

REVISTA GENERAL DE MARINA



FUNDADA EN 1877

JUNIO 2021





Nuestra portada: Adiestramiento del *Juan Carlos I* y la Quinta Escuadrilla de Aeronaves en el golfo de Cádiz, 18 de marzo de 2021.

(Foto: Marcos Vales Fincias)

CARTA DEL DIRECTOR 831

TEMAS GENERALES

- LA TRAGEDIA DEL *MONTE GORBEA* 833
José Ángel del Río Pellón, piloto de la Marina Mercante
- EL PODER DE LA INFLUENCIA: DE ROOSEVELT A CROZIER 843
Aarón López Olmo, teniente de navío, diplomado en Comunicación Social
- LOS SUBMARINOS NUCLEARES DE ATAQUE DE LA MARINA RUSA EN 2021 853
Luis Vicente Pérez Gil, doctor en Derecho

TEMA PROFESIONALES

- SIMULADORES DE NAVEGACIÓN EN LA ENSEÑANZA NAVAL 879
José Ignacio Valles Cancela, capitán de corbeta
- EL CIELO CAE SOBRE NUESTRAS CABEZAS 891
Manuel Catalán Morollón, capitán de fragata; Lluís Canals Ros, capitán de corbeta
- PASO CORTO, VISTA LARGA, QUE EL PURGATORIO ESTÁ LLENO DE INOCENTES 901
Juan Antonio Chicharro Sánchez-Agustino, teniente de navío
- DUC IN ALTUM* 911
Ignacio Llanos Hervella, teniente de navío
- IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y SUSTITUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN BUQUES Y DEPENDENCIAS DE LA ARMADA 927
Carlos Ceballos Darnaude, alférez de navío
- EL BLOQUEO NAVAL EN UN MUNDO SIN GUERRA 935
Pedro María Pinto y San Cristóbal, comandante auditor
- ALA FIJA EMBARCADA: ¿QUIMERA O NECESIDAD? 947
Federico Supervielle Bergés, teniente de navío

INFORMACIONES DIVERSAS

LA REVISTA HACE CIEN AÑOS...
EFEMÉRIDES
VIEJA FOTO
MARINOGRAMA
MISCELÁNEAS
LA MAR EN LA FILATELIA

NOTICARIO - CULTURA NAVAL
GACETILLA - LIBROS Y REVISTAS

EDITA:



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

Director: Coronel de Infantería de Marina (Reserva) Francisco Javier AYUELA AZCÁRATE
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 - 28071 MADRID
Teléfono: 91 379 51 07. Fax: 91 379 50 28
Correo electrónico: regemar@fn.mde.es

Disponible en:

<https://publicaciones.defensa.gob.es> (Catálogo de Publicaciones de Defensa)
<https://cpage.mpr.gob.es> (Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado)
App Revistas Defensa:
Google Play: <https://play.google.com/store>
App Store: <http://store.apple.com/es>
<https://armada.defensa.gob.es>

Precios a partir del 1 de abril de 2021

Precio ejemplar (IVA incluido):

2,00 €

Suscripción anual (IVA incluido):

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

VENTA EN ESTABLECIMIENTOS

NOVELDA (ALICANTE).—Librería Farándula, San José, 9
CÁDIZ.—Librería *Jaime*. Corneta Soto Guerrero, s/n
FERROL.—*Kiosko Librería*. Sol, 65 / *Central Librería Ferrol S. L.*, Dolores, 2
MADRID.—Ministerio de Defensa. Pedro Teixeira, 15, bajo / Almacén del Centro de Publicaciones. Camino de los Ingenieros, 6 / Librería *Moya*. Carretas, 29 / *Diálogo Libros*. Diego de León, 2 / *Librería Náutica Robinson*. Santo Tomé, 6
SANTANDER.—Librería *Estudio*. Avenida de Calvo Sotelo, 21
SEVILLA.—Museo Marítimo *Torre del Oro*. Paseo de Cristóbal Colón, s/n
ZARAGOZA.—Publicaciones *ALMER*. Cesáreo Alierta, 8

VENTA ELECTRÓNICA

publicaciones.venta@oc.mde.es

CARTA DEL DIRECTOR

Queridos y respetados lectores,



STE año el acto central del Día de las Fuerzas Armadas, presidido por Sus Majestades los Reyes, tuvo lugar en Madrid el pasado 29 de mayo, bajo el lema «Fuerzas Armadas, tradición e innovación». Tras los Honores de Ordenanza, se celebró el tradicional Homenaje a los Caídos en la Plaza de la Lealtad y a continuación una parada militar, de entidad reducida debido a las restricciones impuestas por la pandemia de coronavirus, en la que en representación de la Armada desfiló una compañía de fusiles perteneciente a la Agrupación de Infantería de Marina de Madrid. Posteriormente, S. M. el Rey se trasladó al Cuartel General del Estado Mayor de la Defensa, donde mantuvo diversas videoconferencias con unidades de las Fuerzas Armadas, incluyendo el buque escuela *Juan Sebastián de Elcano* y el buque de acción marítima *Furor*.

En otro orden de cosas, en septiembre de 1988 se aprobó el *Ceremonial Marítimo*, que contenía una serie de disposiciones generales en relación a los actos, ceremoniales, preceptos tradicionales y normas de conducta en nuestra Institución. Posteriormente, entraron en vigor las Reales Ordenanzas de las Fuerzas Armadas, quedando derogadas las específicas de la Armada de 1984, sin que parte de sus disposiciones sobre ceremonial marítimo fueran incorporadas a otras normas. A lo largo de estos años, tanto el Reglamento de Honores Militares como el régimen de vida de los buques y los hábitos sociales, en los que junto a la tradición descansan los usos y costumbres de la Armada, también han cambiado. Lo anterior ha hecho necesaria la actualización del mencionado *Ceremonial Marítimo* con la finalidad de adaptarlo a los tiempos y a la normativa actual, preservando las valiosas tradiciones, usos y costumbres que la Armada ha ido estableciendo a lo largo de su dilatada historia. En consecuencia, mediante la Resolución Comunicada 02/2021, del AJEMA, se aprueba el *Ceremonial Marítimo*, quedando derogada la publicación anterior.

Como es sabido, de 2019 a 2022 estamos celebrando el V Centenario de la expedición naval que, culminada por Juan Sebastián Elcano, hizo realidad la descomunal proeza de dar la primera vuelta al mundo. Con tal motivo se han producido dos nuevos reconocimientos relacionados con este relevante hecho histórico, una auténtica heroicidad que nos llena de orgullo como españoles. En primer lugar, mediante Resolución 420/06617/2021, de 30 de abril, en base a su relación con el desarrollo tecnológico naval del que actualmente se ocupa el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo, este organismo ha pasado a denominarse Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo, V Centenario de la Primera Vuelta al Mundo. Por otra parte, de acuerdo con la Resolución 420/06619/2021, de 30 de abril, el colegio de la Armada sito en la calle Rosalía de Castro en Pontevedra, a la finalización del presente curso escolar, pasará a llamarse Colegio Juan Sebastián Elcano.

En la sección *Gacetilla* damos cuenta de dos significativas y reconfortantes noticias relacionadas con el submarino *Isaac Peral* (S-81). La primera relativa a la ceremonia de amadrinamiento, que tuvo lugar el pasado 22 de abril, presidida por SS. MM. los Reyes y en la que ejerció de madrina Su Alteza Real la Princesa de Asturias, y una segunda que ofrece los detalles de su puesta a flote, acaecida el pasado 7 de mayo, quedando atracado a continuación en el Muelle de Armamento del astillero de Navantía en Cartagena. Para acometer esta

maniobra, el *Isaac Peral* fue trasladado el 5 de mayo desde la Nave de Armamento de Submarinos al dique flotante, desde el que se procedió a su puesta a flote.

En este número de junio contamos un total de diez artículos. Tres son de tema general. El primero narra los detalles del hundimiento del buque mixto de pasaje y carga *Monte Gorbea*, torpedeado el 19 de septiembre de 1942 —pese a ostentar visiblemente las marcas de neutralidad— por el submarino alemán *U-542*, lo que supuso una gran tragedia por el terrible coste de vidas humanas y la mayor pérdida de la flota mercante española durante la Segunda Guerra Mundial; el segundo reflexiona sobre el fulminante y mediático cese del capitán de navío Brett Elliott Crozier, comandante del portaviones USS *Roosevelt*, debido a la filtración a los medios de comunicación de una carta en la que solicitaba la adopción de medidas urgentes para desembarcar al personal no imprescindible, tratando así de evitar la propagación de un brote de coronavirus, dado que varios miembros de su dotación habrían contraído la enfermedad, y compara este hecho con otros casos similares en los que se vieron involucrados Theodore Roosevelt, en el marco de la Guerra de Cuba, y el general McChrystal durante el conflicto de Afganistán; el tercero describe con gran detalle los diferentes submarinos nucleares de ataque de la Marina rusa —los denominados SSN y SSGN, con capacidad para lanzar misiles de crucero—, su organización, despliegue y alistamiento para el combate, que representan sin duda una significativa amenaza para las vitales líneas de comunicación marítima, principalmente en el océano Atlántico.

Respecto a los temas profesionales, publicamos siete artículos. El primero nos habla de la creciente importancia de los simuladores de navegación, explicando el avanzado modelo dirigido al adiestramiento de equipos de navegación con que cuenta actualmente la Escuela Naval Militar, inmersa como el resto de la organización en el conocido proceso de transformación digital denominado Armada 4.0; el segundo, que lleva por título *El cielo cae sobre nuestras cabezas*, trata sobre la basura espacial, una amenaza que no para de crecer, formada en la actualidad por un enorme número de objetos, resaltando la contribución del Real Instituto y Observatorio de la Armada en los esfuerzos internacionales para su control; el tercero, basado en una reciente experiencia del autor como oficial de enlace a bordo del USS *Abraham Lincoln*, nos alerta de la importancia de pensar y planear al mismo tiempo las operaciones en el corto y el largo plazo; el cuarto explica la situación actual del buceo a gran profundidad y el reto que supone para la Armada el uso de equipos autónomos a una profundidad mayor de 90 metros; el quinto se centra en las opciones para la utilización de energías renovables y la sustitución progresiva de combustibles fósiles en buques y dependencias de la Armada, considerando que la alternativa más factible será la del hidrógeno verde, una tecnología que, aunque todavía no está plenamente desarrollada, cuenta con un gran potencial; el sexto analiza la figura del bloqueo naval en un mundo que ha desterrado el uso de la palabra «guerra», concluyendo que no hay razones históricas para excluir el bloqueo en situaciones de conflicto armado no internacional, ni justificación alguna de carácter positivo para estimar como derogada esta costumbre internacional; mientras que en el séptimo, en relación a la importancia de mantener la aviación de ala fija mediante la adquisición del *F-35B*, que representa la única opción posible, el autor subraya que «debe ir plenamente integrada en el diseño global de una Flota equilibrada, lo que implica necesariamente contar con una estabilidad presupuestaria a medio y largo plazo que garantice tanto la adquisición como el sostenimiento de los diferentes programas que necesita la Armada».

Como siempre, confiamos en que esta variada oferta de artículos, completada con las valiosas secciones habituales de nuestra REVISTA arraigadas a lo largo de los años, merezca el interés y la aprobación de nuestros lectores.

Con un fuerte y respetuoso abrazo, quedo a disposición de todos.

Francisco Javier AYUELA AZCÁRATE



(Reserva)

LA TRAGEDIA DEL MONTE GORBEA

José Ángel del RÍO PELLÓN
Piloto de la Marina Mercante

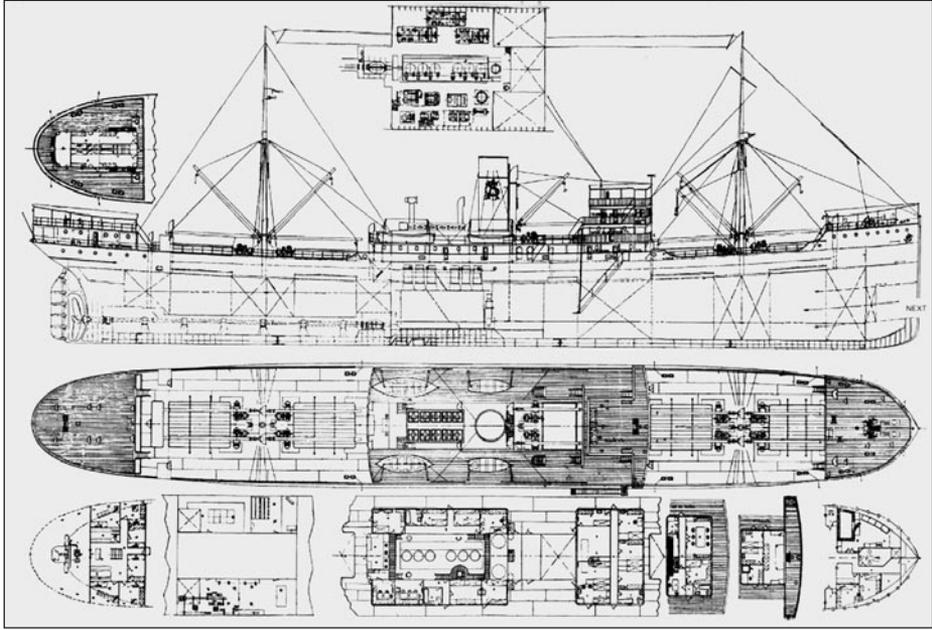


A pérdida más importante de la flota mercante española durante la Segunda Guerra Mundial, en cuanto a vidas humanas se refiere, fue sin duda la del buque mixto de pasaje y carga *Monte Gorbea* de la Naviera Aznar. Esta injustificada acción de guerra, que acaeció el 19 de septiembre de 1942, fue causa de numerosos dramas familiares y causó no solo un desprestigio irreparable a la Marina de Guerra del III Reich, sino también un enfriamiento en las relaciones hispano-alemanas a nivel gubernamental y un progresivo acercamiento hacia los aliados.

El *Monte Gorbea*, con el nombre de *Arantza Mendi*, había sido construido en Bilbao, en los Astilleros Euskalduna, en 1923. Tenía 3.720 TRB, con 7.500 toneladas de peso muerto y unas dimensiones de 110 m de eslora por 14 de manga y ocho de puntal. Estaba propulsado por un motor diésel, a diferencia de su hermano gemelo, el *Araya Mendi*, que era de vapor. Su aspecto era el clásico de los *Mendi* de Euskalduna de los años veinte: un bonito buque, de aspecto sólido y limpio, con alojamiento para 12 pasajeros y las clásicas amplias verguillas a la altura de las cofas, que fueron típicas de la flota de Sota y Aznar y que acabaron sirviendo para dar los aparejos y pescar atunes en las grandes travesías trasatlánticas.

Al iniciarse la Guerra Civil, el *Arantza Mendi* escapó a Génova, a donde llegó el 17 de julio de 1936 y allí quedó internado. Fue embargado el 25 de mayo de 1937 y pasó a navegar al servicio de la flota mercante nacional, pero con bandera italiana y con el nombre de *Lecce*. El 10 de octubre de 1938 fue entregado a sus armadores, la Naviera Aznar, volviendo a denominarse *Arantza Mendi* hasta después de la guerra, en que pasó a llamarse *Monte Gorbea*, según las nuevas nomenclaturas de la célebre naviera bilbaína.

Al estallar la Segunda Guerra Mundial, pintado de blanco y con todos los distintivos de reconocimiento para los neutrales, se hizo a la mar tras una importante reforma, en la que fue transformado en buque mixto de carga y



Alzado y planta en planos del *Monte Gorbea*. (Archivo del autor)

pasaje, tal y como se hizo en todos los buques de motor de Aznar que hacían línea regular con Sudamérica. Para ello se le habilitó todo el entrepuente y se amplió el número de botes salvavidas. El *Gorbea* hacía servicio entre puertos españoles y Buenos Aires, con escandalosos e inevitables desvíos impuestos por los aliados a los puertos de control (Freetown, Trinidad, etcétera). Dio su último viaje procedente de Buenos Aires con destino a Bilbao, con un cargamento de 2.103 toneladas de trigo y 2.500 de alubias para el abastecimiento nacional, 33 pasajeros y 41 tripulantes. Hizo escala en Curazao para tomar consumo, navegando sin novedad de vuelta a casa hasta primeras horas de la tarde del 19 de septiembre de 1942, cuando se hallaba en $14^{\circ} 55' N$ y $60^{\circ} 00' W$, esto es, a unas 60 millas de la isla Martinica.

Sobre lo que sucedió entonces, el tercer oficial, Narciso Urrechaga Iturriaga, dijo que:

«... a las 13 horas apareció un submarino en el horizonte por el costado de babor, a gran distancia. Dicho submarino desapareció por la proa a gran velocidad. Alrededor de las 14:20 se sintió una terrible explosión, creyéndose que sería producida por la explosión de un torpedo. El buque comenzó a sumergirse rápidamente, desapareciendo en menos de un minuto. Estando durmiendo,

sentí la explosión e inmediatamente subí al cuarto de derrota para coger la situación del buque al mediodía y, por medio de un cálculo mental, trasladarlo al lugar del torpedeamiento. Esta situación la notifiqué al telegrafista que en aquel momento estaba dando las señales de socorro. En el momento de darle la situación me cogió el agua, quedándome en el pescante del bote salvavidas, hundiéndome con él. Cuando aparecí en la superficie, el buque había desaparecido. Debajo de mí salió flotando un pedazo de puente que tenía el compás... Me subí a él y con ayuda de un marinero, Manuel Montenegro, arriando dicho puente a un bote salvavidas que estaba quilla al aire en el que estaban el capitán y algunos supervivientes. Después de grandes esfuerzos, conseguimos entre todos dar vuelta al bote y achicar... Una vez achicado el bote, a las órdenes del capitán, nos dedicamos a recoger el resto de supervivientes que estaban por aquellos alrededores, agarrados... llegando a recoger en total veintiocho, veinticuatro tripulantes y cuatro pasajeros. Después de tres horas de búsqueda, y en vista de que no había más supervivientes, dimos rumbo a la isla de Martinica alrededor de las dieciocho horas navegando a vela toda la noche y parte del día siguiente hasta las 15:30 horas que llegamos a dicha isla...» (1).

Pese a llevar bien visibles las marcas de neutralidad, el *Monte Gorbea* resultó alcanzado por el torpedo entre las bodegas núm. 2 y 3. Escoró paulatinamente a estribor y se hundió en menos de un minuto de proa, completamente vertical, como si tuviera prisa por sentir el mortal abrazo de las profundidades. Perecieron 23 tripulantes y 19 pasajeros, salvándose tan solo 28 personas (24 tripulantes y cuatro pasajeros), entre ellos el capitán Félix Gastearena Larrea y el médico, que tuvo que realizar algunas curas de urgencia a los heridos (2):

(1) *Hundimiento del mercante español Monte Gorbea*. AMAE (Archivo del Ministerio de Asuntos Exteriores), «Segunda Guerra Mundial», R-1.181/1.

(2) Los archivos del Lloyd's hablan de cincuenta y dos muertos y desaparecidos y sesenta y seis supervivientes. Sin embargo, en el expediente del suceso hay dos listas nominales de tripulantes y pasajeros en las que figuran veintiocho supervivientes y cuarenta y dos desaparecidos. La lista de víctimas entre los tripulantes fue la siguiente: Juan José Sustacha, Luis Díez de Guijaro, Ángel Aspiazua, José Menchaca, José Luis Artacho, Luis Álvarez, Alberto González, José Uriarte, Antonio Hermo, Victoriano Aguirre, Jesús Garechana, Isidro Aguinaga, Florencio Beitia, Florencio Abaroa, Manuel Leguina, Paulino Zárate, Higinio Imatz, Ernesto Lorente, Ángel Martínez Picó, Jesús Otero, Julio Lecumberri, Francisco Larrabeitia y Ramón Laburu. En cuanto a los pasajeros, la lista incluía a los siguientes: Mauricio Sanz, Enrique Gil Martínez, Fernando Urquijo Pangua, Feliciano Martínez, José Díez Ruiz, Manuel Muñoz Vidal, Jesús Pérez, Virtudes Veiga, Florentino Pérez, Eulalia López de Medina, Alicia María López, Juan Gil, María Benita Veloso, María Ibargüen de Pérez Caballero, Paloma Pérez Caballero, Fernando Díaz de Mendoza, Adriano Mínguez, Vicenta Vallejo (viuda de Martínez) y Domingo Lazpita.

El único bote con los supervivientes permaneció más de tres horas buscando en la zona del hundimiento antes de izar una vela en un aparejo de fortuna y dirigirse hacia Martinica. Navegando de esta guisa, llegó por sus medios a la playa de Basse-Pointe en la tarde del día siguiente al hundimiento, tras más de veinte horas en la mar. Los supervivientes fueron repatriados al cabo de una quincena en el *Monte Altube*, que regresaba con 4.500 toneladas de azúcar, llegando a Cádiz el 21 de octubre.

La prensa destacó algunos casos desgarradores, como el de la pequeña Natalia Pérez Caballero, de 12 años, que había perdido a su padre unos días antes de partir y que vio perecer a su madre y a su hermana, y de la que tuvo que hacerse cargo su tío, convirtiéndose en uno de los cuatro pasajeros que se pudieron salvar gracias a que se agarró a una tabla.

El autor de esta inexplicable «proeza» fue el sumergible *U-512*, del capitán de corbeta Wolfgang Schultze, un comandante bastante incompetente y al que sus propios camaradas tenían en poca consideración (3). Schultze comunicó a Dönitz que lo había tomado por un barco británico camuflado, como indica una anotación del diario de guerra del Mando alemán de Submarinos de fecha 25 de septiembre del mismo año al señalar que:

«El *U-512* informa que el *Monte Gorbea* fue reconocido como un buque neutral antes de ser torpedeado. Las razones para la sospecha de que fuera un buque británico camuflado son insuficientes para autorizar el hundimiento. El comandante tendrá que afrontar un Consejo de Guerra. Todos los submarinos en la mar han sido informados» (4).

El almirante Reader, comandante en jefe de la Marina alemana, ordenó a Dönitz que Schultze fuera procesado en cuanto regresase a Francia, e informó personalmente a Hitler del suceso. Schultze no pudo ser castigado, pues su sumergible tenía los días contados. Trece días después del torpedeamiento del *Monte Gorbea*, el *U-512* era a su vez hundido al norte de Cayena por un avión *B-18* norteamericano del 99.º Escuadrón del Ejército. Dönitz había telegrafiado a todos los comandantes de sus unidades una advertencia sobre el trato que se debía dar a los buques neutrales, anunciando un consejo de guerra al que incumpliera esta directiva. Este asunto salió a la palestra

(3) Wolfgang Schultze, de 31 años de edad, era considerado por sus hombres el típico «hijo de papá». Su padre era almirante de la Kriegsmarine y adolecía de pericia y dotes de mando, lo que dejó patente durante las pruebas de mar de su buque en el Báltico, ya que abordó y hundió a un pequeño vapor, siendo a su vez abordado por otro sumergible. Durante esta patrulla en el Caribe hundió tres buques, incluido el *Monte Gorbea*, con 20.619 toneladas de registro bruto.

(4) Diario de guerra del Mando de Submarinos, 25 de septiembre de 1942. NARA, PG 32.014, microfilme 3.981.

