglaterra, Noruega e Italia.

Con la *Necrología* finaliza este número.

## Hace cincuenta años



En los *Temas generales* de la *Revista* del mes de mayo de 1976, encontramos el artículo *La Marina y las sublevaciones carlistas en Alhucemas, Ceuta y Melilla*, escrito por el teniente coronel de Infantería de Marina José

Fernández Gaytán. Le sigue *Las barras de Cataluña, la oriflama de los reyes de Aragón y la bandera nacional de España*, del profesor de la Escuela de Guerra Naval y de la Universidad de Barcelona Francisco Felipe Olesa Muñido. Finaliza la sección con *Infantería de Fortaleza y Almogavaría*, del comandante de Infantería de Marina Javier Martínez Pastor. En los *Temas profesionales* podemos leer el artículo *LASER*, escrito por el capitán de navío ingeniero Menchén Benítez. Continúa con *Fuentes de energía autónoma. Generadores termoeléctricos*, por el capitán de fragata ingeniero Ramírez de Arcos.

En las *Notas internacionales* encontramos las siguientes reseñas: *Los disturbios de Pekín. El problema de Rhodesia. Harold Wilson el oxoniano. La política francesa. La serpiente monetaria. Egipto: apertura al oeste. La situación en el Líbano.*

Con *Misceláneas, Noticiero y Libros y revistas* finaliza este número.



*Tu regere imperio fluctus, hispane memento*  
(Puerta del Mar de la Base Naval de La Carraca)

## ESPAÑA Y EL NUEVO MUNDO EFEMÉRIDES DE MAYO

### Día Año

**1 1898.** Las bajas españolas en la batalla de Cavite fueron trescientos ochenta hombres entre muertos y heridos de la escuadra del almirante Patricio Montojo, mientras que en la americana del comodoro George Dewey sólo hubo ocho heridos.

**2 1894.** La corbeta *Nautilus*, estando fondeada en el puerto de Nueva York en las proximidades de la isla de Bedloc, es llevada por el río Hudson hasta quedar fondeada frente a la calle veintitrés, mejorando de este modo la calidad de vida de su dotación.

**3 1643.** El almirante holandés Hendrik Brower aparece con su escuadra en el archipiélago de Chiloé, fondeando en el puerto de Carelmapu. Desembarca con cuatrocientos mosqueteros y un escuadrón de picas y avanza dando muerte al gobernador Francisco de Herrera e incendiando la ciudad de Castro.

**4 1697.** Una flota compuesta por la escuadra del almirante francés barón de Pointis y otra de filibusteros gobernada por Ducasse, en total veintinueve naves y cinco mil seiscientos hombres, atacan Cartagena de Indias, que decide capitular. Entra en la plaza el capitán de navío Lévi en funciones de almirante, pues Pointis es herido gravemente, para posesionarse de la ciudad.

**5 1783.** El piloto Basilio Villarino, en su expedición a la Patagonia argentina, después de explorar el río Negro prosigue su viaje por el río Limay.

**6 1817.** Zarpan de la bahía de Cádiz once fragatas

de transporte con tropas destinadas a El Callao de Lima, escoltadas por la de guerra *Esmeralda*, al mando del jefe de la expedición capitán de navío Luis Coig.

**7 1624.** Estando el virrey del Perú Lope García de Castro festejando con una corrida de toros en Lima la salida de la Flota con una remesa de la plata de dos años vía Panamá, le informaron de que la escuadra holandesa del almirante holandés Jaques L'Hermite se encontraba sobre Mala, a once leguas a barlovento, preparando lanchas para el desembarco, noticia que originó una gran confusión entre los ciudadanos, que huyeron de la ciudad con sus pertenencias.

**8 1565.** Durante el virreinato de Lope García de Castro en Perú, el Tribunal del Santo Oficio dictó sentencia contra Pedro Sarmiento de Gamboa de oír una misa en la iglesia mayor de Lima y el destierro de todas las Indias por haber sido acusado de nigromancia (magia negra).

**9 1634.** Ante las carencias que sufría la hacienda de la Corona, zarpa de Cádiz una flota de galeones hacia el Perú para traer la remesa de caudales que correspondían al monarca por el hallazgo de la mina de plata en el cerro de Pasco, apoyada por la buena disposición del virrey.

**10 1655.** Los galeones cargados de azogue del general Diego Medina hacen su entrada en el puerto de Veracruz.

**11 1781.** Entra en posesión de Pensacola Bernardo de

Gálvez, costándole la victoria sobre los ingleses en dos heridas leves en vientre y mano izquierda, setenta y cuatro soldados muertos y ciento noventa y ocho heridos; bajas escasas en comparación de la importancia de la conquista.

**12 1633.** El Consejo de Indias decidió que la armada de galeones no se limitara a escoltar las flotas, sino que aprovechando el viaje deshiciera alguna de las guardidas de corsarios en la isla de San Martín. Con esta misión, una flota de cincuenta y cinco navíos y veinticuatro de guerra zarpa bajo las órdenes de Lope de Hoces, Nicolás de Masibradi y Lope Díez de Aux y Armendáriz, marqués de Caderyta, como general en jefe.

**13 1805.** La flota compuesta por la escuadra del almirante francés Villeneuve y la española de Federico Gravina, de 17 navíos, llegan sin novedad a Fort Royal, en la Martinica, donde el navío español *San Rafael* se les incorpora.

**14 1792.** El teniente de navío Jacinto Caamaño, al mando de la fragata *Aránzazu* en su viaje de exploración por la costa noroeste del Pacífico, llega a la bahía de Nutka.

**15 1785.** Se da en Aranjuez la real cédula por la que se autorizaba que los bajeles al retorno de Indias pudiesen volver libremente y registrar el equivalente de sus cargazonas en frutos del país.

**16 1667.** Zarpa del puerto de Veracruz la flota del general Juan Domingo Echeverri, marqués de Villa Rubia, iniciando su viaje a España.

**17 1783.** En su exploración fluvial por la Patagonia argentina, el piloto Basilio Villarino, después de encontrar la confluencia de los ríos Limay y Neuquén, comprueba que se mantenía en pie la fortificación que habían construido próxima a Choele-choel.

**18 1526.** El rey Carlos I nombra gobernador de Castilla del Oro a Pedro de los Ríos y Gutiérrez de Aguayo.

**19 1701.** Vacante el título de teniente general de la Mar por fallecimiento del príncipe de Pomblin, S. M. se le concede al conde de Estrés, vicealmirante del rey cristianísimo.