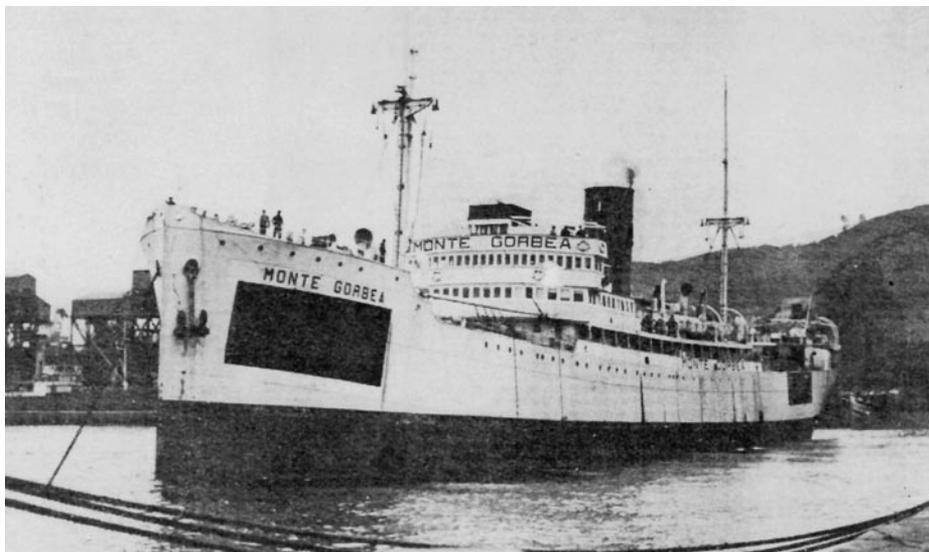


Un submarino alemán del tipo IX C, como el *U-512* que hundió al *Monte Gorbea*.
(Archivo del autor)

también en los juicios de Nuremberg para acusar a Dönitz de hundir mercantes neutrales sin previo aviso durante la guerra, con una actitud «cínica y oportunista» al condenar el del *Monte Gorbea* en 1942, pero no los realizados en los años anteriores, cuando Alemania parecía invencible.

Sin embargo, no toda la responsabilidad era alemana. Unos meses antes, el 26 de mayo, el Ministerio de Marina español había firmado un acuerdo con el Gobierno alemán a través del agregado naval de este país para fijar las derrotas de los buques españoles en el tráfico con América y evitar así que fueran hundidos por error. Y parece que el *Monte Gorbea* no se hallaba en estas derrotas. Un informe de la Subsecretaría de la Marina Mercante para el Ministerio de Industria y Comercio de fecha 25 de septiembre del mismo año señalaba que:

«... los buques españoles que se dirigen a Curacao para petrolearse tienen orden de esta Subsecretaría (dada con la conformidad de la Embajada alemana) de entrar y salir en el Mar Caribe por el canal formado entre las islas Trinidad y Tobago, pero se deduce del comunicado que se copia que la coacción que las autoridades americanas ejercieron sobre el Capitán del buque *MONTE GORBEA* para que a la salida del citado mar pasase por el canal formado por las islas Martinica y Santa Lucía, siendo de lamentar que tales autoridades no comunicasen con tiempo al Gobierno español la derrota que



El *Monte Gorbea*, de la Naviera Aznar, con la bandera nacional a proa y popa como señal identificativa de buque neutral. (Archivo del autor)

obligatoriamente han de seguir nuestros buques para obrar nosotros en consecuencia...» (5).

El comunicado que se mencionaba había sido emitido por el Alto Comisariado de las Antillas francesas, y en él se decía textualmente que las autoridades americanas habían ordenado al buque pasar por el canal de Santa Lucía. Así que Schultze desconfió de que el buque fuera realmente español.

En un principio los alemanes negaron la autoría del hundimiento, como señalaba la Subsecretaría de la Marina Mercante:

«Debo comunicar a V. E. que en visita recibida ayer tarde de funcionario afecto a la Sección Marítima de la Embajada alemana, expresó en nombre del Almirantazgo alemán la imposibilidad de que el torpedeamiento pueda ser debido a submarino alemán, por no hallarse ninguno en las cercanías de las aguas en que fue producido» (6).

(5) AMAE: *op.cit.*, R-1.181/1.

(6) Ídem.

Apuntaban hacia sus socios italianos como culpables. Sin embargo, el día 23 de septiembre, en el curso de una charla, el embajador alemán Von Stohrer informaba al ministro español de Exteriores, Jordana, de que:

«... el Gobierno alemán ha practicado investigaciones que han dado por resultado que el *Monte Gorbea* fue torpedeado por un submarino alemán. El Gobierno alemán expresa al Gobierno español su más vivo sentimiento por la desgracia ocurrida. Las responsabilidades serán depuradas en cuanto el comandante del submarino regrese a su base. El Gobierno del Reich se declara dispuesto a reparar los daños causados, particularmente a restituir en especie el trigo perdido» (7).

Alemania había decidido que se admitiese el error ante el Gobierno español y que se pagara la oportuna indemnización (8).

No era esta la primera «picia» de los alemanes. En la madrugada del 18 de febrero de 1940, el submarino alemán *U-53* había echado a pique al vapor español *Banderas* (de 2.150 TRB) frente al cabo Villano cuando navegaba por detrás de un convoy francés. Lo confundió con un rezagado. Perecieron 22 de sus 24 tripulantes. El 18 de junio del mismo año, los pesqueros gallegos *Sálvora* y *Faro de Ons* caían también hundidos a cañonazos en Gran Sol por el *U-32*. Fueron confundidos con bous ingleses y perecieron otros siete hombres. La última y más costosa había sido la del petrolero *Badalona* (de 4.202 TRB) por el *U-453* el 13 de diciembre de 1941 en el mar de Alborán. Esta vez la excusa fue que había comunicado a Gibraltar la presencia del submarino cuando fue detenido. Fueron tres los tripulantes que perecieron.

Pese a que en los primeros meses de contienda se señalaba que «... las normas internacionales que rigen la conducta de la guerra naval han sido incluidas en las órdenes de combate de la Marina alemana. Dichas órdenes prescriben el estricto cumplimiento de las reglas de neutralidad de los diferentes países y el cumplimiento de los acuerdos generalmente aceptados de las normas internacionales...» (9), los bandos beligerantes pronto se olvidaron de la normativa internacional.

El 5 de octubre el ministro de Asuntos Exteriores español, Francisco Gómez-Jordana, enviaba al secretario de Estado alemán Von Stohrer una enérgica nota de protesta por el hundimiento del *Monte Gorbea*, en la que se hacía también mención al del *Badalona*. Se recalcaba «la penosa impresión que al Gobierno español ha producido la comprobación de que este trágico suceso

(7) Ídem.

(8) *History of U-Boat Policy*. C. B. 4501 (28), febrero 1941, Naval Intelligence Division, Admiralty, S. W. 1.

(9) Diario de guerra del Mando de Submarinos, 3 de septiembre de 1939. NARA, PG 30.247, microfilme 3.979.

fue debido a una unidad naval de las fuerzas del Reich. Difícilmente, en efecto, podría darse un atentado, no solo de consecuencias más dolorosas para un país no mezclado en la actual contienda y tan unido a Alemania por vínculos de estrecha amistad...». Se señalaba también la injustificable «agresión que constituye el torpedeamiento en pleno día y disparando sobre la superficie de un buque cuyas características, ficha y fotografías están en poder de los comandantes de todos los sumergibles que operan en la zona de guerra, cuyo viaje estaba previamente anunciado y cuya condición de barco español era inconfundible, dados sus colores y su nombre pintados del modo más visible en su casco. Se trataba de una de las más grandes y conocidas unidades de la flota mercante española que hace el tráfico con América del Sur, acaso la de más tonelaje de la empresa Naviera Aznar, que desde hace tres años venía consagrada a las importaciones de cereales de la Argentina a España y acerca de su identidad no era posible vacilación alguna. Esto no obstante, el submarino alemán disparó sobre él después de reconocerlo previamente y sin hacer la más mínima averiguación que pudiese esclarecer cualquier duda sobre su condición, en el caso de que esa duda pudiese existir, torpedeándolo a corta distancia y en tal forma que entre el ataque y el hundimiento de la nave transcurrieron solamente treinta segundos, lo que hace realmente milagroso que haya podido haber algún superviviente de la catástrofe, ya que lo rápido de su desarrollo y la casi total destrucción de su medios de salvamento (solo uno de sus botes salvavidas pudo ser utilizado) condenaron a una muerte inevitable a pasajeros y tripulantes. Como consecuencia de ello diecinueve vidas enteramente ajenas a la contienda perecieron en el suceso, cuando nada hacía presumible que el *GORBEA* pudiese ser objeto de una agresión por parte de un buque de país amigo y huelga decir hasta qué punto este terrible daño ha llenado de dolor y desesperación a los familiares de las víctimas y de penosa impresión a España entera...». Terminaba diciendo: «Confío, pues, en que el Gobierno alemán se hará cargo de la trascendencia que estos hechos tienen y nos hará saber las medidas que perentoriamente adopte para evitar la repetición de casos análogos y para compensar en el orden material a las familias de las víctimas (haciendo entrega para ellas de las cantidades que normalmente abonan, bien las compañías navieras o aseguradoras, bien el Instituto Nacional de Previsión en casos análogos) y a la economía española del daño inferido, no solo como en la manifestación oral de V. E. se ofrece especialmente, restituyendo el cargamento del *MONTE GORBEA*, sino en lo que se refiere a la destrucción de buques, entregando a España unidades similares a las hundidas, elegidas de entre las de su pabellón que se encuentran en puertos españoles» (10).

(10) AMAE: *op.cit.*, R-1.181/1.

Ese mismo día 5, el ministro de Exteriores español se entrevistaba con el embajador norteamericano Carlton J. H. Hayes, que negó que la Marina de Estados Unidos tuviera responsabilidad alguna en el hundimiento del buque español. Jordana comunicó al diplomático que Alemania se había ya responsabilizado de la acción, si bien recalcó «la grave responsabilidad que, sin embargo, pudiera recaer sobre el Gobierno de los Estados Unidos de América porque, según noticias que posee este Ministerio, el barco español se había desviado de la ruta acordada, obedeciendo a instrucciones imprevistas del Almirantazgo norteamericano. Sobre este particular se le anuncia al señor Embajador el envío de una Nota que suministrará los detalles oportunos para, con toda urgencia, gestionar la adopción de las medidas necesarias que eviten la repetición de hechos tan catastróficos» (11).

El Gobierno español reclamó del alemán la entrega de un buque similar al torpedeado, de un cargamento que reemplazara al perdido (que tenía un valor de 3.181.997,31 pesetas) y el pago de indemnizaciones a las familias de las víctimas del hundimiento.

El diario *ABC*, en un artículo de fecha 24 de abril de 1944, afirmaba que como resultado de las negociaciones entre el Ministerio de Asuntos Exteriores y el Gobierno alemán se había alcanzado un acuerdo acerca de las compensaciones por esta pérdida, que ya habían sido satisfechas, por lo que se convocaba para el pago a los perjudicados y familiares de los desaparecidos que hubieran presentado la oportuna reclamación. Estas indemnizaciones variaron entre las 52.948,35 pesetas —que se abonaron a la viuda con dos hijos menores de 18 años del primer oficial, Juan José Sustacha— y las 9.986,13 —entregadas al padre del camarero Francisco Larrabeitia—. Estas fueron independientes de las que voluntariamente les otorgó la Naviera Aznar.

En su estimación de daños y perjuicios causados por la pérdida del buque con la carga, pertrechos, provisiones, combustibles, etc., la naviera apuntaba un total de 20.787.692,09 pesetas. Se había declarado al seguro de guerra como valor del buque 10 millones de pesetas, de los que recibió 7.864.000 en concepto de compensación.

Como resarcimiento por la pérdida, el 18 de noviembre de 1944 se hacía entrega a la naviera bilbaína del mercante alemán *Corrientes* (de 4.498 TRB) de la Hamburg Sud-Amerika Linie, refugiado hasta entonces en Las Palmas, que fue rebautizado como *Monte Moncayo*. Sin embargo, hubo problemas con los ingleses a cuenta de la repatriación de la tripulación alemana, por lo que esta permaneció en las islas, alojada en fondas y mantenida por la Naviera Aznar, hasta la finalización de la contienda.

(11) *Correspondencia con la embajada en Berlín. Síntesis de la entrevista del ministro de Exteriores Jordana con el embajador norteamericano*, 8 de octubre de 1942. AMAE, «Segunda Guerra Mundial», R-5.162/1.

Cazaminas en línea de fila en la despedida del Ejercicio MINEX-21.
A la cabeza, el *Segura*, insignia del COMGRUEUROMARFOR
español, mayo de 2021. (Foto: Miguel Cuartero Lorenzo)



EL PODER DE LA INFLUENCIA: DE ROOSEVELT A CROZIER

Aarón LÓPEZ OLMO
Diplomado en Comunicación Social



La verdad es la primera víctima de la guerra.

Hiram Johnson, 1917

La influencia de los medios



URANTE la cuarentena provocada por la terrible enfermedad del COVID-19, tuve la oportunidad de ver una película italiana titulada *La chica en la niebla*, en la que la única conexión con nuestra querida España es la aparición del más que popular actor francés, de ascendencia española, Jean Reno. Aunque muchos lo desconozcan, es hijo de gaditanos emigrados a Francia, con lo que, como pueden comprobar, la conexión es más que débil, si bien es cierto que la trama de la película genera un férreo paralelismo con el tema que nos atañe.

La sinopsis de la película podría ser la de cualquier *thriller* basado en la desaparición y posterior asesinato de una joven (siento si estoy haciendo *spoiler*, pero considero que se trata de detalles menores para cualquier amante del séptimo arte interesado en este filme) si no fuera porque a lo largo de la trama vamos viendo cómo haciendo uso de los medios de comunicación se pueden obtener los resultados que se pretenden, por amoral que sea esta acción.

Me intentaré explicar mejor para que el lector pueda entender el silogismo que estableceré a continuación. Durante la película los miembros de la policía presentan, a la opinión pública, velada y voluntariamente, a un presunto



Cartel de la película *La chica en la niebla*

sospechoso, con la connivencia de algún medio de comunicación. Esta exposición mediática tiene como objetivos o que el presunto homicida se descubra, o bien, en caso de fallar esta primera alternativa, tener un chivo expiatorio que permita justificar el trabajo desarrollado por los policías. Esta circunstancia mantiene en todo momento al público intrigado en una trama que puede ser inventada o ficticia, pero que a la larga será lo único que recuerden, independientemente de la culpabilidad o inocencia del acusado.

Recordemos —aunque sea diametralmente opuesto, ya que la policía, que quede claro, no tuvo ninguna implicación en el asunto— que en España pudimos ver un caso parecido, como fue el de Dolores Vázquez (1), juzgada por el asesinato de Rocío

Wanninkhof. Tanto los medios de comunicación como la opinión pública no dudaron en sentenciar implacablemente a la primera de ellas, llegando a inmiscuirse en detalles de su vida personal que jamás deberían haberse hecho públicos. Tras un largo proceso judicial, quedó demostrado que Dolores no había tenido nada que ver en el crimen, siendo declarada inocente. Lo curioso es que a día de hoy nadie recuerda este hecho, sino los detalles más turbulentos de la vida privada de una persona que difícilmente podrá recuperar su curso normal.

(1) El diario *El Español* publicó una cronología detallada del proceso vivido por Dolores Vázquez, desde la desaparición de Rocío hasta octubre de 2018, en https://www.elespanol.com/reportajes/20181030/dolores-vazquez-asesina-rocio-wanninkhof-malaga-exilio/348495155_3.html#img_7.

De Guam a Cuba

Tras este breve resumen, en el que intento plasmar cómo manipulando a la opinión pública se pueden conseguir los objetivos más espurios, me gustaría tratar el peliagudo asunto objeto de una fuerte controversia en los Estados Unidos y que salpicó de soslayo a una parte del público nacional, como fue el fulminante cese en sus funciones del comandante del portaviones nuclear *Roosevelt*, el capitán de navío Brett Elliott Crozier.

Para el que desconozca este tema, haré una breve exposición de los hechos. El día 2 de abril de 2020, Crozier fue cesado por el secretario de Marina estadounidense, Thomas Modly, del mando del portaviones USS *Theodore Roosevelt* destacado en el Pacífico y que en ese momento se encontraba atracado en la anteriormente española isla de Guam. Esta dura medida vino motivada por la filtración a los medios de comunicación, empezando por el periódico *San Francisco Chronicle*, de una carta manuscrita por el comandante del buque el 30 de marzo, en la que solicitaba el apoyo y la toma de medidas urgentes a bordo del navío para desembarcar en tierra firme a cuanto personal se pudiera, dado que varios miembros de la dotación (hasta cien datan los medios) habrían contraído COVID-19, y de este modo evitar la propagación de la maliciosa enfermedad en el portaviones, salvaguardando de esta manera la salud de su dotación. Sus palabras textuales fueron: «No esta-



Miembros de la dotación del USS *Theodore Roosevelt* en la isla de Guam. (Foto: *Navy.mil*)

mos en guerra, los marineros no necesitan morir. Si no actuamos, estaremos fallando en el cuidado de nuestro principal activo, los marineros».

Este hecho en sí no extrañará a muchos, pero hay que remarcar que la misiva fue enviada sin el conocimiento de sus superiores directos y, sorprendentemente, el más inmediato —el contralmirante Stuart Baker (2)— se encontraba embarcado en el mismo buque y desconocía por completo las intenciones de su subordinado, según indicó. De esta manera, Crozier pasó por alto a toda la cadena de mando con el objetivo de ser escuchado, ya que entendía que no se prestaba la atención necesaria a sus demandas y su dotación caería en grave riesgo de muerte si no se adoptaban las medidas oportunas. Tras estos hechos, el capitán de navío Crozier fue relevado del mando, siendo despedido entre muestras de júbilo por los miembros de la dotación, como si de un héroe se tratara. La fuerte presión mediática en los días sucesivos acabó con la dimisión del secretario de Marina (3), obligado en parte por insultar (4) al cesado comandante durante un discurso a la tripulación del portaviones atracado en Guam, a donde se trasladó para la ocasión.

Para muchos, la destitución de Crozier fue un castigo excesivamente severo, dado que la motivación que le impulsó a escribir esta carta —suponiendo que ya había agotado todas las posibles acciones que tenía en su mano— era exclusivamente el bienestar de su dotación, actuando *a priori* como todo buen comandante haría, velando en todo momento, como él mismo cita en su misiva, por el bien más valioso de toda marina, que no es otro que su personal.

De hecho, es llamativo cómo la opinión pública, aun conociendo escasos detalles y probablemente una única versión de lo acaecido, se posicionó a favor del excomandante del portaviones sin dudarle, como fue el caso del nieto del héroe americano Theodore Roosevelt —del que toma el nombre el navío que comandaba Crozier—, que escribió unas líneas en el periódico *The New York Times* alabando la actitud del comandante y comparándola con la acción que llevó a cabo su abuelo en la guerra contra España en Cuba. Allí Roosevelt actuó de similar modo al filtrar una carta a los medios —popularmente se conoció como *Round-robin* (5)— ante la negativa que había obteni-

(2) El secretario de Marina Thomas Modly lo especifica en la declaración de cese del capitán de navío Crozier, el 4 de abril de 2020, en https://www.navy.mil/submit/display.asp?story_id=112537.

(3) El día 7 de abril de 2020 el secretario de Defensa estadounidense comunica que acepta la dimisión de Thomas Modly, en <https://media.defense.gov/2020/Apr/07/2002276820/-1/1/SECRETARY-OF-DEFENSE-ESPER-ACCEPTS-RESIGNATION-OF-ACTING-SECRETARY-OF-THE-NAVY-THOMAS-MODLY.PDF>.

(4) Transcripción del discurso del secretario de Marina, donde insulta gravemente a Crozier, en <https://edition.cnn.com/2020/04/06/politics/thomas-modly-transcript/index.html>.

(5) Según la *Encyclopedia of Word and Phrase Origins* de Robert Hendrickson, una carta *Round-robin* es una práctica cuyo origen se encuentra en el siglo XVII en Francia (probablemen-

do de sus mandos en Washington cuando solicitó el regreso a casa de sus soldados enfermos de malaria. Finalmente, todo se resolvió tal y como se había pedido en la carta, de nuevo gracias a la gran corriente mediática a la que fue expuesto el secretario de Guerra de la época. Y como bien dice su descendiente, el mundo recuerda a su abuelo y nadie al que fuera secretario, Russell Alger (6).

Pero hay que advertir que, por otro lado, podría darse el dilema de si esta carta fue deliberadamente filtrada por el mismo Crozier a los medios, sin que hubiera agotado todas las acciones posibles en el ejercicio de su mando, con el objetivo de crear una corriente de opinión que forzara a la institución castrense a decantarse por su propia voluntad. Esto sería una acción de enorme gravedad, ya que la visión del comandante se centra exclusivamente en la parte táctica y operacional correspondiente a su unidad y probablemente se escapen a su conocimiento variables que, en caso de actuar de la manera propuesta, podrían ser incluso más perjudiciales para su dotación, pudiendo poner en riesgo a toda la población de Guam o quizá la estabilidad en el Pacífico. Si esto fuera así, estaría formando parte de la teoría del «cabo estratégico» (7). Esta teoría, desarrollada por primera vez en 1999 por el general del USMC Charles Krulak, implica, por ejemplo, que en el desarrollo de una acción de guerra un recluta participe en la grabación de una atrocidad cometida durante el ejercicio de su responsabilidad, siendo esta publicada posteriormente por los medios, provocando a su vez la animadversión de la opinión pública frente al conflicto y convirtiendo una simple acción táctica en una acción estratégica.

Que conste que en ningún momento mi intención es insinuar que esta última opción sea la que impulsó al comandante del buque, porque ante todo no olvidemos que en el caso del capitán de navío Crozier se trata de un profesional con una dilatada y excepcional trayectoria militar y con los méritos suficientes para hacerse cargo de un valiosísimo, en todos los aspectos, portaviones nuclear. Es tan solo una hipótesis que me gustaría desarrollar para llegar a comprender el valor de la información, el poder de los medios y la influencia que desde el ejercicio del mando de determinadas unidades se puede ejercer sobre el poder político.

te escrito *ruban rond* o *ribbon round* en inglés). Fundamentalmente consiste en que los firmantes de peticiones en contra de la autoridad (por lo general, funcionarios del gobierno) incluyan sus nombres en un documento en forma de círculo no jerárquico, y de esta manera disimular el orden en el que se han inscrito, de modo que ninguno puede ser identificado como «el cabecilla». La misiva firmada por Roosevelt fue secundada, a su vez, por nueve generales más.

(6) Artículo publicado por *The New York Times* el día siguiente del cese de Crozier y un día antes de la declaración oficial del secretario de Marina, en <https://www.nytimes.com/2020/04/03/opinion/coronavirus-crozier-roosevelt.html>.

(7) La teoría del «cabo estratégico» aparece recogida por primera vez en la revista *Marines* (vol. 28) en enero de 1999, dentro de un artículo redactado por el general del USMC Charles C. Krulak y titulado «Strategic Corporal».



Brett Crozier, comandante del USS *Theodore Roosevelt* (CVN-71). (Foto: Navy.mil)

La historia se repite

Lo ocurrido con Crozier no es la primera vez que se vive en Estados Unidos como hemos podido comprobar con el caso acaecido en la Guerra de Cuba. Aún más cercano a nuestros tiempos, tenemos el ejemplo de lo sucedido con el aclamado general McChrystal. Al igual que los anteriores protagonistas, McChrystal participó en un episodio similar mientras ejercía el mando de las tropas estadounidenses en Afganistán en 2010 y concedió una entrevista a la revista *Rolling Stone* (8) haciéndose eco de su malestar con el presidente Obama y con el resto de la Administración. Por este hecho solicitó la dimisión de su cargo y, posteriormente, a petición propia, pasó a la situación de retiro. Hay que destacar que el general probablemente falló, con anterioridad a la entrevista, en su intento de conseguir más tropas para la causa afgana, viendo fracasar de este modo su «estrategia anti-insurgencia». Posteriormente, en junio de 2011, el Gobierno estadounidense comunicaba públicamente su intención de un repliegue progresivo de las tropas.

(8) La revista *Rolling Stone* publicó íntegra la entrevista el 22 de junio de 2010, siendo cesado el general al día siguiente. <https://www.rollingstone.com/politics/politics-news/the-runaway-general-the-profile-that-brought-down-mcchrystal-192609/>.