**20 1522.** La ciudad de Natá de los Caballeros, fundada por el licenciado Gaspar de Espinosa, es la más antigua en el istmo de Panamá; el gobernador Pedrarias Dávila visita Natá declarando oficialmente establecida la ciudad.

**21 1890.** Por real orden se dispuso que, para estímulo

de cuantos sirven en la Armada y en atención a los eminentes servicios que prestó en su gloriosa y dilatada carrera, fueran inhumados los restos de Juan Bautista Antequera y Bobadilla en el Panteón de Marinos Ilustres de San Fernando, Cádiz.

**22 1721.** Los omaguas de la región del Putumayo en las islas del río Marañón se alzan contra los misioneros franciscanos y queman los pueblos que estaban fundados.

**23 1715.** Nombreado gobernador interino de Buenos Aires por el virrey del Perú, Diego Ladrón de Guevara, toma posesión de su cargo Baltasar García Ros.

**24 1743.** En Aranjuez S. M. nombra al marqués de la Ensenada lugarteniente del infante Felipe en el Almirantazgo.

**25 1697.** Las escuadras francesas del almirante barón de Pointis y del filibustero Ducasse, después de haber saqueado Cartagena de Indias, deciden abandonarla por los estragos del vómito negro, que durante mes y medio de estancia les causó quinientos muertos, y se trasladan a Boca Chica con objeto de reembarcar la tropa y volar el castillo-fortaleza.

**26 1518.** Tras fondear la expedición de Juan de Grijalva con sus naves en la bahía de Campeche, los expedicionarios desembarcan y exploran la costa y alrededores.

**27 1653.** Nace en Toro, Zamora, Manuel de Bustamante y Vivero, que llegaría a ser gobernador de Costa Rica.

**28 1708.** Zarpa de Portobelo la flota de galeones de Tierra Firme, al mando del general José Fernández de Santillán, hacia Cartagena de Indias para reparar sus naves antes de ir a La Habana.

**29 1721.** Sale de Veracruz la flota del jefe de escuadra Fernando Chacón, compuesta por tres navíos de guerra y dieciséis mercantes.

**30 1805.** Estando las escuadras del francés Villeneuve y la española de Federico Gravina fondeadas en Fort Royal, en la Martinica, se decidió tomar un pequeño islote cercano, refugio de corsarios ingleses fuertemente artillado; acción en la que tuvo una destacada intervención el capitán de fragata Rosendo Porlier hasta la rendición del mismo.

**31 1683.** Hace su entrada en el puerto de Veracruz la flota de Diego Zaldívar que diez días antes había sido atacada por los piratas Lorencillo, Agramonte y Banhorní, con mil doscientos hombres y trece bajeles.

Jesús IGLESIAS MARTÍN


 (retirado)



## Misceláneas

*Curiosidades que dan las escrituras antiguas, quando hay paciencia para leerlas, que es menester no poca.*  
Ortiz de Zúñiga, *Anales de Sevilla*, lib. 2, p. 90.

### 25.645. Alain Gerbault y la Marine Nationale

 No es la primera vez que se habla en esta sección del francés Alain Gerbault, navegante, ingeniero, aviador, tenista y dandi. Ya se hizo, por ejemplo, en la miscelánea 26.396, publicada en el tomo 246, abril de 2004, en referencia a que Gerbault dio la vuelta al mundo en solitario a bordo del velero *Firecrest* del 21 de abril de 1923 al 26 de julio de 1929.

«Alain Gerbault... joven estudiante rechazado en la Escuela Naval, quiso más tarde demostrar a sus maestros y al mundo entero que poseía todas las cualidades del marino. Influenciado por la lectura de los libros y novelas de Jack London, preparó un barquito de once metros de largo, el *Fire Crest*. Y partió de Gibraltar el 7 de junio de 1927, abordó en Nueva York el 16 de septiembre, medio muerto de fatigas y privaciones».



Alain Gerbault en 1929. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Sin embargo, nada he encontrado en la biografía de Gerbault acerca de unas supuestas pretensiones para acceder a la carrera naval en Brest y de su inadmisión. Lo que sí es indudable es que existía una buena relación entre Gerbault y la *Navale*, seguramente después de que el *Firecrest* tuviera que ser auxiliado en el océano Pacífico durante su circunnavegación por el aviso de *La Cassiopée* en 1925. Probablemente, por este gesto Gerbault, quien nunca quiso vender el *Firecrest*, lo donó a la Escuela Naval. Por desgracia, el velero se hundió durante su remolque desde El Havre hasta Cherburgo en mayo de 1931.

Interesándome por el tema en la hemeroteca digital de la Biblioteca Nacional de España, di con un apunte contenido en la revista *Y*, en su número del 1 de diciembre de 1942, en un apartado titulado «Ellos fueron los primeros», que dice lo siguiente:

A todo ello, el auxilio de *La Cassiopée* no fue el último servicio que la Marina Nacional prestó a Gerbault, pues se encargó, una vez fallecido, de llevar las cenizas de este pionero hasta Bora Bora.

### 25.646. La Armada al rescate de unos buques sin combustible



Con fecha de 3 de enero de 1961 se redactó en Cartagena la noticia de que dos buques de la Armada —el destructor *Almirante Ferrándiz* y la corbeta *Atrevida*— zarparon en auxilio de los destructores egipcios *El Fateh* y *El Qaher* (ex-HMS *Zenith* y ex-HMS *Myngs*, respectivamente; clase Z), que se encontraban a unas cuarenta millas de tierra. Según se recoge en la nota, los navíos no podían navegar por falta de combustible.



Corbeta *Atrevida*. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Ambos buques sin propulsión se encargaban de la escolta del yate del presidente Gamal Abdel Nasser, que se dirigía a Casablanca para entrevistarse con el rey Mohamed V de Marruecos. La noticia debió de atragantársele al almirante Soliman Izzat, comandante en jefe de la Marina de Guerra egipcia, más si cabe cuando, según el *Jane's Fighting Ships 1960-61*, los *El Fateh* y *El Qaher* eran dos de sus navíos más importantes, lo cual daría una muy mala imagen internacional.

### 25. 647. Traspíe con la *Ama Begoñakoa*



Aunque Manuel Maestro López dedicó una extensa nota a este velero en su artículo «Buques escuela de la Marina Mercante», publicado en nuestra *Revista* en el número de diciembre de 2020, he reparado con mayor atención en la existencia de la fragata *Ama Begoñakoa* al encontrarla mencionada en el libro *La carrera de náutica*, escrito por el oficial de la Armada Jesús Lago de Lanzós (Bilbao, 1904).



Destructor *Almirante Ferrándiz*. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

En el capítulo III, «El agregado», el autor mostraba su preocupación por la deficiente formación de los pilotines y señalaba que diversas naciones extranjeras contaban entonces con buques escuela dedicados a la enseñanza náutica práctica. De ahí que recomendara que España adoptase sin demora tan acertada iniciativa.

Es en este contexto donde Lago de Lanzós afirmó: «La República del Uruguay cuenta también entre sus buques con el *Ama Begoñakoa*, en el cual algunos pilotos vascongados, luciendo en las gorras de sus uniformes el árbol de Guernica y la cruz de San Andrés, buscan una instrucción que no quisieron o supieron recibir bajo la bandera de su patria».

Por la razón que fuere, Lago de Lanzós incurre aquí en un evidente traspíe: no advierte que dicha fragata pertenecía a Ramón de la Sota,

quien, junto con Eduardo Aznar, fundaría en 1906 la naviera bilbaína Sota y Aznar S. A. Como bien dejó escrito Manuel Maestro, Ramón de la Sota recogió la recomendación formulada en el Congreso Marítimo Nacional (Madrid, 6-10 de junio de 1901) para dotar a la enseñanza náutica de buques escuela destinados a la formación práctica en navegación.

La fragata *Ama Begoñakoa* fue construida en 1902 en los astilleros británicos Archibald McMillan & Sons, con el diseño de un velero de cuatro mástiles y casco de acero. Su matriculación en Montevideo obedeció a que el pabellón uruguayo —como también el griego o el peruano— ofrecía un régimen de conveniencia atractivo para muchos empresarios en los primeros años del siglo XX. Así, puede considerarse el primer buque escuela de la Marina Mercante española, aunque Lago de Lanzós no llegara a reconocerlo como tal.

## 25.648. El buque pirata



El jefe del Cuerpo General de la Armada Salvador Poggio, en el capítulo XV y último de su *Tratado de Derecho Marítimo Internacional Teórico y Práctico*, tomo I (Barcelona, 1894), se refiere al barco pirata de la siguiente guisa:

«No se concibe que ninguna nación civilizada comisione los buques de su propiedad o autorice a los del comercio de sus súbditos para ejercer la piratería y, por consiguiente, el pabellón que arboles los piratas no puede protegerlos en manera alguna. En derecho, el verdadero buque pirata, carece de nacionalidad; ninguno puede ampararlos, ningún estado soberano querría manchar su pabellón declarándolos sus ciudadanos y someter, por consiguiente, a su jurisdicción a hombres que del mismo modo roban y saquean los buques de sus



Restos del pecio del Castillo de Olite. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

compatriotas, que los del comercio extranjeros: fuera de la ley de las naciones, entes malditos que la sociedad rechaza, todos los pueblos navegantes tienen igual interés en su aprehensión y exterminio y, por consiguiente, así los Estados como sus ciudadanos tienen derecho para perseguirlos y prenderlos.»

Javier YUSTE GONZÁLEZ  
Escritor e investigador

### 25.649. Naufragios



El número de víctimas habidas en el naufragio del buque *Castillo de Olite*, hundido el 7 de marzo de 1939 en aguas del puerto de Cartagena frente a la bahía de Escombreras como consecuencia de los disparos efectuados por una batería de artillería de costa, sigue siendo hasta ahora una incógnita para los investigadores, ya que las cifras que se manejan están basadas más en testimonios orales que en fuentes documentales.

Recientemente el Archivo Municipal de Cartagena en su página web, que dedica mensualmente un espacio a presentar un documento de sus fondos que tenga señalado valor histórico para los investigadores, publicaba la referencia a los 16 folios que componen la «Relación nominal de los señores jefes, oficiales, suboficiales y tropa que perecieron en el naufragio del vapor *Castillo de Olite*». Se trata pues de un acercamiento documental muy valioso para el conocimiento exacto del número de bajas, que pone de manifiesto que fueron 777 los hombres de las tropas embarcadas que perecieron, pertenecientes a planas mayores, transmisiones, batallones del regimiento de Infantería Zamora n.º 29 y baterías del grupo de artillería, todas

de la 83 división, cifra muy alejada de las que hasta ahora atribuían diferentes autores.

### 25.650. Cervantes



Ahora que afanosamente se buscan los restos de aquel divino manco que dio al mundo el libro más hermoso de los tiempos, hecho, por mitad, con tangibles y terrenas realidades y exaltados y sublimes idealismos, recordamos que también ha sido polémico su lugar de nacimiento, que se disputan Alcázar de San Juan y Alcalá de Henares, presentando ambas partidas de bautismo con distintas fechas (respectivamente 9 de noviembre de 1558 y 9 de octubre de 1547), aludiendo los que niegan que naciera en Alcázar como prueba concluyente que a los trece años es absurdo suponer que fuera el héroe de Lepanto, como por antonomasia lo apellidan todos los historiadores. Y aunque en la historia se registran muchos casos de heroísmo realizados por niños de edad no superior a trece años, bueno será saber que Miguel de Cervantes Saavedra no fue a la memorable batalla en calidad de fuerte soldado, sino como paje del generalísimo don Juan de Austria, a quien conoció en Alcázar de San Juan, en el propio palacio que Carlos I mandó edificar para su hijo natural, del cual aún quedan restos altivos que sirven de campanario a la iglesia de Santa María la Mayor, guardadora de la partida bautismal del Príncipe de los Ingenios. De todas formas, la excelsitud de Cervantes no está ni en su cuna ni en su sepulcro, sino en su obra.

Juan Antonio GÓMEZ VIZCAÍNO  
Coronel de Artillería (retirado)



## LA MAR EN LA FILATELIA

### CONSTRUCCIÓN NAVAL EN JERSEY

#### Emisión

El 15 de agosto de 2025, Jersey puso en circulación una hoja para recordar la historia de la construcción naval en sus astilleros, en la que aparecen seis sellos, que también fueron emitidos sueltos. Tres de ellos están dedicados a otros tantos barcos: uno muestra el mapa con

los astilleros de Jersey, otro está dedicado a uno de aquellos astilleros y el último recuerda a un famoso constructor de barcos de la época. Es una bella emisión que da pie a recordar dónde está y cómo es Jersey y los motivos por los que sus barcos y sus astilleros tuvieron tanta importancia como para salir en sellos de correos.