El general Stanley A. McChrystal, comandante en jefe de la Fuerza Internacional de Asistencia para la Seguridad, en Mazar-e-Sharif, Afganistán (15 de marzo de 2010). (Foto: *Navy.mil*)

Pero aún hay más casos; esta situación ya ocurrió en 1951, cuando el presidente de los Estados Unidos, Truman, destituyó de su cargo al general MacArthur después de que este contradijera públicamente al Gobierno por la política bélica que Estados Unidos estaba llevando a cabo en la Guerra de Corea, donde él mismo ejercía el mando (9) de una coalición de las Naciones Unidas encabezada por Estados Unidos. Como vemos, hay multitud de ejemplos similares que demuestran el poder de la información.

Conclusión en la edad de la posverdad

En consecuencia, al margen de si las motivaciones que impulsaron a estos destacados militares a actuar de esa manera eran suficientes y en cualquier

(9) La resolución núm. 84, de 7 de julio de 1950, dictada por las Naciones Unidas, insta a Estados Unidos a designar al comandante de las fuerzas aliadas (1950).



USS *Theodore Roosevelt*. (Foto: www.wikipedia.org)

caso su última opción, lo que está claramente demostrado es que aprovecharon el poder de sus puestos de responsabilidad y, unido al fuerte influjo de los medios de comunicación atraídos por temas con sesgos sensacionalistas, generaron una ola de controversia difícilmente posible de otro modo.

Actualmente, la denominada «posverdad», generada a partir de verdades trastocadas o simplemente de falaces premisas —como en el caso de la película mencionada al comienzo—, está en boca de todos los medios de comunicación, que se autoproclaman defensores de la verdad informativa. Pero, como hemos visto, hay muchas verdades dependiendo del contexto, del medio y del receptor utilizado para distribuir la noticia. Con tal cantidad de emisores y la reciente inclusión como fuente de información de las redes sociales, es muy difícil discernir la verdad o tan siquiera acercarse a ella. Por este motivo, el aprovechamiento no solo de los medios de comunicación tradicionales, sino de todos los canales de difusión informativa disponibles es cada vez más crucial, llegando en ciertos casos a ser determinante durante un conflicto armado.

Para finalizar, me gustaría plantear dos preguntas, con la certidumbre de que en un breve espacio de tiempo conoceremos la respuesta en pos de conseguir una mayor ventaja sobre el enemigo. Como bien sabemos, las fuerzas armadas modernas se encuentran centradas especialmente en desarrollar planes de comunicación estratégica con los que generar influencia en los medios; pero, ¿qué ocurre cuando el enemigo está en casa y se trata de alguien que para conseguir hasta el más lícito de sus intereses ejerce, sin pretenderlo,

un influencia en sentido inverso al deseado por el aparato gubernamental?; ¿cuentan los ejércitos con medidas para evitar esa contrainfluencia?

Las secciones de Inteligencia de los Estados Mayores trabajan para paliar los efectos de la teoría del «cabo estratégico»; pero, ¿y si el cabo asciende a general? Quizás ese sea el *quid* de la cuestión.



BIBLIOGRAFÍA

- HENDRICKSON, Robert: *The Facts on File Encyclopedia of Word and Phrase Origins*. Indiana University, 2008.
- KAPLAN, Robert D.: *Imperial Grunts*. New York, Random House, 2005.
- PEARLMAN, Michael D.: *Truman and MacArthur: Policy, Politics, and the Hunger for Honor and Renown*. Indiana University, 2008.
- www.elespanol.com
- Revista *Marines*.
- The New York Times*.
- Revista *Rolling Stone*.
- San Francisco Chronicle*.
- US Department of Defense.
- US Navy.

Velero escuela *Peregrina* navegando frente a la isla de Tambo, en las inmediaciones de la Escuela Naval Militar.
(Foto: Javier Mendoza Fernández-Aceytuno)



LOS SUBMARINOS NUCLEARES DE ATAQUE DE LA MARINA RUSA EN 2021

Luis Vicente PÉREZ GIL
Doctor en Derecho

Introducción



A Marina de Rusia (Военно-морской флот, VMF) se organiza en cuatro Flotas y una Flotilla; las primeras tienen fuerzas submarinas, aunque solo dos de ellas, la Flota del Norte y la del Pacífico, están dotadas de submarinos nucleares de diferentes tipos y están asignados a diversas misiones: ataque (SSN y SSGN, cuando están equipados con misiles de crucero) (1); disuasión nuclear, como portadores de misiles estratégicos (SSBN) (2), y de propósitos o cometidos especiales (SSAN). En este artículo analizamos la Fuerza de Submarinos Nucleares de Ataque, su organización, unidades, despliegue y preparación para el combate, porque representan la principal amenaza para el tráfico naval y las líneas de comunicaciones marítimas (SLOC) entre Europa y América del Norte (3).

(1) Acrónimos OTAN para referirse a los distintos tipos de submarinos, que son aceptados con carácter general. En este ensayo empleamos el sistema de codificación militar occidental, salvo en casos concretos en los que se recurre a la terminología rusa, lo que se indica expresamente.

(2) PÉREZ GIL, L.: «Las Fuerzas Submarinas Estratégicas de Rusia en 2018», REVISTA GENERAL DE MARINA, t. 275, julio de 2018, pp. 97-114.

(3) Sobre el impacto de la guerra submarina en un eventual conflicto bélico entre grandes potencias, véanse, entre otros, BARRIE, D.; BARRY, B.; BÉRAUD-SUDREAU, L., *et al.*: *Defending Europe: scenario-based capability requirements for NATO's European members*. The International Institute for Strategic Studies. Londres, abril de 2019, en <https://www.iiss.org/blogs/research-paper/2019/05/defending-europe>; y DISMUKES, B.: «The Return of Great-Power Competition-Cold War Lessons about Strategic Antisubmarine Warfare and Defense of Sea Lines of Communication», *Naval War College Review*, núm. 3, verano de 2020, en <https://digital-commons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=8127&context=nwc-review>.

Por otra parte, hay que aclarar, con carácter previo, que esta fuerza de submarinos nucleares de ataque no opera sola. La VMF tiene, además, cuatro brigadas independientes de submarinos convencionales de ataque (SSK y SSG, cuando portan misiles de crucero) (4), una en cada Flota. Los submarinos convencionales apoyan las operaciones de los SSN contra las SLOC y actúan como protectores (*gatekeepers*) de los submarinos nucleares de los diferentes tipos cuando estos navegan en las rutas de entrada y salida de sus bases, explorando el espacio subacuático con la misión de detectar la presencia de submarinos occidentales y, eventualmente, realizar acciones para expulsarlos de dichas áreas.

Tipos y modelos en servicio



SSN 671RTMK (*Victor III*) B-138 *Obninsk* en la bahía de Zapadnaya. (Fotografía facilitada por el autor)

La VMF tiene en servicio cinco clases de submarinos nucleares de ataque, tres son SSN y dos SSGN. Además, para esta misión los astilleros rusos solo construyen actualmente SSGN, aunque se encuentra en desarrollo un submarino nuclear de quinta generación, denominado Proyecto 545 *Laika* (antes *Husky* o *Jasky*) que, debido a su diseño modular, podrá ser producido como SSN, SSGN o SSBN, añadiendo durante la construcción los anillos correspondientes con sus respectivas armas en función de la misión primaria encomendada (5). De esta manera, en el futuro se podrá superar uno de los prin-

(4) SSK Proyecto 877 (*Kilo*) y SSG Proyectos 636.3 *Varshavyanka* (*Kilo II*) y 677 *Lada* (*San Petersburgo*) con doce, ocho y una unidad en servicio respectivamente.

(5) Los avances en el Proyecto *Jasky/Laika* se han ido informando regularmente en la sección de *Marinas extranjeras* de la REVISTA GENERAL DE MARINA. Véase al respecto: «Trabajos preliminares para el submarino nuclear de quinta generación», t. 272, enero/febrero de 2017, p. 169; «Inicio de los estudios de diseño de un SSBN de quinta generación», t. 274, marzo de 2018, p. 384; «Primera imagen del SSN de quinta generación *Husky*», t. 274, junio de 2018,

cipales problemas de las Fuerzas Submarinas rusas: la diversidad y complejidad de los diferentes buques en servicio, que imponen costes extraordinarios al presupuesto de Defensa en los capítulos de apoyo logístico, mantenimiento, reparaciones y adaptación de bases e instalaciones navales.

Por orden de entrada en servicio, los SSN más antiguos son los del Proyecto 671RTMK *Shchuka* (*Victor III* en código OTAN), de los que al menos una unidad permanece en activo y otra está en modernización en la Planta de Reparación Naval Nerpa (SRZ Nerpa) de Snezhnogorsk, en la península de Kola. Los SSN *Victor III* desplazan 7.250 toneladas en inmersión y están equipados con dos tubos lanzatorpedos de 650 mm y



SSN 671RTMK (*Victor III*) B-448 *Tambov* en SRZ Nerpa en junio de 2019.
(Fotografía facilitada por el autor)

cuatro de 533, que pueden disparar toda la panoplia de torpedos antisubmarinos y misiles antibuque en servicio en la VMF (6). A pesar de su edad, continúan siendo submarinos muy capaces para la guerra antisubmarina, son más baratos de operar que los grandes SSGN y su nivel de discreción los hace aptos para actuar como *gatekeepers* apoyando a los SSK de la Flota del Norte

p. 993; «Novedades sobre el futuro SSN de quinta generación», t. 275, octubre de 2018, p. 615; «Inicio del programa de desarrollo del SSN de quinta generación», t. 276, junio de 2019, p. 998; y «Novedades en el programa del submarino nuclear de quinta generación», t. 278, mayo de 2020, p. 778.

(6) Torpedos tipo 53-27, UGST Fizik-1, Futlyar, 65-73 y 65-76 y misiles antibuque RPK-2 Viyuga (SS-N-15 Starfish), RPK-6 Vodopad y RPK-7 Veter (SS-N-16 Stallion), con capacidad convencional o nuclear. Los submarinos de ataque americanos y rusos no cargan armamento nuclear desde finales de 1991 conforme a sendas declaraciones de los presidentes George Bush y Mijail Gorbachov de septiembre y octubre de 1991. Sobre los torpedos rusos, véase DELANOE, I.: «Torpilles: où en est la marine russe?», *Le portail des forces navales de la Fédération de Russie*, 23 de octubre de 2020. <http://www.rusnavyintelligence.com/2020/04/torpilles-ou-en-est-la-marine-russe.html>.



SSN 971 (*Akula*) K-154 *Tigr* en la bahía de Sayda en agosto de 2017.
(Fotografía facilitada por el autor)

dedicados a esta tarea (7). Solo quedan dos unidades operativas. Los SSN Proyecto 971 *Shchuka-B* (*Akula*) son los mejores submarinos de su tipo diseñados y construidos por los astilleros rusos; en su momento representaron la culminación del desarrollo tecnológico en la Unión Soviética en la guerra submarina y fueron los primeros SSN que superaron en discreción a sus homólogos occidentales de la clase *Los Angeles*, que continúan en servicio en la US Navy. Los SSN de la clase *Akula* son grandes buques de 12.770 toneladas, dotados de cuatro tubos de 650 mm y cuatro de 533 preparados para lanzar torpedos y misiles y alcanzan profundidades operativas de 600 metros. Estos buques sirven en la VMF y también en la Marina india, que dispone de una única unidad y aspira a hacerse con otra más durante esta década (8).

(7) Los SSN clase *Victor III* fueron los protagonistas de la denominada Operación ATRINA en 1987, véase PÉREZ GIL, L.: «Operación ATRINA: la Armada soviética a la ofensiva», REVISTA GENERAL DE MARINA, t. 262, marzo de 2012, pp. 249-252.

(8) Los Gobiernos de Rusia e India acordaron en enero de 2004 el arrendamiento por un período de 10 años del SSN K-152 *Nerpa*, que se encontraba en un avanzado estado de construcción en los Astilleros del Amur (ASZ), de Komsomolsk del Amur, para la Flota del Pacífico. El contrato ascendió a unos 900 millones de dólares, que financiaron la finalización del SSN. En febrero de 2012 entró en servicio en la Marina india con el nombre de *Chakra* y opera desde la Base Naval de Visakhapatnam, estado de Andhra Pradesh, en la costa oriental de la India.

Se espera que los submarinos que están en servicio sean modernizados al estándar 971M, equipados con el sistema Kalibr-PL para misiles de crucero antibuque 3M54 Kalibr (SS-N-27A Sizzler) y 3M55 Onyx (SS-N-26) y de ataque a tierra de largo alcance 3M14 Kalibr (SS-N-30 Sagaris), convirtiéndose en auténticas plataformas multimisión, cumpliendo funciones de disuasión subestratégica cuando operen ofensivamente en torno a las costas del continente europeo o norteamericano. Sin embargo, el programa de modernización anunciado por la VMF en 2013 no ha arrancado hasta ahora y los SSN *Akula* que salen de los astilleros solo reciben reparaciones destinadas a alargar su vida operativa, pero sin que se haya realizado la auténtica modernización esperada ni se hayan incorporado las nuevas armas. Esto ha sido consecuencia de varios factores, como la carencia de financiación adecuada, la complejidad de dicha modificación, la falta de personal cualificado en los astilleros estatales que pueda acometer con éxito dicho programa y hacerlo a un coste aceptable (9).

Esta situación provocó que a principios de 2020 solo hubiera dos SSN de la clase *Akula* en servicio: uno en la Flota del Norte y otro en la del Pacífico. Los siete restantes han permanecido durante años amarrados en astilleros del norte y de Extremo Oriente esperando su reparación o modernización al estándar 971M, armados con misiles de crucero Kalibr.

Durante la feria internacional de armamento *Armiya-20*, celebrada en Moscú a finales de agosto de 2020, el Ministerio de Defensa anunció la firma de un contrato para la modernización de los SSN *Akula* de la Flota del Norte, pero sin aportar datos de fechas o importes (10).

Los SSN Proyecto 945 y 945A *Barrakuda/Kondor (Sierra I y II)* fueron diseñados como submarinos de ataque multimisión con capacidades de navegación submarina inéditas debido a su casco de titanio. Precisamente esta característica requirió un esfuerzo tecnológico e industrial sin precedentes que hizo que fueran buques extremadamente costosos y que el número de unidades finalmente construidas quedara reducido a cuatro. Pero, a cambio se consiguieron unos buques con armamento potente y dotados de unas excelentes cualidades para la guerra antisubmarina, y por ello continúan en servicio en la VMF. Los SSN de este proyecto desplazan 9.100 toneladas en inmersión, están equipados con dos tubos lanzatorpedos de 650 mm y cuatro de

(9) De hecho, el K-322 *Kashalot*, que formaba parte de la Flota del Pacífico, se dio de baja definitivamente el 9 de octubre de 2019 después de estar 16 años esperando su modernización en ASZ Amur; el 23 de diciembre de 2020 se anunció que será desguazado (en «ВМФ отправил на слом металлолом очередную атомную подлодку. La Marina envió a desguazar otro submarino nuclear», *Korabel.ru*, 23 de diciembre de 2020, en https://www.korabel.ru/news/comments/vmf_otpravil_na_metallolom_ocherednuyu_atomnyu_podlodku.html).

(10) PÉREZ GIL, L.: «Novedades en el programa de modernización de los SSN clase *Akula*», REVISTA GENERAL DE MARINA, t. 279, octubre de 2020, p. 658.



SSN 945A (*Sierra II*) B-336 *Pskov* en el mar de Barents, diciembre de 2020

533. La revisión que se realizó en 2014 mostró que se mantienen en un estado excelente y que les queda mucha vida útil por delante. Sin embargo, el programa de modernización se encuentra afectado por las mismas dificultades que hemos indicado para la clase *Akula*, y no está claro que, finalmente, se lleve a cabo. Mientras tanto, al menos dos unidades continúan navegando y realizan misiones de patrulla oceánica en la Flota del Norte (11).

Los SSGN Proyecto 949A *Antey (Oscar II)*, construidos en los Astilleros Sevmash de Severodvinsk, continúan siendo los mayores submarinos de ataque en servicio en el mundo; con un desplazamiento de 19.400 toneladas, están equipados con toda la panoplia de torpedos de diferentes calibres y misiles antisubmarinos para sus dos tubos lanzatorpedos de 650 mm y cuatro de 533 y, al mismo tiempo, cargan 24 misiles de crucero antibuque 3M45 del sistema P-700 Granit (SS-N-19 Shipwreck). Se diseñaron específicamente para atacar objetivos de superficie, de modo que han sido denominados «asesinos de portaviones», porque tenían encomendada la misión de embestir a los grupos aeronavales de la US Navy. A pesar de la pérdida del K-141 *Kursk* en agosto de 2000, son buques excelentes, que mantienen una elevada operatividad y desarrollan patrullas oceánicas de forma regular asignados a las Flotas del Norte y del Pacífico. Como sucede con los SSN clase *Akula* y

(11) Los dos submarinos del Proyecto 945 o *Sierra I*, B-239 *Karp* y B-276 *Kostroma*, no navegan y están a la espera de su baja y desmantelamiento en instalaciones especializadas de Arkhangelsk y la península de Kola.

Sierra, la VMF tiene prevista su modernización al estándar 949AM armados con misiles de crucero del sistema Kalibr-PL, aunque hasta la fecha no se ha implementado dicho programa y las unidades que han salido recientemente de los astilleros solo han recibido reparaciones destinadas a ampliar su vida operativa, pero no incorporan la capacidad de ataque a tierra que los convertirá en auténticas plataformas misileras armados con hasta setenta y dos misiles Kalibr y Onyx (12).

Los SSGN Proyecto 885 *Yasen* (*Graney*) son la gran esperanza de las Fuerzas Submarinas de Rusia. Se trata de grandes unidades multimisión de 13.800 toneladas, que están dotados de ocho lanzadores verticales para cuarenta misiles de crucero Kalibr o treinta y dos Onyx (13); además disponen de 10 tubos de 533 mm. El primer *Yasen* se empezó a construir en 1997 y entró en servicio 13 años después. Los retrasos se debieron, primero, a problemas de financiación, consecuencia de la crisis económica del nuevo Estado en los años noventa, después a la situación de casi parálisis de los astilleros rusos y, más adelante, a dificultades relacionadas con la falta de personal técnico especializado para acometer la construcción de un submarino tan avanzado. A todo ello, hay que añadir el impacto de las sanciones occidentales que pesan sobre Rusia desde la primavera de 2014, impuestas tras la anexión de la península de Crimea y la implicación en la guerra del Donbás. No obstante, el programa sigue avanzando y ya hay dos unidades en servicio, otra más está realizando las pruebas de mar y el resto de submarinos en construcción se va a terminar a pesar de las especulaciones de algunos medios especializados en sentido contrario. Todas son de la nueva versión modernizada 885M, excepto el cabeza de serie, el K-560 *Severodvinsk* (14).

En agosto de 2019 el Ministerio de Defensa ruso anunció un nuevo contrato para dos unidades más, sumando nueve SSGN de esta clase, que se distribuirán

(12) El 29 de diciembre de 2020 fuentes navales declararon que la VMF planea mantener en servicio siete *Oscar II* en 2023, tan solo uno modernizado como 949AM: el K-132 *Irkutsk*, que está asignado a las Fuerzas Submarinas de la Flota del Pacífico. Véase «Russian Navy to operate 7 *Antey*-class submarines by late 2023», *TASS*, 29 de diciembre de 2020, en <https://tass.com/defense/1240839>.

(13) El lanzamiento más reciente de un misil Kalibr por un SSGN de esta clase lo realizó el K-561 *Kazan* el 21 de noviembre de 2020, durante las certificaciones finales para su entrega a la VMF.

(14) Desde la época soviética, un submarino (*podvodnaya lodka*), sea convencional o nuclear, recibe un numeral que permanece invariable durante toda su vida operativa. Este va precedido de la letra K (*kreyserskaya* o crucero), TK (*tyazholaya kreyserskaya* o crucero pesado) o B (*bolshaya* o pesado, que indica que se trata de submarino de gran porte) antes del numeral, que define el tipo de buque de que se trata. Sin embargo, se han producido cambios en esta nomenclatura; por ejemplo, los SSN clase *Akula* fueron reclasificados como cruceros submarinos de propulsión nuclear el 28 de abril de 1992, cambiando la letra B por la K, mientras que los SSN clase *Victor III* y *Sierra* lo hicieron en sentido contrario el 3 de junio de 1992.



SSGN 885 (*Graney*) K-560 *Severodvinsk* en el mar Blanco en 2017.
(Fotografía facilitada por el autor)

a sendas divisiones de submarinos nucleares de las Flota del Norte y del Pacífico. El 25 de diciembre de 2020, el viceministro de Defensa ruso, Alexey Krivoruchko, declaró que la VMF recibirá hasta 2028 catorce submarinos nucleares más en el marco del Programa Estatal de Armamentos 2018-2027, y ocho de ellos serán SSGN *Yasen* —incluido el K-561 *Kazan*—, entrando en servicio a razón de uno por año (15).

Misiones

Conforme a las instrucciones dadas por el presidente Vladimir Putin a las Fuerzas Armadas, la VMF comenzó a partir de 2012 a aumentar progresivamente la presencia de sus Fuerzas Submarinas, con más unidades operativas, más salidas y más días de mar, tanto en tareas de adiestramiento como en ejercicios y patrullas oceánicas, hasta alcanzar las fuerzas de la Flota del Norte 10 submarinos en la mar de forma simultánea en octubre y noviembre de 2019,

(15) Las declaraciones del viceministro Krivoruchko se recogen en «Для ВМФ РФ построят 14 атомных подлодок. Se construirán 14 submarinos nucleares para la Marina rusa», *Interfax*, 25 de diciembre de 2020, en <https://www.interfax.ru/russia/742913>. Entre los 14 submarinos nucleares se incluyen seis SSBN Proyecto 955A *Borei* (*Borey*) y dos SSAN a la Flota del Norte: el K-329 *Belgorod*, del Proyecto 09852, y el *Khabarovsk*, del Proyecto 09851. Esto supone que los Astilleros Sevmash tienen copada su capacidad de producción al menos hasta 2027.

intensidad que mantuvieron en 2020 (16).

En tiempo de paz las Fuerzas Submarinas desarrollan actividades regulares de preparación para el combate, realizan misiones de disuasión estratégica, nuclear y no nuclear, mantienen la presencia naval en mares y océanos lejanos y patrullan las aguas propias frente a la presencia de submarinos de otras potencias, especialmente los SSN de la US Navy (17).

Durante las crisis, su mera presencia en áreas cercanas a los escenarios en tensión distrae a importantes fuerzas aéreas, navales y submarinas de un eventual adversario, que debe destinar a las labores de detección y seguimiento de los submarinos. Pero los submarinos también pueden adoptar una postura más ofensiva, molestando e interfiriendo con sus acciones las operaciones bélicas del adversario en un escenario dado (18).

En caso de conflicto, los SSN y SSGN tiene asignadas específicamente las misiones de caza de submarinos enemigos, ataque a los grupos de combate de superficie aliados, la desorganización y destrucción de las SLOC y la ejecución de ataques selectivos contra objetivos terrestres con armamento de precisión de largo alcance. Para este tipo de acciones, los SSGN son las mejores plataformas de combate debido al potente armamento que portan.

Las áreas preferentes de operaciones de las Fuerzas Submarinas, aunque no las únicas, son los océanos Ártico y Atlántico y el mar Mediterráneo en el caso de la Flota del Norte, y el océano Pacífico y los mares de Ojotsk, Bering y Chukotka en el de la Flota del Pacífico. La protección de la Ruta Marítima del Norte (RMN), que une Europa con Asia a través del océano Ártico, se ha



SSGN 885M (*Graney*) K-561 *Kazan* en el mar Blanco en 2020. (Fotografía facilitada por el autor)

(16) Véase en PÉREZ GIL, L.: «Submarinos nucleares de la Flota del Norte en la mar», REVISTA GENERAL DE MARINA, t. 279, diciembre de 2020, p. 1.111.