Hoja bloque



## Jersey

Jersey es un conjunto de pequeñas islas localizadas en pleno canal de la Mancha, al oeste de la costa francesa de Normandía, que dependen de la Corona británica. El archipiélago comprende la isla de Jersey, que es la que representa la mayor parte del archipiélago, mide unos 10 km de norte a sur y 16 de este a oeste, y es a la que nos referiremos en esta crónica. El resto está formado por pequeñas islas deshabitadas: Les Écréhous, Les Minquiers, Les Pierres de Lecq y otras.

El conjunto forma parte de lo que se suele llamar Islas del Canal (Channel Islands en inglés; Îles Anglo-Normandes o Îles de la Manche en francés), que son un grupo de islotes del canal de la Mancha situados al oeste de la península francesa de Cotentin, Normandía, con una superficie total de 195 km<sup>2</sup>. Todos dependen de la corona británica, pero no del Reino Unido, y administrativamente están divididos en dos grupos: el ya citado de Jersey, y el de Guernsey, formado por Guernsey, Alderney, Sark, Brecqhou, Herm, Jethou, Lihou y Burhou.

La presencia más antigua del hombre en la isla de Jersey data de hace unos 250.000 años, en el Paleolítico Medio, cuando dicha isla estaba unida al continente. En aquella época, cazadores nómadas neandertales usaron las cuevas de La Cotte de St. Brelade para la caza de mamuts y rinocerontes lanudos. También se han encontrado evidencias de lo que parecen grabados del período de la Edad de Hierro, de por lo menos 12.000 años antes de Cristo, que demuestran la presencia de *Homo sapiens* en la zona.

Y hay señales de asentamientos del período Neolítico consistentes en dólmenes o lugares de enterramientos rituales. El tamaño, la localización y el número de estos monumentos megalíticos, especialmente en La Hougue Bie, dan a entender que los que los construyeron pertenecían a una amplia y bien estructurada organización social. También hay indicios arqueológicos de relaciones comerciales de Jersey con Bretaña y el sur de Inglaterra.

En el período comprendido entre 6.000 y 5.000 a. de C., el nivel del mar tuvo una gran crecida y separó Jersey del resto de Europa. Quedó aislada, rodeada por el agua, y durante muchos siglos a sus gentes no les quedó más remedio que echarse a navegar para mantener el contacto con sus semejantes de otras tierras. Unos se dedicaron a la pesca y otros al comercio, lo que propició que hoy tengan una amplia historia marítima, reflejada en sus sellos de correos.

Según muchas versiones, su nombre deriva del de un héroe llamado Geir, que vivió en esas tierras hace mucho tiempo, al que se le añadió el sufijo -ey, muy utilizado por la gente del



Mapa de Jersey

norte para indicar propiedad o pertenencia, resultando Geirey, que significaba islas de Geir. Con el paso del tiempo, su pronunciación sufrió cambios y, al final, por cuestiones fonéticas, se convirtió en Jersey.

### Situación de Jersey

En la isla se conservan los restos de un antiguo templo romano, lo que indica que contó con algún asentamiento usado como escala de los barcos del Imperio romano que se dirigían a las islas británicas. En el siglo IX pasó a estar bajo la influencia de los vikingos, en el año 933 se integró en el ducado de Normandía y en 1066, en tiempos de Guillermo I el Conquistador, pasó a formar parte del Reino de Inglaterra. A partir de entonces, Jersey siempre ha estado ligada a Inglaterra. De todas formas, su actual situación es bastante peculiar, porque no forma parte del Reino Unido, aunque su representación internacional, defensa y administración son responsabilidad del Gobierno británico.

Su población estimada en 2024 era de 104.540 habitantes y su capital es Saint Helier. El idioma más hablado es el inglés, aunque la lengua

originaria de su población nativa es un dialecto normando derivado del francés que ahora habla muy poca gente. Al igual que otras islas del Canal, la economía de Jersey se basa en el turismo, por sus playas y patrimonio histórico; en la agricultura y ganadería, por las patatas Jersey Royal, el ganado vacuno de raza Jersey y los productos lácteos; y los servicios financieros.

### La construcción naval en Jersey

Hay muchos astilleros británicos extendidos por todo el país, entre los que podemos citar los de Barrow-in-Furness, Bristol, Glasgow, Liverpool, Plymouth y Sunderland. Lo que resulta curioso es que haya tantos y tan importantes en un lugar pequeño como Jersey; pero es que en el siglo XIX la isla fue un centro fundamental de construcción naval debido a la imperiosa necesidad de contar con barcos, por diferentes motivos: la multitud de viajeros de todo el mundo, la pesca del bacalao, las guerras, el transporte y el comercio local. Y la política de zona libre de impuestos, junto a los muchos astilleros existentes en la isla, proporcionó una excelente oportunidad para construir barcos de muy buenas cualidades en menos tiempo y por un coste menor de lo que podía suponer en otros lugares de mayor entidad, como podían ser los astilleros británicos.



Situación de Jersey

Jersey además tiene una gran herencia marítima, que se puede ver en los libros de historia local y en los contenidos de su Museo Marítimo, que se ha hecho acreedor a varios galardones. Recibió el Premio de Museo de Patrimonio Nacional del Año dos veces: la primera en 1993, junto con el Museo y Galería de Arte de Jersey, y la segunda en 1988,

compartido con la Casa de Manannan en la isla de Man. También fue premiado como Museo Europeo de Especial Recomendación en 1999.

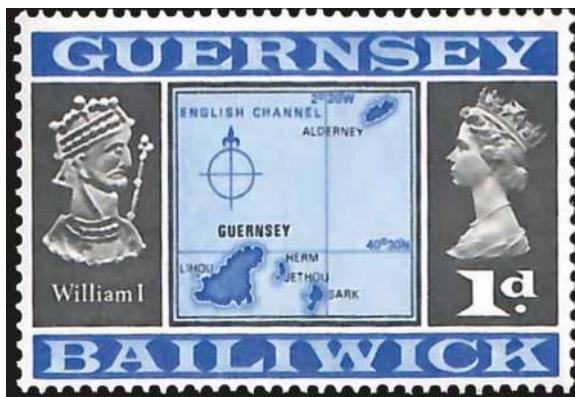
### El diseñador Martin Mörck

Martin Mörck es el diseñador y autor de los grabados que aparecen en los sellos de la presente emisión. También es un prestigioso constructor de barcos y propietario de uno, en el que trabaja cuando no está ilustrando sellos.

Estuvo destinado en el Servicio de Correos de Suecia, lo que le permitió conocer los entresijos del sistema postal y donde desarrolló sus grandes cualidades como artista y filatélico. Acudió a centros especializados para aprender a construir botes y barcos, donde se aficionó a realizar grabados, que realiza con gran rigor y realismo, cuidando hasta el más mínimo detalle para conseguir un acabado limpio y atractivo, ya que como solía decir su padre y él repite con frecuencia, «sólo hay dos cosas en el mundo que tienen que ser construidas en perfecta armonía: la música y los barcos».

### La hoja bloque y los sellos

La hoja bloque contiene seis sellos que, de izquierda a derecha y de arriba abajo, muestran los siguientes motivos: barco *Elisha Tupper*, constructor de barcos y dueño del astillero Daniel le Vesconte, barco *Matilda Vattenback*, mapa de los astilleros de Jersey, astillero Gorey y barco *Percy Douglas*. Estos sellos también se han emitido sueltos



Guernsey y Alderney

### El constructor de barcos Daniel le Vesconte

Fue un constructor naval del siglo XIX, dueño de un astillero que estuvo entre los más importantes de Jersey. Trabajó principalmente en el área de Tower Yard (First Tower) y su actividad influyó en la industria marítima local durante la primera mitad del siglo XIX, con una producción muy elevada para la época. Construyó varios modelos famosos y batió el récord de barcos en gradas, entre los que estuvo el *Gemini*, una bricbarca de tres mástiles que realizó viajes a China, Sudamérica, Indias Occidentales, el Caribe y Nueva York.

En 1853, el astillero de Le Vesconte construyó el *Matilda Wallenbach*, de 1.077 toneladas, que en aquel momento fue el barco más grande jamás realizado en la isla de Jersey. En 1864, tenía hasta cinco buques en construcción simultáneamente, incluyendo dos bricbarcas, un bergantín y dos bergantines-goletas, cada uno de alrededor de 900 toneladas de arqueo.

Daniel Le Vesconte se casó en 1863 con Alice Deslandes, perteneciente a otra familia de constructores navales importantes de Jersey. Su padre, George Deslandes, fue un importante armador y empleador local en el sector



Daniel Le Vesconte

marítimo, lo que consolidó aún más la presencia de Le Vesconte en la industria naval de la isla.

Hacia 1867, Le Vesconte vendió su astillero a una compañía ferroviaria, que reutilizó las instalaciones para fabricar carros abiertos y equipamiento de estación. Esto marcó el fin de su actividad como constructor de barcos. Hoy día no quedan restos visibles del astillero, ya que por allí transcurre la actual Victoria Avenue de Jersey.

Aunque Le Vesconte no es una figura histórica ampliamente documentada en textos técnicos internacionales, como lo son algunos constructores de los principales astilleros de Gran Bretaña o Estados Unidos, sí destacó a nivel regional y su trabajo contribuyó a la presencia de barcos jerseenses en las rutas comerciales globales durante la era de la vela antes de la hegemonía del vapor.

## Los barcos

*Elisha Tupper*. Fue un barco de 280 toneladas y casco de madera, construido para una familia de armadores conocidos como los Janvrins, que proporcionaron el roble para su factura. Fue botado en Bel Royal en el año 1789 y recibió el nombre de otra familia de armadores de Guernsey, que es posible que trabajaran juntas. En el sello aparece como un velero de tres mástiles, con tres velas cuadradas en trinquete y mayor, dos cuadradas en el mesana y dos foques al bauprés.

*Matilda Vattenbach*. Clíper construido en Saint Helier por Fredrick Clarke y botado en 1853. Su imagen muestra un estilizado barco de proa muy lanzada, con tres mástiles, cuatro velas cuadradas en trinquete y mayor, tres cuadradas y una cangreja en el mesana y dos foques al bauprés.

Zarpó de Liverpool el 6 de diciembre de 1853, navegó rumbo a Australia vía Lisboa y llegó a



Elisha Tupper

Melbourne el 27 de abril de 1854. Tuvo varios dueños: en 1863 fue vendido a Alexander Fotheringham, que lo rebautizó *Racehorse*. Y siguió con cambios de dueños en 1870 y 1872. Llevó a cabo operaciones comerciales por Liverpool, Melbourne, Calcuta, Sunderland, Hong Kong, Sídney, Demerara y Auckland. Su última época con bandera británica fue de 1869 a 1871, en navegación de Sunderland a Hong Kong y regreso a Londres.

*Percy Douglas*. Éste fue otro buque mercante que operó entre Bretaña y el



Matilda Vattenbach



Percy Douglas



Mapa de los astilleros

Lejano Este. Su imagen es la de un clíper de tres mástiles con cuatro velas cuadas en trinquete y mayor, tres cuadas y una cangreja en el mesana, estays entre mástiles y tres foques al bauprés. Fue un barco de 781 toneladas registrado en 1861. Recibió su nombre en recuerdo del mayor general sir Robert Percy Douglas, teniente general de Jersey. Navegó por la ruta del té entre Liverpool y China, haciendo escalas en muchos puertos del Lejano Este.



Astillero Gorey

## Astilleros

El mapa de los astilleros marca los lugares donde se localizaban las diferentes ubicaciones que tuvieron en Jersey. En la esquina inferior derecha, el sello muestra herramientas de carpintería de ribera, que son las mismas reproducidas en la hoja bloque. Fueron astilleros para construir barcos de madera y vela, que supusieron una importante fuente de ingresos para la isla y muchos de ellos desaparecieron con la irrupción del vapor en la propulsión y el metal en los cascos.

En el Astillero Gorey de Jersey se construyeron barcos como el *Montrose*, de 165 toneladas. Estaba orientado a la construcción de buques pesqueros y costeros. Eran unidades modestas, pero muy bien preparadas para navegar por el canal de la Mancha. En primer plano, se muestra un pequeño barco de dos mástiles, y al fondo se ve el castillo de Gorey.

## Final

Se trata de una bella emisión de sellos de Jersey, isla del Canal con gran actividad filatélica que, además de por la construcción de barcos en otros tiempos, también es famosa por sus sellos de correos, en los que la mar se asoma con bastante frecuencia.