(17) CASANOVA RIVAS, E.: «Los submarinos nucleares de ataque (SSN) de Estados Unidos», REVISTA GENERAL DE MARINA, t. junio de 2019, pp. 833-849.

(18) Véase la nota en la sección de *Marinas extranjeras* de la REVISTA GENERAL DE MARINA «Seguimiento de SSN británico en el Mediterráneo» (t. 274, junio de 2018, pp. 993-994).

convertido en una prioridad para ambas flotas, a la que dedican cada vez más recursos y unidades navales, terrestres y aéreas (19).

Estos son los tipos de submarinos en servicio y las misiones que desempeñan, tanto en tiempo de paz como en guerra. Veamos a continuación su número, distribución y breve vida operativa.

Organización, unidades y despliegue

Las Fuerzas Submarinas de la Flota del Norte, bajo el mando del vicealmirante Arkady Romanov (20), se organizan en cinco divisiones de submarinos nucleares: tres de ellas de SSN, una de SSBN y otra de propósitos especiales —compuesta por una mezcla de SSAN, SSA y buques de superficie especializados—. Todas están basadas en la península de Kola.

Las tres divisiones de submarinos nucleares de ataque (дивизия подводных лодок, DPL) están equipadas con cinco tipos diferentes de SSN y SSGN, lo que impone importantes problemas de adiestramiento, logísticos y operativos. No obstante, esta diversidad otorga una gran flexibilidad operativa, puesto que el mando naval dispone de medios con diferentes capacidades para enfrentar distintas amenazas a partir de la misión básica de combate anti-submarino (ASW) y contra buques de superficie (ASUW), que cumplen todos ellos.

La 7.^a División de Submarinos Nucleares (7.^a DPL) tiene su base en Vidyaevo, en Ara Guba, y cuenta con tres submarinos, un *Victor III* y dos *Sierra II*, de los que solo uno, o quizás dos, están operativos:

- B-448 *Tambov*, clase *Victor III*: entró en servicio el 24 de septiembre de 1992; en junio de 1999 participó en el ejercicio estratégico ZAPAD-99 y ese mismo año ganó el Premio del Comandante de la Marina en la categoría de lanzamiento de torpedos; participó en el desfile del Día de la Marina el 27 de julio de 2003; en 2011 entró en los astilleros SRZ Nerpa para su actualización. En octubre de 2020 se anunció su vuelta al servicio activo para 2021, aunque es

(19) El comandante de la Flota del Norte, vicealmirante Alexander Moiseyev, declaró el 9 de diciembre de 2020 que «El Ártico a nivel estatal es reconocido como una macrorregión de importancia estratégica. Sobre la estrategia en el Ártico en la competencia bilateral, véase REGEHR, E.: «Military infrastructure and strategic capabilities: Russia's Arctic defense posture», *The Arctic and the World Order* (Spohr, K., y Hamilton, S., eds.). John Hopkins University Press, Washington, 2020, pp. 157-218.

(20) Se cita el comandante de la unidad o del submarino cuando se dispone de esa información, y siempre se indica el más reciente, ya que en algunos casos existen discrepancias en las fuentes. No se pone nada cuando no se conoce o la fecha de la información está desfasada.

probable que sea en 2022, con una ampliación operativa de cinco años (21).

- B-534 *Nizhny Novgorod*, clase *Sierra II*: entró en servicio el 27 de diciembre de 1990; en diciembre de 2000 sufrió un incidente en el sistema de refrigeración del reactor que obligó a su retirada del servicio; en enero de 2002 entró en los astilleros SRZ Nerpa para trabajos de mantenimiento y recarga del combustible nuclear; durante este período se planteó su baja definitiva; de 2002 a 2005 se realizaron los estudios preparatorios de cara a su modernización, que se efectuó entre 2005 y 2008 e incluyó la sustitución casi completa de los equipos y sistemas de control del reactor; los trabajos se completaron con éxito y el submarino abandonó los muelles de SRZ Nerpa el 30 de abril de 2008 hasta la Base Naval de Ara Guba; en 2013 realizó una patrulla de larga duración; participó en el desfile del Día de la Marina en Severomorsk el 27 de julio de 2014; ganó el Premio del Comandante de la Marina en la categoría de submarinos nucleares multimisión en 2014; el 31 de diciembre de 2015 completó una nueva patrulla de combate; participó en el desfile del Día de la Marina en Severomorsk el 31 de julio de 2016; el 26 de octubre de 2019 la VMF divulgó que los SSN *Nizhny Novgorod* y *Pskov* realizaron ejercicios en aguas profundas en el mar de Noruega.
- B-336 *Pskov*, clase *Sierra II* (capitán de navío D. Ivanov): este SSN entró en servicio el 17 de diciembre de 1993; el 23 de octubre de 1997 realizó una inmersión en aguas profundas a 520 metros en el mar de Noruega; en noviembre de 1998 completó una patrulla de setenta y seis días de duración en el curso de la cual siguió durante 480 horas a submarinos occidentales, acción que volvió a repetir en una nueva patrulla entre septiembre de 1999 y enero de 2000 y que le valió el reconocimiento del comandante de la VMF; en febrero de 2003 entró en el dique flotante PD-50 de la Planta de Reparaciones n.º 82 (SRZ-82) de Roslyakovo, en Múrmansk, donde el 5 de marzo sufrió un incendio sin consecuencias graves y pudo comenzar las pruebas de mar en octubre siguiente; regresó al servicio activo en una fecha incierta; en 2011 entró en los astilleros SRZ Nerpa para su modernización, regresando de nuevo al servicio el 28 de diciembre de 2015; participó en sendos desfiles del Día de la Marina en Severomorsk el 29 de julio de 2018, el 28 de julio de 2019 y el 26 de julio de 2020. Es uno de los SSN más activos de la Flota del Norte en los últimos años (22).

(21) PÉREZ GIL, L.: «Modernización del SSN clase *Victor III* de la Flota del Norte», REVIS-
TA GENERAL DE MARINA, t. 279, diciembre de 2020, p. 1107.

(22) Este SSN dispone de su propio sitio web en <https://www.baplpskov.ru/>.

La 11.^a División de Submarinos Nucleares (11.^a DPL) tiene su base en Zaozersk, en Zapadnaya Litsa, a menos de 60 kilómetros de territorio noruego. Reúne tres SSGN clase *Oscar II*, dos SSGN clase *Yasen* y, aparentemente, el único SSN *Victor III* actualmente en servicio, sumando cinco submarinos operativos:

- B-138 *Obninsk*, clase *Victor III* (capitán de navío M. Domnin): entró en servicio el 30 de diciembre de 1990; ganó los premios Comandante de la Marina en 1991, 1993, 1995 y 2006; en este período efectuó nueve patrullas de combate oceánicas; en septiembre de 2010 fue remolcado desde Bolshaya Lopatka a los astilleros SRZ Nerpa para mantenimiento programado y regresó al servicio activo en 2014; el 8 de diciembre de ese año lanzó un misil de crucero en inmersión en el mar de Barents; participó en el desfile del Día de la Marina en Severomorsk el 26 de julio de 2015; el 23 de diciembre de ese año completó una nueva patrulla oceánica; ganó sendos premios Comandante de la Marina en 2015 y 2016; en abril-junio de 2019 pasó de nuevo por SRZ Nerpa para trabajos de mantenimiento periódico. Es uno de los submarinos nucleares más activos de la Flota del Norte, ya que ha participado en ejercicios de forma regular desde 2017 a 2020.
- K-119 *Voronezh*, clase *Oscar II*: entró en servicio el 30 de diciembre de 1989 destinado originalmente a la Flota del Pacífico; durante unas operaciones de buceo conjuntas con otro SSN de la Flota del Norte se le detectaron ruidos inusuales en los ejes de las hélices que obligaron a retirarlo del servicio; en junio de 1990 fue remolcado hasta Severodvinsk, donde se efectuó su reparación; regresó al servicio activo a finales de 1991 asignado a la Flota del Norte; en 1992 efectuó una inmersión en aguas profundas a 600 metros; ganó el Premio del Comandante de la Marina en la categoría de lanzamiento de misiles contra objetivos navales en 1995; formó parte del grupo de combate del portaviones *Almirante Kuznetsov* durante su despliegue en el Atlántico y el Mediterráneo en febrero-marzo de 1996; completó dos patrullas de combate en el Atlántico Norte, en febrero-abril y agosto-octubre de 1997, con dos tripulaciones diferentes; volvió a ganar el Premio del Comandante de la Marina en la categoría de lanzamiento de misiles contra objetivos navales en 1997; participó en el ejercicio estratégico ZAPAD-99, en el desfile del Día de la Marina en Severomorsk en julio de 1999 y este mismo año ganó por tercera vez el Premio del Comandante de la Marina en la categoría de lanzamiento de misiles contra objetivos navales; de 2004 a 2006 permaneció amarrado en su base; en diciembre de 2006 fue remolcado hasta el Centro de Reparación Naval Zvezdochka de Severodvinsk para mantenimiento y actualización; regresó al servicio en noviembre de

2011; el 4 de octubre de 2013, conjuntamente con el SSGN gemelo K-266 *Orel*, lanzaron sendos misiles Granit en inmersión en el mar de Barents; repitió este ejercicio el 14 de septiembre de 2014, esta vez con el SSGN K-410 *Smolensk*; participó en el desfile del Día de la Marina en Severomorsk el 26 de julio de 2015; el 17 de septiembre de 2015 lanzó de nuevo un misil Granit junto con el K-410 *Smolensk*, y el 19 de septiembre de 2017 con el K-266 *Orel*; el 25 de octubre lo hizo en solitario contra un objetivo cerca de Nueva Zembla. Continúa amarrado en Zapadnaya Litsa y es probable que sea dado de baja definitivamente (23).

- K-410 *Smolensk*, clase *Oscar II*: entró en servicio el 22 de diciembre de 1990; ganó sendos premios Comandante de la Marina en la categoría de lanzamiento de misiles de crucero de largo alcance en 1992, 1993, 1994 y 1998; el 1 de julio de 1993 efectuó una inmersión en aguas profundas en el mar de Noruega; llevó a cabo patrullas de combate en 1993 (Atlántico), 1994 (Atlántico Central), 1995 (hasta el mar de los Sargazos) y 1996 (área sin determinar); participó en el ejercicio estratégico ZAPAD-99 y, a continuación, completó una nueva patrulla oceánica; de 2000 a 2003 estuvo activo en la Flota del Norte; en 2005 entró en el dique flotante PD-50 de SRZ-82 para trabajos de mantenimiento; en septiembre de 2011 navegó hasta Severodvinsk para mantenimiento programado en los astilleros Zvezdochka, que se inició en diciembre de 2011; se botó el 5 de agosto de 2012 y regresó al servicio el 30 de diciembre de 2013; el 14 de septiembre de 2014 lanzó misiles Granit junto con el K-119 *Voronezh*, ejercicio que repitieron el 17 de septiembre de 2015; participó en el desfile del Día de la Marina en Severomorsk el 31 de julio de 2016; el 5 de julio de 2017 ejecutó un nuevo disparo en inmersión de un misil Granit en el mar de Barents, por el que obtuvo la felicitación del comandante de la VMF, almirante Vladimir Korolev; participó en el desfile del Día de la Marina en San Petersburgo el 28 de julio de 2019. Se mantiene en excelente estado operativo, saliendo a la mar regularmente.
- K-266 *Orel*, clase *Oscar II* (capitán de navío K. Mededa): este SSGN entró en servicio el 30 de diciembre de 1992; ganó sendos premios del Comandante de la Marina por el lanzamiento de misiles contra objetivos navales en 1995 y 1996; entre 1997 y 2005 pasó un largo período de reparaciones programadas; regresó al servicio activo a mediados de 2006; participó en el desfile del Día de la Marina en Severomorsk el 31 de julio de 2011; en noviembre de 2013 entró en los astilleros

(23) El 20 de julio de 2020 se inició la construcción del octavo SSGN clase *Yasen*, que ha sido bautizado con su mismo nombre.



SSGN 949A (*Oscar II*) K-266 *Orel* en los astilleros Zvezdochka el 6 de abril de 2017.
(Fotografía facilitada por el autor)

Zvezdochka para un nuevo período de mantenimiento hasta abril de 2017; participó en los desfiles del Día de la Marina en Severomorsk el 30 de julio de 2017, en San Petersburgo el 29 de julio de 2018, de nuevo en Severomorsk el 28 de julio de 2019 y en San Petersburgo el 26 de julio de 2020; el 12 de octubre de 2020 disparó en inmersión un misil Granit en el mar de Barents (24). Mantiene un elevado nivel operativo, participando en ejercicios y patrullas de combate oceánicas.

- K-560 *Severodvinsk*, clase *Yasen* (capitán de navío Roman Sanatarchuk): primer SSGN de la clase *Yasen*, entró en servicio el 30 de diciembre de 2013 después de un largo período de construcción y pruebas de mar; participó en sendos desfiles navales en Severomorsk conmemorando el Día de la Marina el 27 de julio de 2014 y el 70.º aniversario del Día de la Victoria el 9 de mayo de 2015; en junio de 2015 entró en Severodvinsk para realizar mantenimiento técnico en los astilleros Sevماش; lanzó con éxito misiles de crucero 3M14 Kalibr en el mar de Barents el 29 de abril de 2016, el 18 de agosto de 2017 y el 4 de diciembre de 2018; el 28 de marzo de 2019 llevó a cabo una prueba inédita al disparar un misil 3M14 Kalibr desde su propio amarradero en Zapadnaya Litsa; en agosto de 2019 participó en el ejercicio naval ESCUDO OCEÁNICO-19 y el 17 de octubre en el GROM-19 de guerra nuclear, en el curso del cual disparó un misil 3M14 Kalibr. Estas acciones ponen de manifiesto que el *Severodvinsk* está teniendo una

(24) PÉREZ GIL, L.: «SSGN clase *Oscar II* realiza ejercicios antisubmarinos en el mar de Barents», REVISTA GENERAL DE MARINA, t. 279, diciembre de 2020, p. 1.109.



SSGN 949A (*Oscar II*) K-410 *Smolensk* en la bahía de Zapadnaya en octubre de 2018.
(Fotografía facilitada por el autor)

intensa vida operativa, con patrullas oceánicas regulares y lanzamiento de misiles de crucero, el más reciente efectuado el 5 de febrero de 2021, manteniendo sus tripulaciones un elevado nivel de adiestramiento.

- K-561 *Kazan*, clase *Yasen* (capitán de navío A. Beketov): es el segundo submarino de la clase *Yasen* y primero de la versión modernizada 885M; tiene un casco rediseñado respecto al *Severodvinsk* con una sección de proa acortada que ocupa completamente el sonar con los tubos lanzatorpedos en posición retrasada, lo que ha contribuido a mejorar sus capacidades de buceo y su firma acústica. Se botó en marzo de 2017 y completó las pruebas de mar entre septiembre de 2018 y abril de 2021; durante este período se han ido corrigiendo defectos de diseño que se han aplicado directamente a los otros SSGN de esta clase en construcción (25); en noviembre y diciembre de 2020 ejecutó el lanzamiento de misiles Kalibr y Onyx contra blancos navales y terrestres en el mar Blanco. Entró en servicio el 7 de mayo de 2021.

(25) PÉREZ GIL, L.: «Pruebas de mar de SSGN clase *Yasen* en el mar Blanco». REVISTA GENERAL DE MARINA, t. 279, julio de 2020, p. 886.

La 24.^a División de Submarinos Nucleares (24.^a DPL) de Gadzhiyev, en Sayda Guba, es conocida también en medios rusos como la «División de depredadores» debido a los nombres de los seis SSN de la clase *Akula* que tiene asignados, pero de los que hay solo dos operativos, aunque es probable que esta situación cambie en los próximos años una vez que los astilleros SRZ Nerpa y Zvezdochka comiencen a botar las unidades que están en modernización:

- K-317 *Pantera*, clase *Akula* (capitán de navío Alexey Pashovkin): entró en servicio el 27 de diciembre de 1990; el 7 de enero de 1991 recibió la visita del ministro de Defensa, Dmitry Yazov, y del comandante de la VMF, almirante Vladimir Chernavin; en abril de 1991 inició su primera patrulla oceánica en el curso de la cual siguió a un submarino occidental durante 120 horas; realizó una nueva incursión en el Atlántico nororiental en junio de 1991; completó patrullas oceánicas en 1992 y 1993; obtuvo menciones de mejor submarino de la Flota del Norte y mejor tripulación en la lucha antisubmarina en 1992 y el Premio del Comandante de la Marina en lucha antisubmarina en 1993; el 11 de enero de 1999 su comandante, capitán de navío A. Knipst, recibió el título de héroe de Rusia (26); en 1999 quedó inactivo a la espera de mantenimiento; en septiembre de 2000 fue remolcado hasta Sevmash, donde se inició el programa de actualización; el 2 de noviembre de 2006 sufrió un incendio en el tercer compartimiento debido a una negligencia durante los trabajos de reparación; regresó al servicio el 28 de enero de 2008; el 7 de agosto de 2011 recibió la visita del jefe de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas chinas, general Chen Bingde; ganó uno de los premios del Comandante de la Marina en 2015. Desde 2018 su estado operativo es incierto y lo más probable es que se mantenga a la espera de modernización al estándar 971M.
- K-461 *Volk*, clase *Akula*: entró en servicio el 29 de diciembre de 1991; llevó a cabo su primera patrulla de combate entre noviembre de 1993 y enero de 1994, realizando la segunda ese mismo año; la tercera entre diciembre de 1995 y febrero de 1996, formando parte de un grupo de combate del portaviones *Almirante Kuznetsov* en el Atlántico y el Mediterráneo; en esta misión siguió a varios submarinos occidentales, incluido un SSN clase *Los Angeles*, y por estas acciones ganó el Premio del Comandante de la Marina en la categoría de lucha antisubmarina, que repitió en 1996, y su comandante, el capitán de navío A.

(26) El título de héroe de Rusia y la condecoración que lo acompaña, una estrella de oro con una cinta con los colores nacionales, es la máxima distinción individual que se concede en Rusia a civiles y a militares, tanto en tiempo de paz como en guerra, como reconocimiento al valor extremo o a la ejecución de acciones que exceden el normal cumplimiento del deber. Su concesión se realiza por decreto del presidente de la Federación.

Burilichov, recibió el título de héroe de Rusia el 23 de julio de 1996; patrullas de combate en 1997-1998, verano-otoño de 1998; entre 2002 y 2005 participó en las pruebas de desarrollo del misil de crucero Club-S, versión de exportación del Kalibr; estuvo en Sevmash para revisión desde mayo de 2005 a diciembre de 2006; de 2008 a 2011 estaba asignado a la 24.^a DPL, pero sin información sobre su operatividad, mientras que su tripulación se adiestraba en otros SSN *Akula*; en abril de 2013 se anunció que los astilleros Zvezdochka de Severodvinsk recibieron órdenes del Ministerio de Defensa para acometer la modernización del K-328 *Leopard* y del K-461 *Volk* como 971M; el 14 de agosto de 2014 llegó a Severodvinsk. En enero de 2021 se anunció su vuelta al servicio activo en 2023 después de su modernización (27).

- K-328 *Leopard*, clase *Akula*: entró en servicio el 30 de diciembre de 1992 y permaneció en activo al menos hasta 2007; en julio de 2011 entró en los Astilleros Zvezdochka de Severodvinsk para actualización y posteriormente se anunció que sería modernizado al estándar 971M; los trabajos de descarga del combustible gastado comenzaron en abril de 2013 y se anunció la fecha de regreso al servicio en 2016; sin embargo, no fue hasta el 25 de diciembre de 2020 cuando se botó de nuevo después de concluir los trabajos de modernización en grada para continuar su armamento a flote (28). Las pruebas de mar pueden durar unos seis meses, por lo que se estima que debería regresar al servicio activo durante 2021.
- K-154 *Tigr*, clase *Akula*: entró en servicio el 29 de diciembre de 1993; primera patrulla de combate oceánica en el Atlántico entre abril y junio de 1995, actividad que repitió en el mismo período de 1996; en abril de 1997 sufrió un accidente en una turbina durante un ejercicio de adiestramiento, regresó a puerto con sus propios medios y en octubre fue remolcado a Severodvinsk para reparaciones de emergencia en Sevmash; regresó al servicio activo en diciembre de 2002; patrullas oceánicas en 2003, 2004 (en el Ártico), 2006, 2008 y 2010; en

(27) «Еп Источник: подлодка “Волк” с Калибрами вернется в боевой состав ВМФ в 2023 году. El submarino *Volk* con Kalibr volverá a la fuerza de combate de la Marina en 2023», TASS, 5 de enero de 2021, en <https://tass.ru/armiya-i-opk/10406663>.

(28) El K-328 *Leopard* ha sido el primer SSN *Akula* sometido a modernización profunda en los astilleros Zvezdochka de Severodvinsk, en el curso de la cual se han sustituido los equipos electrónicos asociados a los sistemas de control, comunicaciones, navegación y armamento y los equipos hidroacústicos, se ha mejorado la fiabilidad operativa de los sistemas a bordo, la firma acústica y la habitabilidad (en «Центр судоремонта “Звёздочка” вывел из эллинга многоцелевую атомную подводную лодку “Леопард”. El Centro de Reparación de Buques de Zvezdochka sacó de la nave de construcción el submarino nuclear polivalente *Leopard*», *Zvezdochka_ru* en *Livejournal*, 26 de diciembre de 2020, en <https://zvezdochka-ru.livejournal.com/419618.html>).

septiembre de 2010 disparó en inmersión un misil de crucero antibuque; nueva patrulla de combate de abril a junio de 2011; a continuación entró en SRZ Nerpa para trabajos de mantenimiento programado; en 2019 se especuló con su posible baja, pero lo más probable es que esté siendo sometido a actualización. En enero de 2021 se divulgó que regresará al servicio activo en 2022 (29).

- K-157 *Vepr*, clase *Akula*: entró en servicio el 25 de noviembre de 1995; realizó patrullas de combate en 1997 y 1998; Premio del Comandante de la Marina en la categoría de búsqueda y seguimiento de submarinos en 1998 y en guerra antisubmarina en 1999; Primer Premio de la Flota del Norte en la categoría de control de daños en 2001; patrullas de combate en 2002 y 2003; participó en ejercicios conjuntos ruso-franceses en el mar de Noruega del 5 al 11 de julio de 2003 y nuevamente en el Atlántico Oriental en septiembre de 2004 (30); ganó el Premio del Comandante de la Marina en guerra antisubmarina y recibió la mención de mejor submarino de la Flota del Norte en 2005; amarrado a partir de 2002 a la espera de mantenimiento y recarga de combustible nuclear; los trabajos en SRZ Nerpa se demoraron de 2014 a 2020 (31). Regresó al servicio activo el 5 de agosto de 2020, lo que permitió que las Fuerzas Submarinas de la Flota del Norte dispusieran de dos SSN *Akula* operativos al mismo tiempo por primera vez en años.
- K-335 *Gepard*, clase *Akula*: es el *Akula* más moderno de la Flota del Norte, entró en servicio el 4 de diciembre de 2001; realizó la primera patrulla de combate en el Atlántico entre septiembre y octubre de 2004; ganó el Premio del Comandante de la Marina en la categoría de seguimiento de larga duración de un submarino adversario y recibió la mención de mejor submarino de la Flota del Norte en 2004; patrullas de combate en septiembre-octubre de 2005 y junio-julio de 2007; volvió a ganar el Premio del Comandante de la Marina en seguimiento de larga duración de un submarino adversario y la mención de mejor submarino de la Flota del Norte en 2007; patrulla oceánica en junio-septiembre de 2008; mención de mejor submarino de la Flota

(29) En «Подлодка “Тигр” “звериной” дивизии вернется в состав флота в 2022 году. El submarino *Tigre* de la División “de Animales” volverá a la flota en 2022», TASS, 11 de enero de 2021, en en <https://tass.ru/armiya-i-opk/10431539>.