Marcelino GONZÁLEZ FERNÁNDEZ



(retirado)

Buques de la Armada atracados en la Estación Naval de La Graña, en Ferrol, durante un periodo de adiestramiento conjunto.  
(Foto: Francisco Gil Gómez)





## TIGRES (Alberto Rodríguez, 2025)



Escribo esta reseña todavía con los ecos de la gala de los Premios Goya de la Academia de las Artes y las Ciencias Cinematográficas de España, que en esta ocasión tuvo lugar en Barcelona. Un visitante asiduo a estos eventos del cine patrio —ganador en más de una ocasión— es el director andaluz Alberto Rodríguez. Su última película, *Los tigres*, ha sido nominada para siete Goyas, de los llamados menores o técnicos, llevándose únicamente el de mejores efectos especiales; poco bagaje para una cinta de este autor, que suele competir por galardones más importantes.

Es verdad que *Los tigres* no se encuentra entre los mejores filmes de Rodríguez —nos gustan especialmente *La isla mínima* y *Grupo 7—*, pero quizás merecía algún reconocimiento más. En cualquier caso, el último largometraje del realizador sevillano navega entre el *thriller* y el cine negro, al igual que lo hacen sus mejores trabajos. Porque Alberto Rodríguez es de esa generación de cineastas españoles que han contribuido a dar un

salto de calidad al cine español del siglo XXI, sin que esté reñido con la comercialidad de sus propuestas, casi todas dentro del cine de género.

*Los tigres* alcanza el *noir* mediada la cinta cuando Antonio, un buzo profesional auxiliado por su hermana Estrella, descubre un cargamento de droga en el casco del petrolero en el que están trabajando. La tentación está servida, pues apropiarse de la cocaína podría resolver los problemas cotidianos de Antonio —un juicio amenaza con quitarle la custodia compartida si no cumple con el deber de mantener a sus hijas— y los personales: está enfermo del corazón y cualquier día podría tener un accidente fatal bajo el agua, por lo que sueña con un trabajo más tranquilo, como el de montar una escuela de buceo.

Una trama que suena conocida en el momento en el que los protagonistas cruzan la línea y se sitúan al otro lado de la ley —véase el artículo anterior de esta sección—; porque sumergirse en esa otra realidad que manejan los narcotraficantes ya sabemos el peligro que acarrea. Rodríguez lo certifica desde lo implícito: consigue que el desasosiego que sufren los hermanos se traslade al espectador sin necesidad de escenas cruentas: solamente un desaparecido, una lesión en una mano, los hijos amenazados... son elementos suficientes para crear la inquietud.


Donde el director pone el acento y no se ahorra escenas turbadoras y claustrofóbicas es debajo del agua. Con una fotografía sucia, donde reina la baja visibilidad y las corrientes marinas, el director consigue crear una atmósfera hostil en la que se siente el peligro cuando alguien se salta la descompresión, suelta el agarre o se pasa del tiempo de buceo permitido.

Así, en la secuencia que transcurre en el lago, Antonio se enfrenta cara a cara con la muerte, en una suerte de mal presagio, casi un *flash forward* de lo que podría pasarle en futuras inmersiones. No es la única referencia a la que acude el director: hay una repetitiva, como si fuera el *leitmotiv* de una composición musical, cuando la acción se retrotrae a una escena crucial en la infancia de los hermanos. Una historia pendiente de resolución, que planea sobre los protagonistas a lo largo del metraje como una trama secundaria, pero no por ello menos importante.

Y todo esto no sucede en un paraíso de aguas transparentes de color turquesa, sino que se traslada a las negras aguas cercanas a Huelva. El escenario expresionista que se presenta en la película es el telón de fondo adecuado para que se desarrolle esta historia: tanto debajo de la superficie, donde reina una ominosa oscuridad, como encima, con un amenazante *skyline* donde habitan las refinerías, cuyas chimeneas exhalan un denso humo mefítico.

Buena película, por tanto, gracias a Alberto Rodríguez y a su equipo con el que trabaja desde hace años: desde Antonio de la Torre, habitual protagonista de sus largometrajes, hasta Julio de la Rosa, compositor de las excelentes bandas sonoras, pasando por Rafael Cobos, su colaborador habitual en la escritura de imaginativos y originales guiones, repletos de creíbles e interesantes diálogos, como los de *Los tigres*.

Fernando DE CEA VELASCO

 (retirado)



# LIBROS Y REVISTAS



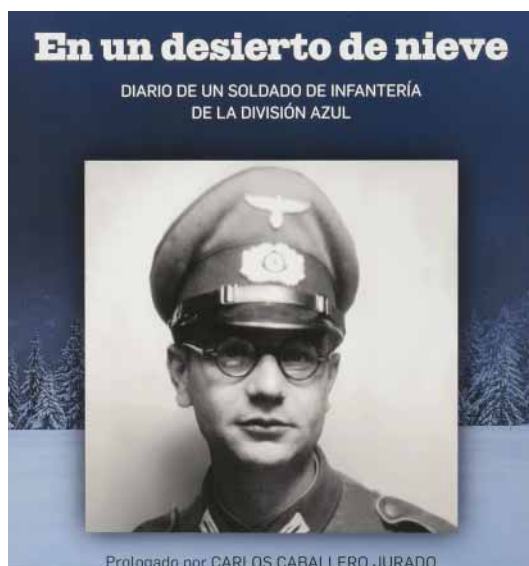
## LIBROS

BORREGO GONZÁLEZ, María José: ***En un desierto de nieve. Diario de un soldado de Infantería de la División Azul.***—(ISBN: 978-84-121772-3-7). Ediciones Alymar S. L., Madrid 2021; 375 páginas; ilustraciones; 47,50 euros.

Hace tiempo leí que «los héroes son gente normal que hacen cosas extraordinarias en momentos extraordinarios», y esta frase vino a mi memoria cuando terminé de leer el libro que nos ocupa.

Aunque mucho se ha escrito sobre la División 250, según la denominación del Ejército alemán, o División Azul, como ha sido conocida durante sus 85 años de historia, esta obra nos muestra una perspectiva distinta; de hecho, constituye un libro diferente. Algo que se aprecia en cuanto el lector lo tiene en sus manos es que, al contrario de lo habitual, para buscar el nombre de la autora debemos dirigirnos a la contraportada, porque ha cedido el protagonismo de la portada al autor del espléndido prólogo, Carlos Caballero Jurado, un auténtico experto en la materia y una garantía de lo que vamos a ir descubriendo en su interior, donde encontramos el diario personal de un divisionario, Fernando Vadillo, que nos presenta a un

soldado alejado de la figura del heroico combatiente de Krasny Bor o Possad. Falangista de primera hora, camisa vieja de la primera línea de Madrid, pasó dos meses encarcelado en la Prisión Provincial de Hombres número 1, conocida popularmente como cárcel de Porlier; se vio obligado a incorporarse al Ejército republicano donde, con riesgo de su propia vida, realizó actos de sabotaje en la munición de artillería que manejaba y que sólo el final de la guerra le libró de un nuevo proceso por ser considerado un «falangista muy peligroso».