(30) En el curso de esta misión, el SSN *Vepr* realizó una visita a la Base Naval de Brest (Francia), la primera de un submarino nuclear ruso a un país de la OTAN.

(31) A pesar de las informaciones en diversos medios, no existe ninguna confirmación oficial de que el SSN *Vepr* haya sido modernizado al estándar 971M y, por tanto, que disponga de capacidad para lanzar misiles de crucero Kalibr. Las declaraciones del viceministro de Defensa Krivoruchko del 25 de diciembre de 2020 ya citadas parecen desmentir definitivamente tales informaciones.

del Norte en 2009; patrullas de combate en junio-agosto de 2010, abril-junio de 2011 y 2012; en 2013 entró en SRZ Nerpa para trabajos de actualización y regresó a la Flota el 28 de noviembre de 2015; en junio de 2018 recibió mantenimiento en el dique flotante PD-50 de SRZ-82. Mantiene un excelente estado operativo y es uno de los submarinos nucleares más activos de la Flota (32).

Por su parte, las Fuerzas Submarinas de Flota del Pacífico, bajo el mando del contralmirante Vladimir Dmitrov, se componen de dos divisiones de submarinos nucleares, una de SSN y otra de SSBN, ambas basadas en los amarraderos de Rybachi, en la bahía de Krashennnikov, dentro de las instalaciones de la gran Base Naval de Vilyuchinsk, en la península de Kamchatka.

La 10.^a División de Submarinos Nucleares (10.^a DPL) reúne cinco SSGN clase *Oscar II* y cuatro SSN clase *Akula*, de los que solo cuatro están operativos, tres SSGN y un SSN:

- K-132 *Irkutsk*, clase *Oscar II*: entró en servicio el 30 de diciembre de 1988; entre agosto y septiembre de 1990 navegó a través de la RMN para incorporarse a la Flota del Pacífico; obtuvo el Premio del Comandante de la Marina en el adiestramiento de misiles en 1992 y de lanzamiento de misiles contra objetivos navales en 1996; desde 1997 permaneció amarrado en su base sin navegar; en noviembre de 2001 fue trasladado a la Planta de Reparaciones Navales Zvezdá (DVZ Zvezdá) de Bolshoy Kamen, en Vladivostok, para su actualización; los trabajos de modernización comenzaron a finales de 2019 y se estima que regresará al servicio activo en 2022 o 2023 como 949AM (33).
- K-442 *Chelyabinsk*, clase *Oscar II*: entró en servicio el 28 de diciembre de 1990; realizó la navegación hasta la Base Naval de Vilyuchinsk del 18 de agosto al 12 de septiembre de 1991, navegando durante nueve días bajo el hielo; mejor tripulación de submarinos nucleares de la Flota del Pacífico en 1992, 1995, 1996, 1997 y 1998; en 1994 completó la primera patrulla de combate oceánica en el Pacífico, en el curso de la cual siguió a los portaviones estadounidenses *Kitty Hawk* e *Independence*, recibiendo la calificación de «Excelente» del Comandante de la Marina; nueva patrulla en el Pacífico en 1997, recibiendo de nuevo la calificación de «Excelente»; en julio de 1997, junto con el K-186 *Omsk*, dispararon sendos misiles de crucero Granit; Premio del

(32) PÉREZ GIL, L.: «Submarinos nucleares de la Flota del Norte en la mar», REVISTA GENERAL DE MARINA, t. 279, diciembre de 2020, en p. 1.111.

(33) «Russian shipbuilders to double nuclear-powered sub's strike capabilities after upgrade», TASS, 29 de diciembre de 2020, en <https://tass.com/defense/1240817>.



El SSGN 949A (*Oscar II*) K-456 *Tver* carga misiles RPK-6 y RPK-7 en la Base Naval de Rybachiy en 2015. (Fotografía facilitada por el autor)

Comandante de la Flota en 1997; en mayo de 1998 quedó amarrado a la espera de mantenimiento; regresó al servicio activo a principios de 2003; el 27 de agosto de 2003 disparó con éxito un misil Granit; desde 2008 permaneció inactivo en Vilyuchinsk a la espera de modernización; entre el 28 de agosto y el 7 de septiembre de 2014 fue trasladado a Bolshoy Kamen en el barco *Hai Yang Shi You* para modernización en los astilleros DVZ Zvezdá. Es probable que se entregue después del SSGN *Irkutsk*, es decir, a partir del 2023.

- K-456 *Tver*, clase *Oscar II* (capitán de navío S. Sergienko): entró en servicio el 18 de agosto de 1992; navegó a través de la RMN hasta el océano Pacífico entre el 18 de agosto y el 14 de septiembre de 1993, recorriendo 15.500 millas prácticamente bajo el hielo; por esta misión su comandante, el capitán de navío Arkady Efanov recibió el título de héroe de Rusia; en 1993 ejecutó lanzamiento de misiles; el 25 de septiembre de 1995 realizó por primera vez en la VMF, junto con el K-186 *Omsk*, lanzamiento simultáneo de misiles Granit contra un blanco naval; el 23 de mayo de 1996 repitió el ejercicio con el K-132 *Irkutsk*; completó una patrulla de combate en el verano de 1996; ganó el Premio del Comandante de la Marina por lanzamiento de misiles en 1996; entre 1997 y 2001 fue sometido a reparaciones y mantenimiento en DVZ Zvezdá; regresó al servicio en 2002; en agosto-septiembre de 2009 disparó misiles durante unos ejercicios navales en la península de Kamchatka; en julio de 2010 participó en el ejercicio estratégico VOSTOK-10 disparan-

- do un misil Granit; completó una patrulla oceánica en mayo de 2011; ganó el Premio del Comandante de la Marina en la categoría de submarinos nucleares multimisión en 2013, 2014 y 2016; participó en el ejercicio VOSTOK-14 en septiembre de 2014; en 2019 permanecía operativo en la Flota del Pacífico y es probable que aún lo esté (34).
- K-186 *Omsk*, clase *Oscar II* (capitán de navío E. Zorin): entró en servicio el 15 de diciembre de 1993; navegó hasta el océano Pacífico a través de la RMN entre agosto y septiembre de 1994; ganó el Premio del Comandante de la Marina por lanzamiento de misiles contra objetivos navales en 1997 y sendos premios de disparo de torpedos y misiles en 2002; en 2007-2008 fue sometido a trabajos de mantenimiento en DVZ Zvezdá; participó en el desfile del Día de la Marina en Vladivostok el 25 de julio de 2008 y en el ejercicio estratégico VOSTOK-14; el 22 de diciembre de 2014 obtuvo la calificación de mejor tripulación de submarinos nucleares multimisión; entre 2015-2019 fue sometido a una revisión programada en Zvezdá; participó en el desfile del Día de la Marina en Vladivostok el 28 de julio de 2019. Durante el ejercicio naval ESCUDO OCEÁNICO-20, disparó un misil Granit el 27 de agosto contra un blanco naval en el mar de Bering, junto con el crucero *Varyag*, y al día siguiente emergió cerca de las costas de Alaska (35). Está plenamente operativo.
 - K-150 *Tomsk*, clase *Oscar II* (capitán de navío D. Sharypov): entró en servicio el 30 de diciembre de 1996; entre el 25 de agosto y el 24 de septiembre de 1998 realizó la transición hasta la Flota del Pacífico; durante la navegación se vio obligado a emerger en el mar de Chukchi por problemas técnicos, pero pudo alcanzar la Base Naval de Vilyuchinsk por sus propios medios; por estas acciones la tripulación recibió la calificación de «Excelente» y 41 oficiales y un marinero recibieron condecoraciones; en el verano-otoño de 1999 completó una patrulla oceánica en el Pacífico en el marco de una operación conjunta a gran escala planeada por el Estado Mayor de la VMF, con su gemelo K-141 *Kursk* de la Flota del Norte, en el Atlántico y el Mediterráneo; a su regreso recibió una visita de inspección del jefe del Estado Mayor

(34) El 11 de agosto de 2020 el ministro de Defensa, general Shoigú, accedió al *Tver* durante una visita de inspección que realizó a la Base Naval de Vilyuchinsk. Dimos cuenta de este evento en PÉREZ GIL, L.: «Visita de inspección del ministro de Defensa a las Fuerzas Submarinas de la Flota del Pacífico», REVISTA GENERAL DE MARINA, t. 279, octubre de 2020, p. 658.

(35) Probablemente como respuesta a la misma acción del SSN *Seawolf* estadounidense en aguas de Noruega el 21 de agosto de 2020. Véase NILSEN, T.: «US Navy's most advanced attack submarine surfaced outside Tromsø», *The Barents Observer*, 25 de agosto de 2020, en <https://thebarentsobserver.com/en/security/2020/08/us-navys-most-advanced-attack-submarine-surfaced-outside-tromso>.

General (36); ganó dos premios del Comandante de la Marina en 2001; realizó patrullas de combate en octubre-noviembre de 2002, septiembre-diciembre de 2003 y en 2004; ganó los premios del Comandante de la Marina en 2003, 2004, 2006 y 2007; en noviembre de 2008 llegó a las instalaciones de DVZ Zvezdá para su reparación; los trabajos comenzaron probablemente en 2011 y el 16 de septiembre de 2013 sufrió un incendio en el dique flotante (37); en marzo de 2014 el Ministerio de Defensa firmó un contrato con los Astilleros Dalzavod de Vladivostok para la reparación del submarino, que pudo ser entregado el 25 de diciembre de 2014; en diciembre de 2015 completó una patrulla oceánica y obtuvo el Premio del Comandante de la Marina por el lanzamiento de misiles; el 27 de julio de 2016 completó otra patrulla de larga duración; el 12 de julio de 2017 disparó en inmersión un misil Granit desde el mar de Ojotsk contra un objetivo costero situado en el polígono de Kura, en Kamchatka; el 9 de septiembre de 2017 repitió la acción en un ejercicio conjunto con el crucero *Varyag*, obteniendo el Premio del Comandante de la Marina en la categoría de lanzamiento de misiles de crucero; el 23 de julio de 2018 batió un blanco naval en el mar de Ojotsk con un misil Granit; su tripulación fue declarada la mejor de la VMF en 2018 y recibió los premios del Comandante de la Marina por lanzamiento de misiles y búsqueda y destrucción de submarinos en 2018 y 2019. Por tanto, se encuentra operativo y plenamente activo.

- K-391 *Bratsk*, clase *Akula*: entró en servicio el 29 de diciembre de 1989; realizó la primera patrulla de combate entre el 10 de septiembre y el 25 de noviembre de 1991, en la que efectuó doce detecciones de submarinos extranjeros y estableció un récord de 380 horas en su seguimiento, por lo que treinta y seis oficiales y suboficiales recibieron condecoraciones; entre el 1 de junio y el 30 de septiembre de 1992 hizo diecisiete lanzamientos de torpedos durante las pruebas de nuevos sistemas de armas; llevó a cabo una patrulla oceánica del 30 de septiembre al 31 de diciembre de 1993; durante unos ejercicios de adiestramiento en agosto de 1997 detectó un SSN clase *Los Angeles*,

(36) Según indican fuentes rusas, aunque fue posible mantener en secreto el inicio de la operación conjunta, los resultados fueron excelentes; el seguimiento del K-150 *Tomsk* requirió el 32 por 100 de las fuerzas de superficie y el 97 por 100 de las aeronaves de patrulla marítima de la US Navy en el océano Pacífico, y las lecciones adquiridas ayudaron a planificar futuras operaciones navales a gran escala.

(37) Los incendios durante las obras de modernización continúan siendo un mal endémico del complejo militar-industrial ruso, que le cuesta miles de millones de rublos al Estado, desangra las maltrechas finanzas de las empresas implicadas y provoca retrasos injustificables en la entrega de los buques implicados sobre los calendarios programados.

al que siguió durante cuatro horas (38); en 1998 fue retirado del servicio para reparaciones y recarga del combustible nuclear; en octubre de 2003 fue trasladado a las instalaciones del Centro de Reparaciones del Noreste (SVRC), en Vilyuchinsk, trabajos que nunca se efectuaron debido a la incapacidad de la empresa para ejecutarlos; en octubre de 2013 se anunció que sería transportado hasta las instalaciones de Zvezdochka en Severodvinsk para su modernización; el 28 de agosto de 2014 fue cargado en Vilyuchinsk, junto con su gemelo K-295 *Samara*, en el buque *Transshelf* para su traslado a Severodvinsk, a donde llegaron el 23 de septiembre después de navegar por la RMN (39). Ha permanecido amarrado en los muelles de Zvezdochka y su futuro es incierto, ya que se trata del SSN *Akula* más antiguo que permanece activado, con treinta y un años.

- K-331 *Magadan*, clase *Akula*: entró en servicio el 31 de diciembre de 1990; realizó su primera patrulla entre el 8 de septiembre y el 22 de noviembre de 1992 en el mar de Ojotsk; fue designado mejor submarino de la VMF en 1992 y ganó el Premio de Seguimiento de Submarinos Enemigos; nueva patrulla oceánica entre el 21 de junio y el 21 de agosto de 1993, en la que navegó hasta las costas occidentales de los Estados Unidos, por lo que ganó de nuevo el Premio de Rastreo de Submarinos Enemigos; durante una patrulla oceánica, en octubre de 1996, sufrió un incidente en el eje de la hélice que le obligó a regresar a Vilyuchinsk; completó una nueva patrulla oceánica entre octubre y noviembre de 1997; pasó por mantenimiento entre 2006 y 2007 y regresó al servicio activo en 2009; participó en el desfile del Día de la Marina en la bahía del Amur, junto con el K-419 *Kuzbass*, el 26 de julio de 2009; en noviembre de 2009 navegó hasta Bolshoy Kamen para participar en las pruebas de mar del gemelo SSN K-152 *Nerpa*; el 28 de septiembre de 2012 fue visitado por el viceprimer ministro Dmitry Rogozin en DVZ Zvezdá; en marzo de 2014 el Ministerio de Defensa firmó un contrato con Dalzavod para su reparación y puesta en servicio; en 2017 se confirmó que seguía en la misma situación pero sin fecha de entrega estimada, aunque es probable que los trabajos comenzaran en julio de 2019 (40). El 25 de septiembre de

(38) Como resultado de este incidente, la VMF revisó las tácticas de despliegue durante ejercicios y movimientos de entrada y salida de las bases y elaboró nuevos procedimientos de lucha antisubmarina en aguas cercanas.

(39) Durante la navegación, el *Transshelf* estuvo escoltado por los rompehielos nucleares *Vaygach* y *50 Let Pobedy*, de la Atomflot.

(40) Sorpresivamente, el 1 de noviembre de 2019 se asignó el nombre *Magadan* al tercer SSG clase *Kilo II* en construcción en los Astilleros del Almirantazgo, de San Petersburgo, para la Flota del Pacífico.

- 2020 el Ministerio de Defensa anunció una revisión de los plazos de entrega de este SSN, que deberá estar de nuevo operativo en 2022.
- K-419 *Kuzbass*, clase *Akula* (capitán de navío D. Sinko): entró en servicio el 31 de diciembre de 1992; completó su primera patrulla en 1994 hasta las costas occidentales estadounidenses; realizó patrullas oceánicas del 5 de mayo al 26 de julio de 1996 y del 6 de julio al 16 de agosto de 1997; en julio-agosto de 1998 llevó a cabo el lanzamiento de misiles y torpedos y realizó la búsqueda de un submarino nuclear adversario; en 2001 completó su revisión en un astillero en la bahía de Seldevaya; en agosto de 2007 se trasladó a Bolshoy Kamen para participar en las pruebas del K-152 *Nerpa*, donde fue sometido a trabajos de mantenimiento entre septiembre y diciembre de 2007; participó en el desfile del Día de la Marina en la bahía del Amur el 25 de julio de 2008; en 2009 entró en DVZ Zvezdá para actualización; el 18 de diciembre de 2015 recibió la visita del primer ministro Dmitri Medvédev cuando ya estaba listo para su botadura; se entregó el 19 de marzo de 2016; participó en los desfiles del Día de la Marina en la bahía del Amur el 31 de julio de 2016 y en la bahía de Avacha, en Vilyuchinsk, el 29 de julio de 2018 y el 28 de julio de 2019. Es el único SSN clase *Akula* operativo en la Flota del Pacífico.
 - K-295 *Samara*, clase *Akula*: entró en servicio el 17 de julio de 1995; ganó sendos premios del Comandante de la Marina en 2004 y 2006; participó en el ejercicio estratégico VOSTOK-10 y en el desfile del Día de la Marina en Vladivostok el 25 de julio de 2010; el mismo año colaboró en las pruebas del SSN K-152 *Nerpa*; desde 2013 quedó amarrado a la espera de modernización; fue trasladado a Europa junto con el SSN gemelo *Bratsk* durante el verano de 2014 para proceder a su modernización en los astilleros Zvezdochka de Severodvinsk, pero desde esa fecha ha estado amarrado en puerto. A principios de 2020 se especuló con que hubiera sido seleccionado para su entrega a la Marina india después de proceder a su modernización (41). De este modo, los trabajos preliminares habrían comenzado en agosto de 2020 y estaría listo para su entrega en 2023 (42).

(41) En marzo de 2020 Rusia y la India firmaron un contrato de alquiler de un segundo SSN clase *Akula* por valor de unos 3.000 millones de dólares, que debe estar entregado en el primer trimestre de 2026. Con estos recursos la VMF podría afrontar la modernización de varios SSN de esta clase.

(42) «Подлодка “щучьей” серии “Самара” завершит ремонт и модернизацию в 2023 году. El submarino *Samara* de la clase *Shchuka-B* completará las reparaciones y modernización en 2023». TASS, 14 de enero de 2021, en <https://tass.ru/armiya-i-opk/10456769>.

Conclusiones

Las Fuerzas Submarinas rusas se encuentran inmersas en pleno proceso de recuperación de capacidades después de un largo período concentradas en sus misiones básicas: la disuasión nuclear y la protección de los SSBN y en las zonas bastión. Desde 2013 están recibiendo los nuevos SSGN clase *Yasen* y comienzan a recuperar los SSN clase *Akula*, que habían permanecido a la espera de modernización durante una década. Más adelante, la entrada en servicio de los *Yasen-M* y la modernización de los *Oscar II* incrementarán de forma sustancial las capacidades rusas en la guerra antisubmarina, contra el tráfico naval y el ataque de precisión de largo alcance.

Este escenario es especialmente halagüeño para las Fuerzas Submarinas de la Flota del Norte, que ha podido recuperar su capacidad para patrullar las costas de América del Norte de forma regular. Para ello, a principios de 2021 dispone de quince SSN y SSGN en tres divisiones de submarinos, de los que ocho, o quizás nueve, están operativos, y a los que se sumará un tercer SSN *Akula* actualizado este mismo año. Para finales de esta década espera disponer de cinco SSGN *Yasen*, dos *Oscar II* actualizados y cinco o seis SSN *Akula*, entre actualizados y modernizados como 971M, es probable que se hayan retirado los SSN *Victor III* y *Sierra II*, quedando una fuerza homogénea de submarinos nucleares multimisión, dotados con misiles de crucero de ataque a tierra de largo alcance, pasando a cumplir una función adicional de disuasión subestratégica.

Por su parte, la 10.^a DPL de la Flota del Pacífico dispone de nueve SSN y SSGN en plantilla, pero solo cuatro están operativos. A partir de 2021 comenzará a recibir cuatro SSGN clase *Yasen* y se actualizarán los cinco *Oscar II*, que serán modernizados al estándar 949AM en una segunda fase. Es muy probable que los SSN clase *Akula* remanentes sean dados de baja o, los que queden en servicio, pasen a las filas de la Flota del Norte. La expansión en el número de unidades operativas en la península de Kamchatka podría implicar la activación de una segunda división de SSN en las Fuerzas Submarinas de la Flota del Pacífico.

De este modo, el número de submarinos nucleares de ataque se mantendrá estable, pero se incrementará la operatividad y la capacidad de combate de las unidades en servicio, tanto de nueva construcción como modernizadas, al estar todas equipadas con misiles de crucero del sistema Kalibr de ataque terrestre de largo alcance.

En el área occidental, las Fuerzas Submarinas mantendrán sus misiones habituales, pero la ampliación de capacidades en la Flota del Pacífico pone de manifiesto la voluntad política de las autoridades rusas de seguir desarrollando un papel de gran potencia naval en la región oriental y en el área del Pacífico, ejercer el control efectivo del acceso a la RMN a través del estrecho de Bering y, al mismo tiempo, limitar las aspiraciones árticas de otras potencias, incluida China.

Puesta a flote del *Isaac Peral*, mayo de 2021.
(Foto: Diego Quevedo Carmona)





SIMULADORES DE NAVEGACIÓN EN LA ENSEÑANZA NAVAL

José Ignacio VALLES CANCELA



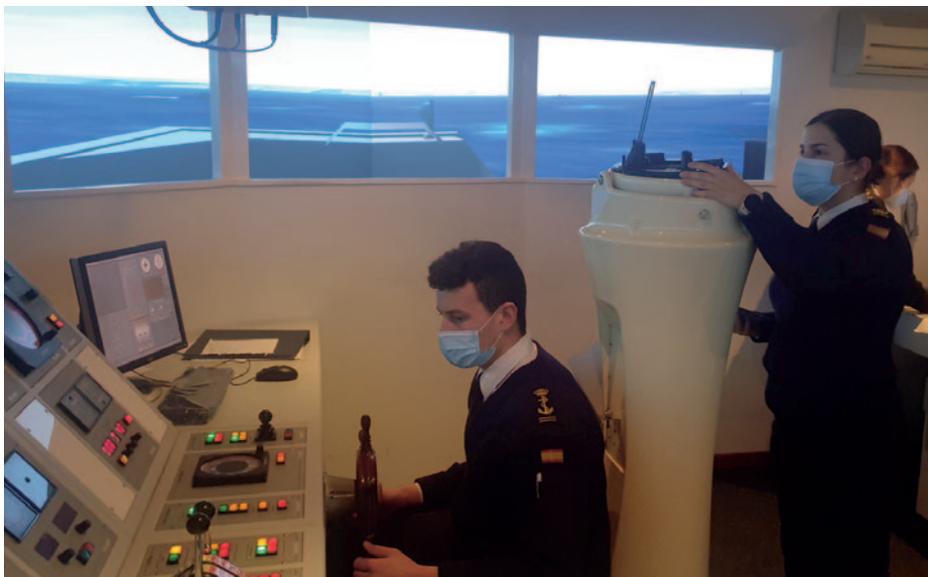
Me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí.

Confucio



N los últimos años, la Armada ha estado inmersa en un proceso de transformación digital hacia la Armada 4.0. La Escuela Naval Militar (ENM), firmemente comprometida con este proceso, ha incorporado nuevos medios digitales y electrónicos como parte de la transición hacia una enseñanza 4.0 centrada en el alumno.

Dentro de este concepto de enseñanza 4.0, en la que se trata de aprovechar al máximo las nuevas tecnologías y ponerlas al servicio de los alumnos, se enfatiza además en el adiestramiento de las competencias en las que las perso-



Adiestramiento en el SIMNAV de la ENM. (Foto del autor)

nas marcan la diferencia y van más allá de donde las tecnologías que les apoyan pueden llegar, destacando, por ejemplo, la capacidad de anticipación y de tomar acción para resolver cualquier situación que se les presente.

En el puente de un barco de guerra, el oficial de guardia en puente (OGP) recibe información de diferentes equipos y sistemas y lidera a las personas que los operan. Gestionar correctamente esta información y conseguir la implicación de los miembros de su equipo de navegación son aspectos clave para identificar y resolver las diferentes situaciones que se presenten y poder mantener una guardia en puente con seguridad.

Los simuladores de navegación son una herramienta tecnológica que proporciona a los alumnos entornos simulados realistas en los que poner en práctica y asimilar los conocimientos teóricos aprendidos, permitiéndoles tomar acción y «aprender haciendo». Todo ello, con una disponibilidad permanente, sin depender de períodos de adiestramiento a bordo en la mar.

Estos entornos simulados, realistas pero controlados, posibilitan generar situaciones demandantes o peligrosas que los alumnos deberán resolver y que representan una oportunidad única para aprender de sus aciertos y de sus errores sin comprometer la seguridad del buque o de su dotación.

Simuladores de navegación

Tanto en el ámbito civil como en el militar, el empleo de los simuladores de navegación se ha visto incrementado considerablemente durante los últimos años. Como muestra de ello y según lo reseñado en el *MS&T Magazine* (Issue 3, 2019), la US Navy ha desarrollado un programa de adiestramiento basado en simuladores de navegación denominado Mariner Skills Training Program (MSTP), que incluye un plan de instalación de simuladores en diferentes ubicaciones: Yokosuka, Sasebo, Pearl Harbor, Everett, San Diego y Mayport en 2021, y en Norfolk, Rota y Baréin entre 2022 y 2023.

El componente más importante del MSTP es la construcción de dos centros en Norfolk y San Diego. Cada uno dispondrá de 30 simuladores COVE (*Conning Officer Virtual Environment*) para adiestramiento individual, así como varios simuladores I-NSST (*Integrated-Navigation, Seamanship and Shiphandling Trainer*) para adiestramiento tanto individual como de equipos de navegación.

A la hora de abordar el estudio de los diferentes tipos de simuladores, podemos clasificarlos en tres grupos en función del objetivo de adiestramiento deseado: simuladores de plataformas navales específicas, simuladores individuales para adiestramiento de OGP y simuladores para el adiestramiento de un equipo de navegación.



Fotograma de un vídeo con la recreación proyecto del MSTP de Norfolk. NAVFAC (Naval Facilities Engineering Systems Command). (Fuente: www.youtube.com)

Simuladores de plataformas navales específicas

Destacan por su fidelidad a la hora de recrear las interfaces y características de la plataforma simulada, permitiendo el adiestramiento de sus dotaciones en los procedimientos de operación de sus sistemas con un alto grado de realismo.

El NAVANTIS (*NAVANTia Training Integrated System*) es un sistema de adiestramiento diseñado para las dotaciones de los barcos construidos por Navantia, que cuenta con un simulador de navegación que emplea consolas de cristal táctiles configurables para representar virtualmente los paneles e interfaces del puente de un buque. Además de replicar con precisión el comportamiento físico y las características evolutivas del buque, permite interactuar con otros simuladores, como los de los operadores de máquinas, y realizar adiestramientos coordinados colaborativos.



Simulador NAVANTIS. (Fuente: @navantiaoficial, Facebook)

Otro ejemplo de este tipo de simuladores es el STAVE-LCS (*Surface Training Advanced Virtual Environment Program-Littoral Combat Ship*) de la US Navy. Se trata de un sistema de adiestramiento que cuenta con un simulador de navegación que recrea en un entorno físico realista el puente del LCS, permitiendo el adiestramiento y certificación de sus dotaciones antes de desempeñar sus funciones a bordo.



Fotograma del vídeo del simulador STAVE-LCS. (Fuente: www.youtube.com)

Simuladores individuales para adiestramiento de OGP

Este tipo está enfocado al adiestramiento individual del OGP en la ejecución de procedimientos de seguridad en la navegación, incluyendo medidas anticollisión del Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes (RIPA) y la realización de maniobras marineras en la mar.

Los simuladores individuales en formato compacto *desktop*, con pantallas instaladas en torno a un puesto de control, o del tipo COVE, con gafas de realidad virtual para mejorar la inmersión de los usuarios en la simulación,

permiten su instalación en espacios reducidos. Su diseño compacto proporciona mayor número de puestos de adiestramiento simultáneos y les dota de un carácter portátil, pudiendo instalarse a bordo de un buque. Por ejemplo, en el USS *San Jacinto* se disponía de uno de estos simuladores y se programaban



Adiestramiento en COVE. Alumna del Curso Basic Division Officer en la Surface Warfare Officers School. (Fuente: www.stripes.com)



Fotografía del simulador instalado a bordo del USS *San Jacinto* durante la visita a bordo de un piloto de NASCAR. (Fuente: www.mrn.com)

dos sesiones semanales para el adiestramiento de sus oficiales de puente, resultando de gran utilidad para mantener sus habilidades marineras durante los períodos de obras del barco.

Simuladores para el adiestramiento de un equipo de navegación

Los simuladores *Full Mission Bridge* (FMB) disponen de puentes completos simulados que incluyen todos los equipos y sistemas necesarios para el adiestramiento de un equipo de navegación en la ejecución de una guardia en puente con seguridad. Para ello no es necesario contar con entornos físicos o consolas que recreen con fidelidad los instalados en plataformas específicas, sino disponer de equipos que simulen fielmente el comportamiento e información proporcionada por los equipos y sistemas de navegación reales disponibles en el puente de un buque.

A este respecto, una característica importante en este tipo de simuladores es la existencia de taxímetros con alidadas físicas y mesa de cartas de papel que permiten el adiestramiento en procedimientos de navegación costera sin el empleo de medios electrónicos de posicionamiento. Algunos ejemplos de estos simuladores son los ubicados en la Academia Naval de Estados Unidos (USNA) en Annapolis, en la Escuela Naval francesa o en la ENM, entre otros.



Fotograma del vídeo del simulador de navegación de la USNA. (Fuente: www.youtube.com)



Simulador de navegación de la Escuela Naval francesa. (Fuente: www.ecole-navale.fr)



Consola de gobierno de los puentes 1 y 2 del SIMNAV de la ENM. (Foto del autor)

Simulador de navegación de la ENM (SIMNAV)

El SIMNAV de la ENM dispone actualmente de dos puentes simulados completos FMB, que permiten el adiestramiento de equipos de navegación en diferentes condiciones meteorológicas y de visibilidad, con o sin el empleo de medios electrónicos de posicionamiento.



Mesa de cartas y panel de instrumentos del SIMNAV de la ENM. (Foto del autor)



Puente número 3 del SIMNAV. (Foto el autor)

Cada puente, además de contar con las consolas y los sistemas de propulsión y gobierno necesarios para simular diferentes tipos de buques, dispone de los siguientes medios de navegación: giroscópica con taxímetro y alidada a crujía, aguja magnética, sondador, corredera, radar ARPA, ECDIS, GPS, AIS, anemómetro, radiogoniómetro y mesa de cartas.

Adicionalmente, el SIMNAV tiene un tercer puente auxiliar con una capacidad de simulación limitada, ya que proporciona una cobertura visual menor (120° respecto a los 240° de los puentes 1 y 2), no está instalado en una estructura con formato de puente y no dispone de consola de gobierno física. Por ello, este tercer puente se considera más un aula virtual para *briefings* y enseñanza que un puente de simulación para el adiestramiento integral de los equipos de navegación.

Cada uno de los dos puentes FMB proporciona simultáneamente adiestramiento a siete alumnos; un alférez de fragata/guardiamarina en cometidos de OGP, un alférez de fragata/guardiamarina como ayudante del OGP, un aspirante de 2° supervisor del equipo de navegación y cuatro aspirantes de 1° y 2° en puestos auxiliares de gobierno y derrota (radar, carta, ECDIS y timonel).

Paralela y conjuntamente al proceso de transformación digital en la ENM, se está llevando a cabo la potenciación en la adquisición de la Competencia Específica del perfil de egreso del currículo de oficiales del Cuerpo General de la Armada, relacionada con la realización de una guardia de OGP con seguridad. Esta potenciación se desarrolla, en el ámbito de las actividades prácticas, mediante tres líneas de acción:

- El incremento de las prácticas asociadas a las asignaturas de Maniobra y Navegación, especialmente en lo relativo a navegación costera y procedimientos del RIPA.

- La adquisición de la acreditación ECDIS como objetivo extracurricular de los alumnos del Cuerpo General de la Armada, que requiere la realización de prácticas en sistemas ECDIS actualizados.
- La revisión del Plan de Instrucción y Adiestramiento, que incluye el adiestramiento a flote para cuantificar el número de días de mar necesarios a lo largo del currículo.

En cuanto a la primera de las líneas de acción, el SIMNAV se presenta como una herramienta fundamental para la realización de las prácticas asociadas a las asignaturas de Maniobra y Navegación.

El generador de escenarios del SIMNAV proporciona a los alumnos un gran abanico de posibilidades de adiestramiento, desde navegar con un patrullero por las aguas conocidas de la ría de Pontevedra, con buenas condiciones meteorológicas y a la luz del día, hasta hacerlo con barcos de gran porte por zonas costeras desconocidas, con alta densidad de tráfico, en situaciones de riesgo de abordaje, de noche o con baja visibilidad y bajo el efecto de vientos o corrientes considerables.

El SIMNAV puede generar escenarios en 14 puertos españoles y en sus aguas adyacentes (Bilbao, Gijón, Ferrol, Marín, Vigo, Rota, Cádiz, Algeciras, Ceuta, Melilla, Málaga, Cartagena, Las Palmas y Tenerife) y permite gobernar los siguientes buques con sus características evolutivas específicas: portaviones *Príncipe de Asturias*, fragatas clase *Álvaro de Bazán* y clase *Santa María*, buques de asalto anfibio LPD, BAC *Patiño*, corbetas, patrulleros clase *Serviola* y cazaminas.

Además, el instructor puede introducir errores en los diferentes equipos de navegación o en la distribución de sus señales, recalcando la importancia de comprobar la posición y tendencia del buque en todo momento por diferentes medios simultáneamente, con el fin de identificar rápidamente cualquier error y actuar en consecuencia.

En una sesión de adiestramiento en el SIMNAV, a los alumnos se le presentan situaciones demandantes cuya frecuencia en la realidad no permitiría su adiestramiento de forma rutinaria, así como confluencias de circunstancias que requieren una actuación rápida y precisa del OGP y de todos los miembros de su equipo de navegación. Se trata, por lo tanto, de un período de adiestramiento intensivo en el que se suceden situaciones desafiantes, que en la realidad ocurrirían espaciadas a lo largo de las diferentes guardias en el puente de un barco durante una navegación. De este modo, podría decirse que el rendimiento de una hora de simulador equivale, a efectos de posibilidades de adiestramiento, a varias horas de guardia en el puente de un buque.

Por ello, una de las medidas tomadas en el marco de la potenciación de la competencia de OGP ha sido la tramitación de una propuesta de ampliación del SIMNAV, consistente en la sustitución del tercer puente auxiliar por dos nuevos puentes completos FMB, instalados en una estructura de puente simu-



Recreación de los futuros puentes 3 y 4 del SIMNAV. (Imagen proyecto ADDocean)

lado con cinco pantallas planas de alta resolución. Con esta ampliación se conseguirá duplicar la capacidad de adiestramiento simultáneo del SIMNAV y aumentar el número de períodos de prácticas por alumno, tanto en cantidad como en intensidad, aprovechando todas las ventajas tecnológicas del SIMNAV al servicio del adiestramiento de los alumnos.

En cuanto a la segunda de las líneas de acción, la ampliación del SIMNAV incluye la instalación de cuatro ordenadores ECDIS actualizados en cada uno de los puentes. De este modo, el SIMNAV se convertirá en un elemento clave, haciendo posible la adquisición de la acreditación ECDIS por parte de los alumnos egresados.

Respecto a la tercera de las líneas de acción, el simulador es un medio con una disponibilidad permanente que permite continuar el adiestramiento marino cuando no se disponga de barcos o períodos para el adiestramiento en la mar. Además, al poder generar escenarios según las necesidades, puede servir para completar el adiestramiento programado en la mar, proporcionando a los alumnos, por ejemplo, más horas de navegación nocturna o con baja visibilidad.

Conclusiones

La ENM se encuentra inmersa en un proceso de transformación digital en el que la enseñanza 4.0 pone la tecnología al servicio de la formación de los alumnos. En el área de navegación, el SIMNAV se presenta como una valiosa

herramienta tecnológica para su formación, proporcionándoles intensos períodos de adiestramiento en los que tendrán la oportunidad de asimilar los conceptos teóricos mediante la acción (aprender haciendo) y enfrentarse a situaciones demandantes que deberán resolver. Además, gracias al entorno realista y controlado generado por el simulador, podrán aprender tanto de sus aciertos como de sus errores sin riesgo para el buque o su dotación.

Por otro lado, la ENM está acometiendo un proceso de potenciación de la adquisición de la Competencia Específica del currículo de los alumnos del Cuerpo General, relacionada con la realización de una guardia de OGP con seguridad. La disponibilidad permanente y flexibilidad del SIMNAV durante todo el curso académico, la capacidad de generar adiestramientos intensivos complementarios a las prácticas en la mar en función de las diferentes necesidades y la disponibilidad de equipos ECDIS actualizados una vez completada su ampliación convierten al SIMNAV en uno de los elementos posibilitadores y necesarios para la potenciación de la capacidad.

Adicionalmente, el tipo de simulador instalado en la ENM, que dispone de puentes simulados completos FMB, está dirigido al adiestramiento de equipos de navegación en la realización de una guardia en puente con seguridad. Los alumnos, que van ocupando diferentes puestos durante su formación, toman conciencia de la importancia del trabajo de cada uno de los miembros del equipo y adoptan las acciones necesarias a cada nivel para evitar las cadenas de pequeños fallos que podrían llevar al OGP a cometer grandes errores que afectarían a la seguridad en la navegación. Por lo tanto, en el SIMNAV los alumnos se adiestran en los dos pilares que sustentan la realización de una guardia de OGP con seguridad: en la gestión de la información recibida de todos los puestos, equipos o sistemas y en el liderazgo del equipo de navegación.

Finalmente, y al igual que en otras marinas de nuestro entorno, el SIMNAV se presenta también como una buena herramienta para el adiestramiento de los equipos de navegación de los buques de la Flota, sobre todo en períodos de inmovilización por obras, posibilitando el mantenimiento del adiestramiento marino de sus dotaciones a través de sesiones de navegación intensas y demandantes, diseñadas en función de sus necesidades de adiestramiento.



EL CIELO CAE SOBRE NUESTRAS CABEZAS

Manuel CATALÁN MOROLLÓN

Lluís CANALS ROS



Introducción



ROBABLEMENTE la investigación del espacio tuvo su inicio cuando, mirando al cielo, fuimos capaces de apreciar a simple vista sucesos que de forma repetitiva se reproducían en el tiempo. Poco a poco, a este descubrimiento sencillo le sucederían otros que mostraban la existencia de un orden en el infinito.

Es sorprendente que este conocimiento del universo alcanzado decenas de siglos antes de nuestra era se adelanta mucho al momento en el que el ser humano toma conciencia de las leyes que gobiernan algo tan cercano a él como es el interior de nuestro propio planeta.

Las normas que rigen el movimiento de los objetos celestes en sus órbitas fueron enunciadas por Kepler a principios del XVII y, junto con la segunda ley de Newton, hicieron posible que a finales de los años 50 del siglo XX se pusiera en órbita el primer satélite artificial de la historia. A partir de ese momento y en una sucesión extremadamente rápida, tras instalar sensores en estos nuevos vehículos, se alcanza desde el espacio un conocimiento profundo de cómo funciona el interior y el exterior de la Tierra.

En julio de 1969 conseguimos pisar nuestro propio satélite, la Luna. El ser humano parece dueño de su presente y vislumbra un futuro prometedor.

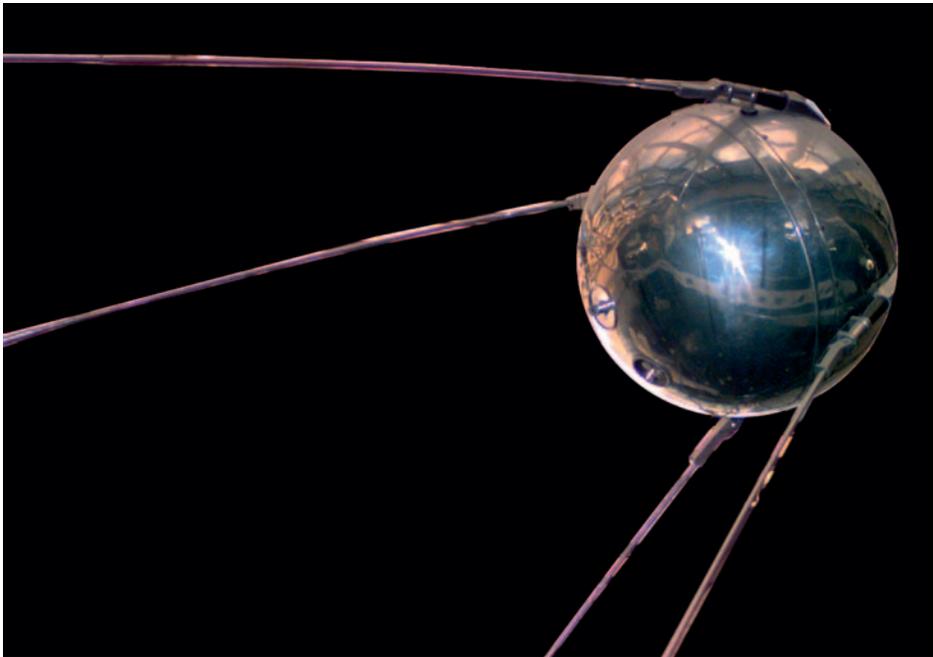
Aunque la realidad no ha sido exactamente así. Por vez primera en la historia de la humanidad somos capaces de controlar procesos complejos —telecomunicaciones, transportes interoceánicos— e incluso actuar sobre los naturales —desviar cauces de ríos o crear pantanos—. Sin embargo, también por vez primera podemos influir en la naturaleza, aunque de manera negativa,

incrementando los niveles de CO₂ en la atmósfera, o el número de objetos inoperativos en órbita, comúnmente conocidos como «basura espacial».

La problemática del espacio. Las zonas especialmente protegidas

Desde aquel 4 de octubre de 1957 en que se pone en órbita el *Sputnik*, se cuentan por miles los satélites artificiales lanzados al espacio. En concreto, este número se aproxima a los 3.500, de los cuales se encuentran actualmente en funcionamiento unos 600. Muchos de los 2.900 restantes aún permanecen orbitando en torno a nuestro planeta como masas inertes.

Es fácil tener la sensación de que en un espacio tan enorme, infinito sin caer en la exageración, el hecho de que se acumulen estos restos no debería plantear un problema. La realidad no es así. Los satélites artificiales son objetos situados en una órbita estable, cuyas características —distancia a la Tierra, inclinación respecto al Ecuador...— no son casuales o elegidas al azar. La órbita es un parámetro importantísimo que está conectado íntimamente con la misión del satélite en cuestión. Por ello, satélites altimétricos destinados a



Réplica del *Sputnik 1*, el primer satélite artificial en el mundo, listo para ser puesto en órbita.
(Foto: www.wikipedia.org)

monitorizar la superficie del océano tienen inclinaciones (1) elevadas para maximizar el tiempo en que lo sobrevuelan. Otros, utilizados como base para definir el sistema de referencia que adjudica a cada punto de nuestro planeta unas coordenadas cartesianas, requieren órbitas sumamente estables. Todo esto fuerza a elegir una órbita lo suficientemente alejada, pero no tanto como para que el satélite no pueda ser observado desde nuestro planeta mediante técnicas tales como la óptica, el radar o la telemetría láser.

Por ello, no todas las zonas del espacio son igual de importantes. A dos de ellas se las considera particularmente relevantes por las misiones espaciales que acogen, y se las denomina «zonas especialmente protegidas». La primera, situada entre 300 y 2.000 km de altura, comúnmente conocida como LEO (*Low Earth Orbit*), acoge a satélites de monitorización de nuestro planeta, algunos de comunicaciones, como los Iridium, así como a la Estación Espacial Internacional.

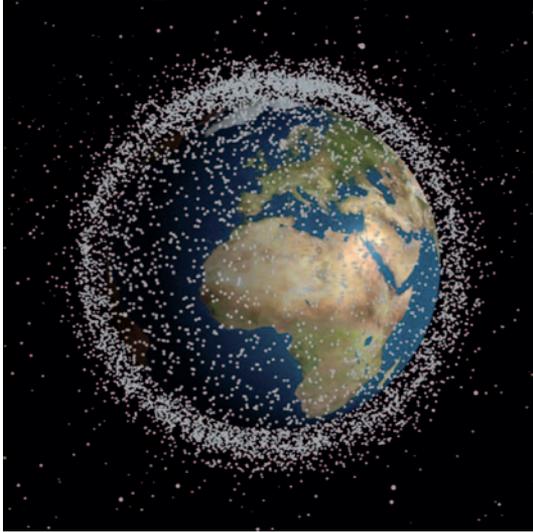
La otra zona con una especial consideración es la Geostacionaria (GEO). Esta está situada a unos 36.000 km de altura sobre la superficie de la Tierra en el plano ecuatorial (0° de inclinación). En ella, los satélites deshacen la rotación terrestre de modo que siempre se encuentren sobre el mismo punto de la superficie de nuestro planeta. Por esta razón, esta zona es considerada un bien precioso, pues no tiene reemplazo. No existe ningún otro lugar que permita mantenerse permanentemente sobre la misma localización geográfica. Por ello, los países sobre los que se proyecta esta órbita plantearon la posibilidad de que se les reconociese un estatus similar al que ejerce un Estado ribereño sobre su zona económica exclusiva, pero en este caso trasladado a la vertical.

No obstante, ningún objeto geostacionario es capaz de estar permanentemente sobre el mismo punto, como consecuencia de las perturbaciones producidas por el viento solar o por la atracción del Sol y de la Luna. Por ello, aunque podemos corregir esos desequilibrios restituyendo el satélite a su posición mediante maniobras de reposicionamiento, debemos contar con márgenes de seguridad, de modo que el espacio disponible para estos objetos es reducido.

La basura espacial

Como consecuencia de la actividad desarrollada por el ser humano en el espacio, en nuestro entorno más o menos cercano podemos encontrar satélites artificiales orbitando, que una vez superada su vida útil han quedado inoperativos. También hallaremos cohetes utilizados para situarlos en órbita, así como

(1) Inclinación orbital: ángulo que forma el plano orbital del satélite con respecto al plano ecuatorial terrestre.



Recreación artística de la basura espacial orbitando la Tierra. (Foto: www.elmundo.es)

restos consecuencia del choque de algunos de estos objetos y componentes, herramientas, etc., perdidos en el espacio como consecuencia de la actividad realizada en su seno.

El número de estos es enorme. Elementos de tamaño superior a 10 centímetros se calcula que puede haber por encima de 23.000, mientras que de más de un centímetro, unos 700.000, y por debajo de este tamaño se cuentan por millones. Todos ellos se encuentran orbitando y su velocidad es acorde con su distancia de la Tierra. Así, a unos 1.000 km de distancia, la velocidad es de cinco kilóme-

tros/segundo. Obviamente, la energía cinética es muy grande, y por tanto un choque fortuito con un satélite activo podría ser, dependiendo del tamaño del objeto-proyectil, letal o capaz de causar daños considerables.

Una vez acaba la vida útil de un satélite artificial, este debe ser retirado para que no suponga un peligro para el resto de objetos en órbita. La realidad es que no siempre es así, y lo que debería ser una obligación, hoy por hoy tan solo constituye una simple recomendación, que básicamente se resume en dos reglas: 1) este tipo de objetos debe ser extraído de su órbita en un plazo no superior a los 25 años, y 2) si el objeto es extraído y forzada su reentrada en la atmósfera, debe ejecutarse una maniobra que posibilite que el riesgo de ocasionar daños en la superficie no supere la cifra de 1:10.000.