Se unió a la División Azul en el primer contingente, plenamente convencido de que era su deber como español y falangista, a pesar de que tenía un trabajo estable y una boda en el horizonte; y es precisamente de su novia y futura esposa de donde nace la inspiración de este diario, escrito por ella.

Hasta aquí nos encontramos con un soldado que cumple con todos los estereotipos a los que estamos acostumbrados, pero que a lo largo de las páginas nos va a presentar una imagen distinta, la de un hombre que, a pesar de la dureza de los acontecimientos que ha vivido, muestra una faceta en ocasiones ingenua, entendiéndolo por ello la acepción del diccionario de la RAE: una persona candorosa, sin doblez y romántica. En este sentido, llama la atención una anécdota que se incluye en el libro: esperando en la fila para entrar al comedor, un soldado de la compañía se salta su turno y se «cuela» delante de nuestro protagonista que, lejos de iniciar una airada discusión o llegar a palabras mayores, simplemente «le regaña». Un hombre que duda en ocasiones sobre si ha hecho bien embarcándose en esa aventura, que se plantea qué hace en esas heladas tierras, en ese desierto de nieve que va minando su salud, que le provoca una ceguera temporal y severas congelaciones en los pies, que es consciente del dolor que ha causado a sus seres queridos y que se queja públicamente del maltrato al que se ve sometido en ocasiones, tanto por los alemanes como, y esto es lo más llamativo, por sus propios jefes.

La historia «engancha» desde las primeras páginas porque, en palabras de la autora, sus elementos esenciales son un «idealismo profundo, camaradería fraterna y amor verdadero que, con la intensidad que imprimen los tiempos de guerra, impacta con toda la fuerza de la verdad y no deja indiferente».

Asimismo, las fotografías y gráficos que acompañan el texto consiguen acercarte más al soldado y a su historia y, las más de las veces, sientes que también estás con él en aquellas inhóspitas tierras.

Incluye además numerosos apuntes históricos que sirven para poner en contexto los acontecimientos narrados y dan una visión más general de las vicisitudes de la unidad, más centradas en el Regimiento 269 del coronel Esparza al que pertenecía.

En definitiva, la obra nos muestra que el protagonista, como seguramente la mayoría de los casi 45.000 hombres que formaron en la División Azul, era una persona normal, capaz de hacer cosas extraordinarias en momentos extraordinarios, y el lector puede llegar a imaginar que podría haber sido la inspiración de los famosos versos de Calderón de la Barca, aunque con trescientos años de distancia.

Alfredo GONZÁLEZ MOLINA



(reserva)

IGLESIAS DE PAÚL, Santiago: **27 Relatos y bastantes sonrisas.**—(ISBN 978-84-129194-4-8). Editorial Navegantes Oceánicos, Madrid 2025; 126 páginas; 12 euros.

Tras siete novelas publicadas (tres históricas y cuatro de actualidad), el capitán de corbeta hidrógrafo Santiago Iglesias de Paúl, reconocido escritor y compositor, nos proporciona en esta ocasión una recopilación de 27 relatos, género al que se ha dedicado en los últimos años, como pueden verificar los lectores de la revista digital *Gastroñam*, magníficamente dirigida por su compañero de promoción, Carlos Hernanz Portillo. Además, el autor coordina

desde hace bastantes años un blog personal de recetas de cocina, lo que sin duda es muestra de su gusto por los placeres de la vida. Todo ello repercute en su actitud alegre y vitalista, que se refleja en el contenido de cuanto publica, no sólo en el mundo de la escritura sino también en el de la música; pues Iglesias de Paúl es un consumado compositor de rancheras; género al que se aficionó debido a su adoración y fascinación por Rocío Dúrcal.

Santiago cultiva el relato breve, no exento de humor y rico en lo que el autor denomina «paridas», que no son otra cosa que incursiones en el mundo de lo absurdo como recurso literario. Seguidor del teatro de Ionesco y Alfred Jarry, también ha mostrado en numerosas ocasiones su entusiasmo por las películas de Jacques Tati y de Rowan Atkinson, el célebre Mister Bean. Además de a la buena mesa, el autor dedica algunas de las páginas a recordar antiguos amores y desamores, de cuyos desenlaces unas veces saldrá triunfante y otras escaldado; eso sí, sin perder nunca la sonrisa.

El libro incluye dos narraciones de tipo naval, fruto de sus experiencias en la Armada. En la primera recuerda algunas anécdotas divertidísimas y correspondientes a su mando en el buque hidrográfico *Cástor*, y en la segunda recuerda sus días en la Escuela Naval Militar. No faltan los relatos ambientados en la localidad abulense de Piedralaves, el Yoknapatawpha

County particular de Iglesias de Paúl, posiblemente el más Faulkneriano de los escritores hidrógrafos. Piedralaves constituye así el universo onírico, personal y alegórico en el que se concentran todas las pasiones de la vida a ritmo de «Popotitos».



Los asuntos tratados son de lo más variado y dejan siempre al lector al borde de la sonrisa. Salvo en «Mi hermano Pedro», que tiene un trasfondo más íntimo y personal, el lector encontrará en cada una de las narraciones motivos para la alegría, la sorpresa y la hilaridad.

Son relatos breves, brevísimos más bien, aunque no llegan al alcanzar la categoría de microrrelatos, tan de moda en estos tiempos que corren.

El estilo desenfadado de Iglesias contribuye a que la lectura se torne amable y amena, despertando en el lector un estímulo que le lleva a requerir la necesidad de más relatos de similar calibre. Los veintisiete de este volumen se leen en apenas un suspiro, por lo que se siente la inaplazable necesidad de degustar nuevas y breves historias con el marchamo optimista y risueño marca de la casa.

En definitiva, un libro que entretiene y que deja un buen sabor de boca tras su fácil lectura, debido al estilo ágil y ameno del autor.