Por otra parte, los restos que producen estos objetos no se reparten de forma uniforme en el espacio, existiendo dos zonas muy pobladas: la correspondiente a los satélites bajos (entre 300 y 2.000 km) y la órbita de los geostacionarios. En resumen, estas áreas se encuentran localizadas en las zonas especialmente protegidas, por lo que su vigilancia y catalogación se ha considerado un asunto de la mayor importancia al poner en riesgo las misiones actualmente activas y comprometer las futuras.

Hasta la fecha son dos los procedimientos que se siguen para la remoción de los objetos inactivos de la órbita original. En el caso de satélites en órbitas bajas, se procede a maniobrarlos forzando su reentrada en la atmósfera. Como consecuencia de la fricción y las altísimas temperaturas, deberían desintegrar-

se. Caso de que, por su tamaño, se alberguen dudas al respecto, se procedería a maniobrarlos de forma que su impacto se produzca en una zona especialmente reservada para ello, al sur del océano Pacífico, alejada de espacios habitados.

Respecto a los situados en órbitas altas, como la geoestacionaria, a fin de respetar esa zona «segura» se procede a situar el objeto en cuestión en una región alejada de ella, donde debe posicionarse en condiciones que aseguren su presencia como objetos inertes (sin combustible, ni carga en baterías). Esta región del espacio es conocida como «órbita cementerio». En ella, el campo gravitatorio terrestre es débil, la fricción atmosférica despreciable y, aunque actúan otros efectos como la radiación solar, podemos considerar las órbitas descritas por estos objetos, una vez en ella, como razonablemente estables, tratándose de una zona amplia en la que el riesgo de colisión es muy bajo. La idea es que la órbita en la que se le sitúe garantice que el objeto no cruce la zona geoestacionaria antes de 100 años.

Como se ha comentado anteriormente, el problema más relevante atañe al hecho de que no existe una normativa que obligue a la extracción del satélite inactivo, tan solo recomendaciones.

Desde octubre de 1957, el número de estos objetos ha ido incrementándose de forma aproximadamente lineal. Eventualmente, estas cantidades se veían súbitamente incrementadas como consecuencia de explosiones o choques. Las explosiones se han ido produciendo de manera periódica, algunas no intencionadas, debido a la presencia de combustible remanente en el objeto ya inoperante; otras lo fueron de forma deliberada, como a comienzos de los años 60 del pasado siglo cuando la Unión Soviética habría explotado satélites al objeto de evitar que cayeran en manos de EE. UU. una vez reentraran en la atmósfera.

También EE. UU. realizó pruebas al objeto de mostrar su capacidad para destruir sus propios satélites en los 80, y continuaron hasta que un acuerdo internacional prohibió la utilización de sistemas anti-satélite. Esta prohibición fue acatada durante unos 20 años, hasta que en 2007 China realizó una prueba antisatélite utilizando como blanco un satélite meteorológico inactivo, el *Fengyun-1C*. Esta fue exitosa, y las autoridades chinas se demostraron a sí mismas y al mundo entero que su nivel tecnológico les permitía destruir mediante un misil un blanco en movimiento orbital a la nada desdeñable distancia de 865 km. La prueba produjo asimismo un efecto nocivo, al incrementar en un 25 por 100 la cantidad de basura espacial. Los fragmentos se dispersaron abarcando un margen muy amplio de distancias, que iba de los 200 a los 4.000 km, contaminando todas las órbitas comprendidas en esa zona y comprometiendo la vida operativa de multitud de satélites durante muchos años.

Poco después, en el año 2009, el satélite americano *Iridium 33* colisionó con el ruso *Cosmos 2251* a una altura de unos 790 km. La colisión se produjo con una velocidad relativa de 10 km/s y generó fragmentos que incrementaron

en un 18 por 100 la población de objetos de tamaño superior a 10 cm. El satélite soviético se encontraba inoperativo y no estaba siendo seguido, por lo que se desconocía su posición. Rusia fue criticada por no haber realizado una maniobra de extracción orbital y por haber mantenido en una de las zonas especialmente protegidas un satélite inoperativo. La realidad es que, tal como indicamos anteriormente, no existe una reglamentación especial para ello, por lo que no estaban obligados a hacerlo. En cualquier caso, aunque así hubiera sido, dicho satélite carecía de capacidad de maniobra al no disponer de un sistema de propulsión.

Existe un acuerdo generalizado en cuanto a la importancia de resolver este problema, y también respecto al hecho de que la solución se compondría de dos fases: una primera destinada a conocer la órbita de estos objetos y, en segunda instancia, una vez conseguida la primera, extraerlos de su actual ubicación. En este sentido, desde mediados de esta década, la Unión Europea ha considerado esta problemática uno de los pilares de lo que constituye su política de *Space Situational Awareness* (SSA), que podría traducirse como «preocupación por la situación espacial», promoviendo la activación de los primeros servicios de vigilancia y seguimiento espacial (SST) (2) mediante una decisión conjunta del Parlamento y el Consejo Europeo en la que estableció el denominado Marco de Apoyo Europeo al SST (EU SST).

El objetivo final consiste en crear y mantener un catálogo propio de dichos objetos, conformando para ello un consorcio formado inicialmente por cinco países: Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y España. Estos aportarían un conjunto de sensores; en concreto, dentro de la participación española figuran dos sensores del Real Instituto y Observatorio de la Armada (ROA): la Estación de Telemetría Láser (ETL-ROA), situada en la cúpula de su edificio principal, y el Telescopio Fabra-ROA del Montsec (TFRM), pre-Pirineo leridano, dirigido y operado conjuntamente con la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.

La Estación de Telemetría Láser

La ETL-ROA emite pulsos de luz verde con una cadencia de 10 Hz. Estos viajan a la velocidad de la luz hasta el satélite, donde son reflejados por sus espejos retrorreflectores. Tras afectar la medida del tiempo de vuelo del valor de la velocidad de la luz, y una vez aplicadas ciertas correcciones, es posible inferir la distancia instantánea al centro de masas del objeto con una precisión de centímetros cuando este es un satélite artificial activo.

(2) SST: *Space Surveillance and Tracking*.

El ROA comenzó a utilizar esta técnica a mediados de los años setenta. La posición geográfica de esta estación —al sur de la península Ibérica, la más meridional y occidental de Europa— le permite realizar seguimientos, entre otros, sobre satélites artificiales durante el tramo orbital que sobrevuela el Atlántico Oriental, posibilitando el mantenimiento actualizado de órbitas que de otra forma no podrían ser observadas mediante este procedimiento.

En abril de 2015, al amparo de un proyecto de investigación que supuso realizar modificaciones sobre la configuración original de la ETL-ROA, se comienzan a hacer seguimientos sobre un determinado tipo de objetos: satélites artificiales inactivos, equipados con espejos retrorreflectores. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios.

A lo largo de 2017 se mantuvo la misma línea de trabajo, incorporando modificaciones que llevaron a participar en un estudio financiado por la UE y gestionado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) dentro del Programa Horizonte 2020. El objetivo consistía en analizar el efecto que el incremento de potencia de la fuente láser podía tener en este tipo de seguimientos. Como consecuencia de ello, desde noviembre de 2017 se han incluido dentro de las tareas rutinarias los seguimientos sobre objetos opacos (carentes de espejos retrorreflectores), con lo que se ha incrementado el rendimiento de la estación, al conseguir ecos sobre objetos de 4,6 m² a distancias de más de 1.000 km, reforzando de esta manera las capacidades del EU SST.

El TFRM

En 1957, la Smithsonian Institution inicia un proyecto para establecer 15 cámaras Baker-Nunn por todo el mundo, diseñadas con el objetivo de determinar la órbita de los primeros satélites artificiales. Una de ellas se instaló en el ROA.

Tras estar en servicio hasta el año 1977, pasó a formar parte del Patrimonio Histórico de la Armada, hasta que en el año 2001, con la llegada de la tecnología CCD, se planteó la posibilidad de aprovechar la magnífica calidad de su óptica y mecánica, convirtiéndola en un telescopio de gran campo y con capacidad para múltiples aplicaciones astronómicas. Para ello, el ROA y el Observatorio Fabra acordaron modificar y actualizar este instrumento mediante una colaboración conjunta. Este proyecto de modernización culmina con la puesta en marcha del TFRM en 2010.

Las modificaciones fueron capaces de potenciar ventajas ya inherentes al equipo, como su gran campo de visión (4,4° x 4,4°), e introducir novedades tales como convertirlo en un dispositivo totalmente robotizado con capacidad de ser operado en remoto. Este telescopio dispone de un sistema de control que le permite seguir objetos en cualquier tipo de órbita, disponiendo de un

modo de observación especial mediante el que puede seguir objetos muy poco brillantes al aumentar el tiempo de exposición.

El TFRM realiza actividades de SST de forma rutinaria desde el 2011. Su principal aportación en este campo consiste en la detección de objetos en órbita GEO mediante una estrategia observacional optimizada de exploración y vigilancia. Gracias a su gran campo de visión, el TFRM puede observar casi dos veces cada noche una amplia zona de todo el anillo GEO visible desde su emplazamiento, generando hasta ocho posiciones por cada objeto detectado. Las altas prestaciones de su sistema de control le permiten hacer seguimiento sobre objetos en cualquier tipo de órbita, incluyendo las LEO. Todo ello le ha posibilitado participar en varias campañas de observación para el programa SST de la Agencia Espacial Europea.

A finales de 2017, se le instala una óptica adicional y una cámara CCD sin obturador mecánico, denominada Piggyback, que le permite cubrir un campo de $5,3^\circ \times 3,5^\circ$. De esta manera, el telescopio dispone de dos ópticas que comparten la misma montura, por lo que no actúan de forma independiente, observando simultáneamente dos campos separados un ángulo de 4° .

A pesar de su menor apertura, la cámara Piggyback ha mostrado ser muy eficiente al disponer de una tecnología óptica punta. Ello, unido a la afortunada circunstancia de que la magnitud aparente de los objetos en órbitas GEO es tal que pueden ser detectados por esta nueva cámara, hace que el rendimiento de esta cámara alcance, de manera habitual, del 60 al 80 por 100 de los resultados de la cámara principal.

Esta última modificación ha optimizado el telescopio, al restaurar su capacidad para observar objetos LEO y al aumentar notablemente su rendimiento para llevar a cabo el barrido del anillo geoestacionario con dos cámaras. A todo ello habría que añadir la disponibilidad de un *software* de reducción de observaciones avanzado, con lo que el producto final de sus observaciones alcanza precisiones astrométricas del orden de $0,5''$ en las coordenadas observadas (azimut y altura).

Conclusiones

El siglo XXI nos muestra cómo el ser humano ha sido capaz de alcanzar hitos tecnológicos inimaginables por nuestros antepasados, y nos ha permitido conseguir una profunda comprensión del funcionamiento de nuestro planeta.

Sobre nuestras cabezas penden amenazas que en otros momentos hubieran pasado inadvertidas por su poca trascendencia, siendo un claro ejemplo las tormentas solares. También otras amenazas, estas creadas por el hombre, como la basura espacial, con capacidad de destrucción de objetos activos que el propio ser humano ha puesto en órbita y que pone en riesgo misiones tripuladas.

A día de hoy, esta amenaza crece constantemente. En algunos momentos, de forma brusca y notable, debido a choques fortuitos o a otras actuaciones difícilmente justificables. Esta realidad ha sido percibida por organismos internacionales que han mostrado su voluntad de controlarla, inicialmente mediante la generación y el mantenimiento actualizado de catálogos de los objetos de mayor tamaño, para así conocer su posición y generar alertas anti-colisión con la debida antelación.

Es justamente en esta etapa en la que el ROA contribuye aportando dos de los sensores con que cuenta nuestro país, dentro del grupo de actividades SST que gestiona la UE. En un futuro quizás no muy lejano, seremos testigos de la puesta en marcha de la segunda fase de este proceso, consistente en la extracción de estos objetos aún en órbita sin necesidad de aguardar a su caída natural como consecuencia de la fricción atmosférica.



Un helicóptero de la 5.ª Escuadrilla de Aeronaves sobrevolando un submarino expuesto tipo *Foca*. Estación Naval de Mahón, abril de 2021. (Foto: Guillermo Coll Florit)



PASO CORTO, VISTA LARGA, QUE EL PURGATORIO ESTÁ LLENO DE INOCENTES

Un artículo apoyado en la experiencia a bordo
del USS *Abraham Lincoln* (CVN-72)

Juan Antonio CHICHARRO SÁNCHEZ-AGUSTINO



Tenemos la obligación de sentirnos cómodos realizando lo incómodo. La situación táctica nos obligará a ser dinámicos y a tomar decisiones que no gusten. Si conseguimos ser impredecibles hoy, seremos muy combativos mañana.

Rear Admiral John Wade, Commander Carrier Strike Group-12 durante el despliegue de 2019

Escena (*on scene*)



OMENZÁBAMOS una nueva singladura entre los mares Jónico y Adriático. Aún faltaban dos días para recalcar en puerto tras haber permanecido en la mar durante medio mes desde que tocamos el último, lo que sumaba casi mes y medio desde la salida de nuestro puerto base en Norfolk. Sin ser un tiempo excesivo —a lo acostumbrado—, la dotación se encontraba muy expectante con la recalada en territorio balcánico por el descanso y por la actividad social y turística que se vislumbraba. Y es que el período en la mar —el cruce del Atlántico y la parte occidental del Mediterráneo— había sido de carácter intenso, y eso alimentaba considerablemente las ansias de culminar la llegada.

Suponía además la primera visita del Grupo de Combate europeo, que esta vez se encontraba al mando de un almirante espa-

ñol. Este, más conocido como Carrier Strike Group en idioma anglosajón, estaba liderado por su buque insignia, el nuevo portaviones europeo *Carlomagno*, nombrado así en honor del «padre de Europa», una unidad muy valiosa y potente con sistema de lanzamiento de aeronaves asistido por catapulta y recogida por cable, el CATOBAR, y que contaba con los escuadrones de ala fija *F-18*, tanto de ataque como de guerra electrónica, y los *F-35* de despegue vertical —por parte de la US Navy— y los *Rafale M* y *E2C Hawkeye* de la Marine Nationale francesa. A pesar de no haber podido colaborar con aviones de ala fija tras la reciente baja en su totalidad de los *Harrier*, la Armada española sí pudo, al menos, proyectar el Grupo de Combate *Carlomagno* con sus helicópteros *NH-90* y *MH-60R* de reciente adquisición. Sin duda suponía el primer examen de los nuevos aparatos del Arma Aérea de la Armada.

En superficie, sin embargo, predominaba el acero español. Las fragatas de la 51.^a Escuadrilla de escoltas *Bonifaz*, *Roger de Lauria* y *Barceló* proporcionaban la defensa de superficie y submarina. Mientras que la ya madura *Cristóbal Colón*, junto al destructor americano *USS Leyte Gulf*, eran los encargados de apoyar en la defensa aérea. Como buque de aprovisionamiento se contaba con el también veterano *Cantabria*. Y en el aspecto submarino, la Marine Nationale había aportado su submarino nuclear *Suffren*, siempre adelantado a la fuerza para alerta temprana y reconocimiento previo. En definitiva, un grupo de combate potente, capaz de afrontar cualquier amenaza.

La escala prevista por las unidades de la agrupación en las ciudades de Dubrovnik, Split y Trieste, como comentaba previamente, era esperada con un gran entusiasmo por las dotaciones. Atrás quedaban numerosas evoluciones,



La fragata *Cristóbal Colón* y el *USS George H. W. Bush* (CVN-77). (Foto: www.armada.es)

operaciones de vuelo, *strikes* sobre tierra simulados, adiestramientos e interacciones reales con otras naves en la mar (rusos), pero sobre todo simulacros de hombres al agua en plena madrugada, que, de casi dos horas, cortaban de lleno el sueño. La agrupación se dirigía en demanda de zonas calientes y, por tanto, se preparaba para «sentirse cómoda realizando lo incómodo; porque si hoy conseguía ser impredecible, mañana sería muy combativa».

Eran las 08:45 de la mañana y a bordo del *Carlomagno* acababa de finalizar la reunión matutina diaria de los «comandantes de guerra», liderada por el comandante del Grupo de Combate, un contralmirante español. Era la denominada *Warfare Commanders Board*, WCB. Esta, además de servir como primer contacto del mando con la situación táctica —gracias al *briefing* de situación del *battle watch officer*— y con las diferentes áreas (inteligencia, logística, estado de operatividad de los sistemas y equipos, aviones...), servía a los comandantes de las diversas marinas para exponerle la situación al almirante dentro de sus cometidos y responsabilidades y llegar a una decisión por parte de este último. Suponía, por tanto, el primer punto de partida del día; eran las directrices para los futuros planeamientos. Pues bien, en esta ocasión la reunión había sido diferente. El almirante, por una convincente razón, había llegado tarde: una llamada.

Días atrás habíamos dejado el centro del Mediterráneo y la exhibición de fuerza mostrada cuando nos pudimos fusionar con el otro grupo de combate francés, el *Jules Verne*. «Cien mil toneladas de diplomacia», titulaban las portadas de prensa internacionales más populares, bien alimentadas por la adecuada gestión de la información por parte del equipo de *Information Warfare* del *Staff*, la eficaz e inteligente guerra de actual tendencia. Fíjense en la magnitud del asunto: dos portaviones con capacidad para 70/80 aeronaves cada uno, más los escoltas y demás unidades colaboradoras enarbolando la bandera del país con un tamaño de más de media driza, que se podía observar a larga distancia, y la europea como unión política y común. Sin lugar a dudas, una imagen de interés nacional-europeo en política de defensa.

La acción disuasoria estaba a punto de ocurrir. El grupo para el que estaba diseñado —no se engañe nadie— se preparaba para una nueva actuación en la zona caliente de Oriente Medio, donde el *Jules Verne* acababa de permanecer durante 20 días a modo de paso, pero intencionado. Sin embargo, ahora se avecinaba más tensión. Las sanciones económicas impuestas por Europa y los Estados Unidos a Irán volvían a resurgir. La presión se incrementaba.

La maniobra, compleja, estaba estudiada por los distintos equipos de mando del grupo y ahora solo faltaba entrar en acción. Con la vista corta en las operaciones más próximas —hasta 72 horas— y en las más lejanas —72 horas en adelante—, se efectuaba el planeamiento constante. El equipo de Inteligencia había analizado todas las posibles interacciones con unidades rusas y chinas, tanto aéreas como de superficie y submarinas en la zona y la que faltaba por registrar. El equipo de Defensa Aérea, a su vez, había estudia-

do, calculado y planeado todas las alertas posibles caso a caso, con la conformidad del equipo del Grupo de Unidades Aéreas (*Air Wing*), que hacía los cálculos para configurar sus aeronaves y pilotos en el rol que se necesitaba y confirmaba su disponibilidad y factibilidad. Sin los análisis de Inteligencia, conociendo los patrones de vida y la disponibilidad de las aeronaves, el de Defensa Aérea se sentía cojo; necesitaba alimentarse de ellos. Todos dirigidos por sus respectivos comandantes: el de Inteligencia y Comunicaciones lo lideraba el de *Information Warfare*; el de Ala Fija y Misiones de Ataque a Tierra, el *Strike Warfare Commander*, que lo asumía el CAG, comandante del Grupo Aéreo; el de Defensa Aérea, el *Air Defense Commander*, que era el comandante de la fragata española *Cristóbal Colón*, y el de Defensa de Superficie y Submarina, el *Sea Combat Commander*, el jefe de la 51.^a Escuadrilla, al que históricamente, por su mando temporal en unidades navales, se le nombraba con el término «comodoro». Todos formaban una organización transversal, codo con codo, para proporcionarse apoyo los unos a los otros; un equipo planeador entre una multiplicidad, que miraba constantemente al presente y al futuro y se mantenía, ante todo, informado. Al WCB asistían los mandos de cada equipo (los operativos, los de guerra...), que intervenían y opinaban, y también los jefes de cada departamento (equipos administrativos, los que se consideran en una organización administrativa; los jefes de servicio, que lideraban lo técnico, el papeleo, etcétera). Pero lo más significativo es que a esta reunión podían y debían ir siempre algunos subordinados componentes de ambos equipos, «operativos y administrativos». Contaban todos con la confianza del almirante, para el que la gestión de la información resultaba muy importante, pues esta es volátil y dinámica, y cuanto mejor constituido estuviese su equipo en la composición, mayor sería el éxito. Toda opinión era válida con indiferencia de grado y condición, y en eso estaban todos muy concienciados. Era parte del *real leadership*.

Nos habíamos quedado en la llamada que el comandante del Grupo de Combate había recibido del Mando Operativo Conjunto nacional. Por ella había sido informado del posible cambio de planes e intenciones del Gobierno. Todavía se trataba de un «prevengan», pero había que realizar todo el trabajo comentado anteriormente. Significaba política de defensa: decisiones dinámicas que rompen planes pero que deben ser acometidas sin contemplaciones. La línea de acción A era continuar en demanda de los puertos para descansar tras el fatigado mes de navegación y antes de proceder a la zona caliente de Medio Oriente —la que había supuesto el trabajo de preparación—. La línea de acción B consistía en abortar el descanso —y el trabajo realizado— e ir directamente al Golfo con el objetivo de disuadir a los países de Oriente Medio que, tras las sanciones impuestas, amenazaban con la prohibición de la libertad de navegación del tráfico mercante español, europeo e internacional en el estrecho de Ormuz. Y eso suponía enfrentarse a incómodas pruebas por el camino, que no eran pocas: unidades rusas, los radicales de



Imagen tomada desde la cubierta del portaviones *Abraham Lincoln*. Dos *F-18* americanos se disponen a ser lanzados. La fragata *Méndez Núñez* al fondo. (Fotografía del autor)

Yemen, la inestabilidad de Irán y los actores secundarios de la zona. En el presente y en un futuro próximo era necesario por tanto hacer un exhaustivo estudio y, lo más importante, sin tiempo, pues dicho factor jugaba en contra. Había que acometer las acciones necesarias antes del paso por Suez y por el estrecho de Bab el-Mandeb, este último caracterizado por encontrarse dentro del alcance de misiles yemeníes, que otrora habían impactado en unidades navales estadounidenses y de otras marinas; era una zona caliente. El planeamiento de los oficiales N3 y N5 —los denominados COPS (*Current Operations Process*) y FOPS (*Future Operations Process*)— y de sus equipos no debía fallar si queríamos estar bien preparados. Como decía Benjamin Franklin, uno de los padres fundadores de Estados Unidos: «Fracasar en la preparación es prepararse para fracasar».

La imagen de los dos portaviones había causado gran interés internacional y, cómo no, los curiosos rusos no iban a dejar de intentar molestar y de advertir que «ojo, aquí estábamos nosotros también». Dos días antes, una pareja de *F-18* había sido lanzada en alerta inmediata para la identificación de un contacto de superficie sospechoso que, efectivamente, resultó ser ruso; ni más ni menos que una *Steregushchiy* en silencio electromagnético y radio total. Se sumaba al submarino convencional perdido que días atrás había sido identificado visualmente por nuestras unidades desplegadas en las cercanías de la costa siria y con rumbo hacia el centro del Mediterráneo. A estas alturas nos salían las cuentas de que estuviese cerca: ¡sonares a transmisión! Y en cuanto

a la actividad aérea, eran predominante los vuelos de medios aéreos de largo alcance (LRA) observados que tomaban en los aeródromos de Siria procedentes de Rusia. Sin duda, contábamos con que alguno de ellos saldría hacia nuestra zona. Esto era materia para el COPS. El resto, tras Suez, era del FOPS. Por lo tanto, si queríamos tener el éxito asegurado, ninguno podía perderse en los cometidos del otro. Pretender que ambas situaciones —presente y futura— recayesen en uno solo podía causar imprecisión.