Alfonso DE LA HOZ GONZÁLEZ



La F-101 *Álvaro de Bazán* atracada en la dársena del Arsenal de Ferrol.  
(Foto: Miguel González-Llanos y Rodríguez de Rivera)



## MARINOGRAMA NÚMERO 599

1	N	2	N		3	K	4	C		5	G	6	K		7	I	8	S	9	M		
10	L	11	D		12	A	13	K	14	K		15	F	16	S		17	J	18	U		
19	L	20	Q	21	J		22	L		23	E	24	L	25	P	26	H	27	F	28	F	
29	I	30	S	31	M		32	L	33	K	34	N		35	T	36	E		37	U		
38	B	39	K	40	C	41	G		42	P	43	J	44	H	45	A	46	Q	47	U	48	T
49	P			50	G	51	C	52	C	53	P		54	S	55	J		56	D	57	H	
58	N	59	P	60	M	61	M		62	G	63	V	64	M	65	L	66	Q		67	H	
68	R			69	F	70	T	71	O	72	E	73	L		74	U	75	B	76	O	77	D
		78	N	79	N	80	H	81	M		82	P	83	O	84	E	85	M	86	E		
87	R	88	R	89	R		90	N		91	O	92	F	93	U	94	E		95	D		
96	J	97	T	98	I	99	E	100	A	101	C		102	I	103	F	104	R	105	H	106	I
107	C	108	Q	109	T	110	S		111	Q	112	J	113	C		114	J	115	B	116	M	
117	C	118	M	119	D	120	B	121	J													

Dos versos sobre las reglas de navegación, de Thomas Gray.

## DEFINICIONES

## Palabras

A.— Arq. Nav. Extremo inferior de los masteleros .....	$\overline{12}$ $\overline{45}$ $\overline{100}$
B.— Man. Lazo que se forma en el extremo de un cabo doblándolo y uniéndolo con costura o ligada y que sirve para enganchar o ceñir algo o suspenderlo de alguna parte.....	$\overline{38}$ $\overline{115}$ $\overline{120}$ $\overline{75}$
C.— Arm. Descarga cerrada de toda la batería de cualquiera de los dos costados de un buque .....	$\overline{4}$ $\overline{107}$ $\overline{52}$ $\overline{101}$ $\overline{113}$ $\overline{40}$ $\overline{117}$ $\overline{51}$
D.— Arq. Pedestal.....	$\overline{56}$ $\overline{11}$ $\overline{95}$ $\overline{119}$ $\overline{77}$
E.— Man. Cada uno de los cabos gruesos que sujetan la cabeza de un palo o de un mastelero a la mesa de guaración o a la cofa correspondiente .....	$\overline{94}$ $\overline{72}$ $\overline{86}$ $\overline{99}$ $\overline{84}$ $\overline{36}$ $\overline{23}$
F.— Org. Una de las unidades de la Fuerza de Protección de Infantería de Marina (acrónimo).....	$\overline{92}$ $\overline{15}$ $\overline{27}$ $\overline{28}$ $\overline{103}$ $\overline{69}$
G.— Geog. Punta situada en Muros, cerca de la localidad de Porto y de la aldea del Fondeadero .....	$\overline{41}$ $\overline{5}$ $\overline{50}$ $\overline{62}$
H.— Arq. Embarcación latina de tres palos y una sola cubierta, menor que el jabeque y mayor que la goleta .....	$\overline{67}$ $\overline{80}$ $\overline{105}$ $\overline{44}$ $\overline{57}$ $\overline{26}$



### NORMAS PARA LOS COLABORADORES DE LA REVISTA GENERAL DE MARINA

1.- Los trabajos deberán estar relacionados con el ámbito marítimo, ser inéditos y estar escritos expresamente para la REVISTA, con calidad y rigor y un estilo correcto. Éstos serán evaluados y seleccionados por el director de la misma para su posible publicación. Las opiniones contenidas en los artículos corresponden exclusivamente a sus firmantes y no debe entenderse que la REVISTA se identifique con los criterios en ellos expuestos.

2.- La recepción de los trabajos remitidos no supone el compromiso para su publicación. Normalmente, no se devolverán los originales ni se sostendrá correspondencia sobre ellos hasta transcurridos seis meses desde la fecha de su recibo, tras lo cual el colaborador que lo desee podrá reclamar la devolución de su trabajo no publicado. En caso contrario, el autor cede los derechos sobre el mismo a la REVISTA desde el momento de la publicación del material remitido, por lo que, en el caso de querer editarlo en otro medio, deberá solicitar su consentimiento a la REVISTA. Todos los trabajos serán remunerados una vez hayan sido publicados.

3.- La Redacción de la REVISTA se reserva la introducción de las correcciones ortotipográficas y de estilo que se consideren necesarias.

4.- Los trabajos se presentarán en formato DIN A-4 y con tratamiento de texto Word, tipografía Times New Roman, cuerpo 12, a doble espacio y letra redonda. Si incluyeran citas, éstas deberán ir a pie de página. Se podrán insertar fotografías (en formato JPG y mínimo 300 DPI), aunque deberán ser remitidas en un archivo aparte, en el que se adjuntarán los pies de foto (título y origen o autoría de la fotografía o imagen). Será responsabilidad del autor pedir los permisos necesarios de propiedad intelectual si fuera necesario. Las fotografías, gráficos y dibujos que acompañen al artículo se publicarán según los criterios de maquetación.

5.- Es aconsejable redactar una introducción al tema, así como un breve párrafo final como conclusión, síntesis o resumen del trabajo. La primera vez que se empleen siglas, acrónimos o abreviaturas, se deberá explicar entre paréntesis su significado completo. Al final del artículo podrá incluirse la bibliografía de los trabajos consultados, que se escribirá de la siguiente manera: apellidos del autor, nombre (año de publicación): título de la obra (en cursiva) y editorial. Si se citara un artículo de un libro o de otra publicación, éste deberá ir entrecorillado y la obra a la que pertenece en cursiva, del mismo modo que si fuera una referencia de una página web.

6.- Los trabajos contendrán, como norma general, un mínimo de 3.000 palabras y un máximo de 6.000. El título del artículo deberá ir en mayúsculas. Al final y alineado a la derecha, deberá figurar el nombre, empleo militar o profesión, así como la situación si fuese retirado o reserva. También será necesario aportar el DNI, dirección de correo electrónico y un teléfono para consultas.

7.- Las colaboraciones se remitirán por correo electrónico a la siguiente dirección: [regemar@fn.mde.es](mailto:regemar@fn.mde.es)

8.- Los colaboradores declaran que cuentan con el consentimiento expreso de las personas retratadas en las imágenes o de sus representantes legales para reproducción, distribución y comunicación pública.

Director RGM