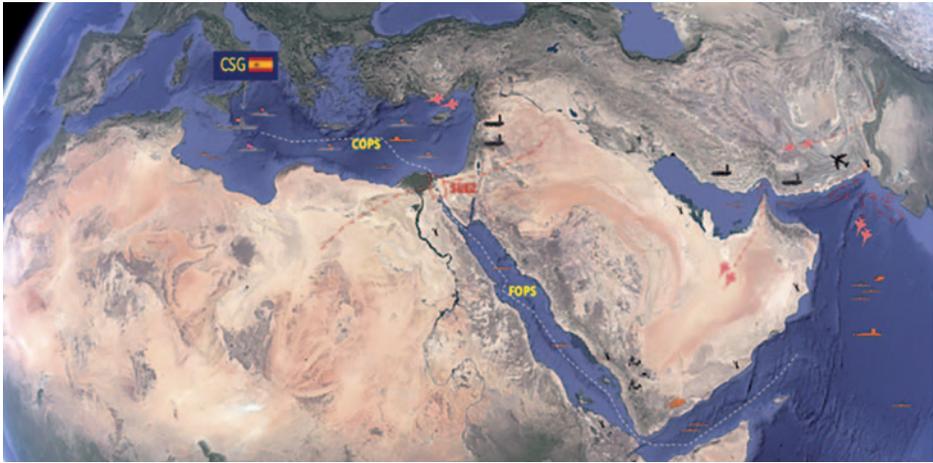


Ilustración simulada del paso de Suez. Situación a vista de pájaro de las COPS y FOPS. La amenaza es presente y futura. (Elaboración del autor)

El escenario operativo había cambiado. El equipo de *Infowar* asumía que estábamos localizados y que en cualquier momento podíamos pasar a un nivel táctico superior y más peligroso —el seguimiento positivo de nuestras fuerzas con armas del adversario (*targeting*) submarino/superficie/aéreo— y había que evitarlo. Políticas de emisiones electromagnéticas al exterior muy restrictivas para desaparecer de ahí; emisiones submarinas activas para detectar al submarino; emisiones satélites controladas para enviar nuestros productos de información, nuestro mensaje al exterior. El equipo del almirante, el de mando, necesitaba un compendio de las medidas llevadas a cabo por los numerosos equipos del grupo. La organización era crucial y el esfuerzo de estos tenía que ser constante. Teníamos dos obstáculos en cuestión de días: el actual y el futuro. Necesitábamos uno, pero formado por dos equipos; y dentro de estos dos, unos cuantos numerosos equipos. En definitiva, una organización de equipos que debían conformar uno muy bien cohesionado.



Ejercicio conjunto entre la fragata *Méndez Núñez* y el USS *Abraham Lincoln*.
(Foto: www.flickr.com/photos/armadamde)

Aclaración

Es evidente que el lector sabe que el portaviones europeo *Carlomagno* no existe ni se le espera por el momento; ni que se haya formado un grupo de combate europeo con la fragata *F-110*, que todavía está en proyecto; ni que haya tenido actividad en ningún lado. Pero sí he de aclarar que da una idea general de una historia real: la del *Carrier Strike Group (CSG) Abraham Lincoln* durante su despliegue en el año 2019, en el que la fragata *Méndez Núñez* estuvo integrada. Las fragatas, el submarino, los aviones, todos eran medios americanos, uno español y alguno francés. Tuve la gran fortuna de vivir la mejor experiencia profesional a bordo del *ABE* y el honor de servir en calidad de LNO (oficial de enlace) español en un buque extranjero.

Consideración

«Clavando tacón, marcando el braceo, siguiendo la alineación, con un paso corto». Estas eran cuatro premisas marcadas a fuego mientras desfilabas durante el período de la Escuela Naval Militar. La visión era inmediata. El paso corto suponía ir de frente, con los objetivos claros, centrándose en la pulcritud y en la calidad de las acciones venideras en un espacio de tiempo inmediato. Obligaba a ir con un paso continuo detrás de otro y sin posibilidad

de cesar. La explanada era larga y el resultado debía ser exitoso en «la pasada». Pero tras esta venía la variación, que también significaba otros riesgos y había que actuar rigurosamente. La mirada se llevaba alta, la barbilla paralela al suelo para observar los siguientes movimientos; esa era la «vista larga». Para el Grupo de Combate, ese punto de inflexión era que alguien mirase más allá de Suez.

Organizaciones cambiantes en un mundo complejo

Bien sabe el lector que no existe la organización ideal. Que el éxito no está asociado a una fórmula exacta. Que hay jefes que consiguen que su equipo funcione de una manera y otros que alcanzan el triunfo de otra. Distintos estilos, formas de ser, todas pueden diferir en sus patrones. Sin duda, es complejo vencer y resulta sencillo fracasar.

Pero lo que sí parece claro es que el mundo es cambiante y que la forma de trabajar en las empresas, comercios e instituciones evoluciona constantemente. Nada tiene que ver el mercado de las ventas actual comparado con el de antaño... Amazon, Apple, Samsung, etc. El estilo ha cambiado por necesidad. La forma de liderar a sus equipos es totalmente distinta. Ahora ya no triunfa la verticalidad que otrora predominaba, sino que las corporaciones que más éxito tienen son transversales: unas miran al futuro y desarrollan; otras ponen la vista en el mercado y copian; algunas viran hacia el pasado y sacan conclusiones, mientras que otras se basan en el *marketing*. Trabajan en automático, son capaces de dar y de recibir, de apoyar y de ser apoyados, lo que, llevado al anglicismo, es *supporting and supported*. Es evidente que todo recae en una persona como responsable y director, pero el ejercicio debe ser totalmente automático; probablemente esto último sea crucial. Pero para ello todos los componentes del equipo deben sentirse con confianza y motivados.

El hecho de ver el presente y mirar hacia el futuro es complejo. Que lo haga solo una persona que tenga un equipo grande que dependa del trabajo y decisiones que este tome, puede llegar a ser perjudicial y en algún momento drástico, sobre todo si los trabajos actuales y venideros son densos y dinámicos. Si además le añades que a estas labores «operativas» se suman las «administrativas», puede ser aún más pernicioso si ambas tendencias no están bajo control.

En la Armada, los barcos mantienen la organización mediante servicios, lo que vienen siendo los *departments* americanos, cuya misión es la administrativa. Por tanto, las organizaciones operativas solo son practicadas en la mar, pero sin ninguna vocación de gestión, solo con objeto de acometer la acción táctica, con la excepción de cuando embarca un *staff* a bordo, momento en el que las operaciones las suele liderar un oficial, el OPSO. Y es que la organización administrativa se arrastra también al ritmo del día a día en la mar. Las

reuniones diarias con el comandante, tanto en mar como en puerto, suelen estar formadas (porque los manuales de organización están descritos así) por los jefes de servicio. Claro, en ellas —un barco de guerra— se discuten todos los temas, tanto operativos como administrativos, que el comandante debe conocer, guiar y decidir; si a esta no acuden los miembros más relevantes del equipo de operaciones (que en ocasiones, como en una fragata moderna, los oficiales con más antigüedad y peso están dentro de un servicio) y, por tanto, van en desfase y fuera de *loop*, el resultado puede suponer una merma en las operaciones, es decir, «a lo que está enfocado un buque de guerra, a cumplir misiones operativas».

Reflexiones finales

Comentaba el general Stanley que los que actualmente estamos en activo no es que seamos más vagos o menos inteligentes que nuestros padres o abuelos, sino que lo que les funcionó a ellos simplemente ya no es útil para nosotros. El mundo cambia constantemente —no hay que demostrarlo— y la habilidad para adaptarse a la complejidad exige innovación y creatividad.

Sin duda alguna, la experiencia que tuve a bordo del USS *Abraham Lincoln* me abrió los ojos en muchos asuntos —para bien o para mal, eso puede juzgarlo cada uno a su criterio—, y desde luego me ha ayudado a tener otra perspectiva. Allí pude observar a «marinos» que sí comprendían o hacían suyo el subtítulo al que hacía referencia este artículo: «Hijo, prepara, planea, estudia, ten vista larga, que el purgatorio está lleno de inocentes...». Eran muy conscientes de que Suez atrás, Suez adelante, eran dos tiempos/espacios muy diferentes y que solo dos ojos eran insuficientes. Era necesario un equipo de equipos (operativos y administrativos) para planear y poder afrontar las diversas misiones. El Suez atrás suponía el mañana, el pasado y el siguiente día. Era enfrentarse a un submarino deslocalizado en las proximidades, a un buque ruso obteniendo inteligencia y estorbando, a unas aeronaves de reacción rápida (QRA) listas para realizar *fly blys*, y a un incómodo paso por el mismo canal angosto lleno de semejantes amenazas. Y el Suez adelante era el de cuatro días después, el paso del mar Rojo, el *targeting report* del buque espía iraní, atravesar el estrecho de Bab el-Mandeb, ponerse al alcance de misiles yemeníes, de drones de Yemen e Irán, el mar Árabe, la Task Group china y un largo etcétera.

El mundo actual es complejo y dinámico. El mensaje que queremos mostrar y cómo hacerlo supone un hito crucial en la nueva guerra; la seguridad con la que transmitimos y recibimos la información y la concienciación de las dotaciones de no filtrar esa información sensible por ningún medio para no perjudicar la seguridad misma de sus almas; la gestión de la política de emisiones al exterior de una fuerza con un sentido táctico para hacer desapare-

cer a un grupo de combate en medio del Atlántico del *targeting* del enemigo, estableciendo silencio radio y con la habilidad de poner rumbos erráticos para aparecer en una localización libre de peligro y alejada del enemigo; las llamadas a los contactos aéreos desconocidos o sospechosos, sin recurrir a un fuego en 3-2-1, que luego no se llega a cumplir, sustituyéndolo por unas llamadas más directas y ajustes en la voz, según el presentimiento de amenaza; el estudio de los patrones de vida por inteligencia para la gestión de las alertas del grupo aéreo con sus aeronaves y que los escoltas en defensa aérea necesitan... Podría añadir numerosos ejemplos más.

Todo lo anterior constituye un compendio de objetivos para el planeamiento continuo, que necesita un grupo de líderes organizados para planificar, sincronizar y coordinar. Como jugadores de ajedrez, estrategias responsables para adelantarse y observar, anteponiéndose al movimiento de las unidades y de las tropas, marcando iniciativas. En definitiva, de unos equipos que apoyándose unos en otros formen un grupo organizado y con iniciativa, un *team of teams* que, en definitiva, cuente con un «paso corto y una vista larga, que el purgatorio está lleno de inocentes».



DUC IN ALTUM

Ignacio LLANOS HERVELLA



O era la primera vez que Simón y Lucas pescaban en Genesareth. Es muy probable que ya conocieran bien el oficio antes de que Jesucristo eligiera su barca para hablar al gentío desde ella. Al terminar, pronunció las tres palabras milagrosas: *duc in altum*. «Maestro, toda la noche hemos estado trabajando, y nada hemos pescado; mas en tu palabra echaré la red», replicó Simón, obviamente con cierto escepticismo.

Remaron mar adentro, buscaron en lo profundo y llenaron sus redes hasta el punto de colmar dos barcas hasta casi hundirlas. Simón y Lucas comenzaron a seguir a Jesús, que desde entonces fue llamado el «pescador de hombres».

Normalmente estas tres palabras latinas, *duc in altum*, se traducen en las Sagradas Escrituras como «remad mar adentro». Pero *altum* tiene dos posibles acepciones: altura o profundidad, con lo que esta frase, además de milagrosa, puede ser ambigua y perfectamente interpretarse como «bucead en lo profundo».

Lo cierto es que la Armada no es la primera vez que bucea profundo ni que bucea con equipamiento autónomo. Como los apóstoles, conocíamos bien el oficio antes de que el Concepto de Intervención Subacuática (COIS) de 2015 diera una instrucción clara y concisa que, sin duda, se podría traducir de la siguiente manera al latín: *duc in altum*.

El COIS detecta un desequilibrio entre las profundidades que se pueden alcanzar con suministro desde la superficie (SDS) y los modos de buceo autónomo mencionados en el mismo. El primero tiene una limitación obvia que no posee el segundo: precisa de una plataforma capaz de hacer llegar los gases respirables desde la superficie hasta el buzo. Es por lo que el AJEMA establece la necesidad de igualar la profundidad a alcanzar en ambos modos de buceo, esto es, 90/114 metros de columna de agua.



Ilustración 1. Buzos del BSR *Neptuno* buceando con suministro desde la superficie (SDS).
(Foto del autor)

Existen equipos llamados *rebreathers* (recirculadores) que, utilizando mezclas ternarias de oxígeno, helio y nitrógeno (trimix), permiten el buceo a más de 100 metros de profundidad. En cualquier caso, el proceso de adquisición del equipamiento necesario debe tener dos factores en cuenta: el primero es la seguridad del operador y el segundo que permita operar donde el SDS no pueda.

El COIS continúa apuntando que esta modalidad de buceo ampliaría las actuales capacidades de buceo autónomo a una mayor profundidad, incluido el salvamento y rescate de submarinos (SUBSAR), y la establece con la prioridad más alta. Finaliza indicando que debería buscarse la «comunalidad» de su empleo para todos los cometidos de intervención subacuática (IS), que abarcaría los de caza de minas, pero distinguiendo, en cada caso, entre equipos magnéticos y de baja firma magnética.

Puede que el lector no conozca el término «comunalidad». No está recogido por el *Diccionario de la lengua española*, pero se identifica claramente con la palabra inglesa *commonality*, que se traduce literalmente como «el hecho de compartir intereses, experiencias u otras características con alguien o algo».

Teniendo en cuenta lo anterior, y admitiendo que esta modalidad de buceo debe buscar la «comunalidad» entre todos los cometidos de IS, pero distinguiendo entre cometidos y equipos (magnéticos y no magnéticos), deberemos interpretar que lo que quiere decir el COIS es que deberíamos encontrar el consenso y huir del multipropósito, al menos entre equipamiento magnético y no magnético.

La senda está clara y las baldosas amarillas a seguir serían las siguientes:

- El buceo autónomo profundo debe alcanzar, al menos, los 114 metros de profundidad.
- Esta modalidad de buceo debe ser segura.
- Se debe poder desarrollar donde el SDS no pueda hacerlo.
- Tiene la prioridad más alta.
- Los cometidos son exactamente los mismos que llevamos a cabo actualmente en el buceo autónomo hasta los 50 metros de profundidad.
- Este buceo autónomo profundo debería buscar el consenso entre todos los actores que llevamos a cabo la IS en la Armada.
- Se debe diferenciar del buceo de caza de minas, pues precisa de equipamiento con características muy específicas, como su baja firma magnética.

Buceo de caza de minas y buceo profundo

El buceo autónomo a gran profundidad y el de caza de minas tienen, además, una diferencia insalvable: la amenaza.

Cuando un cazador de minas se sumerge, su mayor peligro es la amenaza explosiva. Lógicamente, eso va a requerir un tiempo total de inmersión corto; de hecho, cuanto menos exposición a esta amenaza, mejor. Empero, cuanto más profundo baje y mayor sea su tiempo de fondo, más gases inertes absorberán sus tejidos, lo que hará que su ascenso tenga que ser exponencialmente más largo si quiere evitar tener una enfermedad descompresiva en superficie (1). La manera de conseguir esto es disminuir el tanto por ciento de gas inerte en la mezcla respiratoria a favor del oxígeno.

Es por ello por lo que los equipos de caza de minas, además de tener bajas firmas magnéticas y acústicas, también funcionan con mezclas sobreoxigenadas, que someten al buceador a altas presiones parciales (2) de oxígeno (PpO_2) durante su inmersión.

Sin embargo, el buceo autónomo a gran profundidad tiene necesidades contrapuestas. Como marca el COIS, esta modalidad puede ser utilizada para todo tipo de IS, incluidas las de SUBSAR. Estas inmersiones van a requerir un tiempo de fondo muy amplio, pues puede tratarse de tareas laboriosas.

(1) Enfermedad producida por estos gases inertes absorbidos en los tejidos que, al ascender, forman burbujas si no se les da el tiempo necesario para que sean eliminados.

(2) Presión parcial resultante de multiplicar la presión ambiental por la fracción del gas en la mezcla (Ley de Dalton).

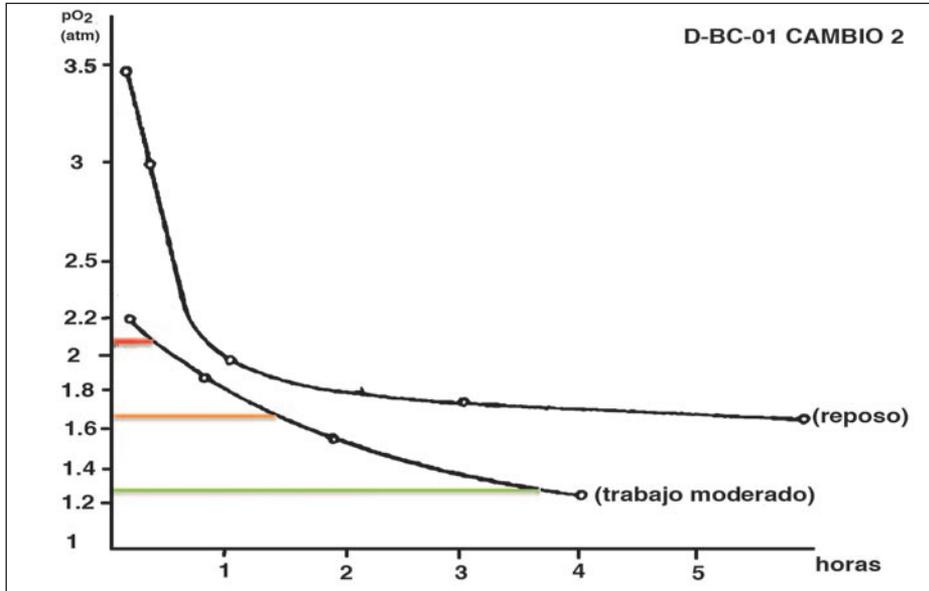


Ilustración 2. Hiperoxia en función del trabajo y del tiempo de exposición. (D-BC-01 Cambio 2, derogada)

¿Dónde «pone el acento» el buceo profundo en su peligrosidad? Pues en dos puntos: toxicidad de gases respirables en profundidad y gran absorción de gases inertes. Estas son las amenazas en buceo profundo.

Hemos visto que los equipos de caza de minas solventan la segunda tesitura de un plumazo, aumentando el tanto por ciento de oxígeno contenido en la mezcla respirable. Pero resulta que este mismo oxígeno, necesario para el normal funcionamiento de nuestro organismo, se torna tóxico a cierta profundidad si se respira el tiempo suficiente.

Si la PpO₂ y el tiempo de exposición alcanzan los valores expuestos en la ilustración 2, las probabilidades de sufrir convulsiones y pérdida de conocimiento son grandes, por lo que, por ejemplo, y conforme a nuestra doctrina en vigor, los equipos de caza de minas de la Armada operan con una PpO₂ máxima de 1,7 atmósferas (línea naranja) y los de gran profundidad a 1,3 atmósferas (línea verde).

Pues bien, el oxígeno no es el único gas respirable que puede producir problemas en el fondo. El nitrógeno puede llegar a ser narcótico en profundidad y provocar euforia descontrolada o pérdida de memoria, situaciones del todo indeseables.

Pero, como vimos anteriormente, en el buceo profundo no hay justificación para aumentar la fracción de oxígeno en detrimento de la de nitrógeno,

pues no existe amenaza explosiva que apremie a abandonar el lugar. Sería peor el remedio que la enfermedad. La única manera de disminuir los tantos por ciento de oxígeno y nitrógeno en el fondo es añadiendo un tercer gas a la mezcla, un gas que no sea ni tóxico ni narcótico. Fue en 1919, hace ya más de un siglo, cuando Elihu Thomson propuso el helio. Así, el trimix se convierte simplemente en un medio para lograr un fin.

El helio, como buen gas noble, no metaboliza con nada ni con nadie. Además, su molécula es infinitamente menor que las gigantescas de O_2 y N_2 . Estas características le confieren las propiedades que necesitamos, ni es tóxico ni es narcótico, aunque no solo aporta bondades; al ser un gas «más fino», «más rápido», la absorción de helio, como nuevo gas inerte en la ecuación, penalizará al buceador durante su ascenso (3), implicando un tiempo total de descompresión aún mayor.

Buceo técnico

Una vez entendido que la Armada no debería buscar soluciones para el buceo autónomo profundo entre el equipamiento específico de caza de minas, ¿qué equipo necesitamos entonces?

La respuesta no está en el «qué», sino en el «cómo»

Se puede bucear a gran profundidad en autónomo de maneras muy variadas. Tenemos en España uno de los dos hombres que más profundo ha llegado en inmersión libre del mundo, Miguel Lozano Grande (4), que alcanzó los 122 metros con una sola bocanada de aire (Honduras, 2016). El buceador de combate de la Marina egipcia Ahmed Gamal Gabr superó el límite de profundidad en buceo autónomo (Egipto, 2014), bajando a 332,35 metros ayudado únicamente de botellas en circuito abierto. Por último, el 30 de diciembre de 2019, el francés Xavier Méniscus alcanzó en una cueva cerca de Perpiñán los 286 metros de profundidad, utilizando uno de estos famosos *rebreathers*, de los que hablaremos más adelante. En efecto, se puede bucear profundo y de manera autónoma con equipo muy variado, pero solo hay una forma de hacerlo: buceando excelentemente bien.

(3) Conforme a la Ley de Graham, el helio como gas inerte penalizará en inmersiones con tiempos de fondo menores a, aproximadamente, 60 minutos.

(4) Actualmente, doble subcampeón del mundo en dos de las tres disciplinas de profundidad: peso constante sin aletas e inmersión libre.

Después de unos años primero cincelando y luego moldeando una definición de buceo técnico, puede que la más apropiada sea esta: «cualquier buceo que presente una barrera, real o virtual, que impida ascender ininterrumpidamente al buceador a superficie con seguridad».

Las barreras reales, como el techo de una cueva o el interior de un barco hundido, o las virtuales, como las impuestas por las paradas de descompresión, tienen algo en común: los problemas que surjan en inmersión se deben solucionar en inmersión.

Por suerte, el buceo técnico está ya muy perfeccionado. Probablemente naciera en los años 60 como una serendipia de aquellos documentales de Jacques Cousteau (5), donde podíamos ver a pescadores de coral rojo bajando a más de 100 metros de profundidad en el golfo de Bonifacio con un bimotores de aire. Sus expertos camarógrafos subacuáticos filmaron estas peligrosísimas hazañas de manera semiautónoma, descendiendo con tribotallas de heliox (6) y terminando su descompresión en campana seca.

Pero el buceo técnico, como tal, no es heredero del buceo profundo en aguas de Marsella o de Córcega a bordo del *Calipso*, sino que nace en los espléndidos laberintos sumergidos de Florida, en los Estados Unidos de América. Si el buceo técnico, como lo conocemos hoy en día, tuviera padres fundadores, se barajarían nombres como Sheck Exley o William «Bill» Hogarth Main.

Sheck aprendió a bucear en 1965 a la temprana edad de 16 años. De inmediato su mente se sumergió en el apasionante mundo del espeleobuceo (7). Su experiencia nos ha dejado muchos de los procedimientos básicos de seguridad que usamos todos los buceadores hoy en día, como, por ejemplo, una segunda reguladora redundante. Fue autor de varios libros en los que plasmó el porqué de cada medida de seguridad propuesta.

Bill aprendió a bucear un año después que Sheck, el mismo en que Jacques comenzó sus documentales subacuáticos. Junto con su tocayo Bill Gavin, fundó en la década de los 80 el Woodville Karst Plain Project (WKPP). Este proyecto se basaba, básicamente, en hacer inmersiones sistemáticas para contrastar técnicas, procedimientos y equipos. Después de una enorme muestra de buceadores, inmersiones, equipos y protocolos, pudieron llegar a varias conclusiones empíricas sobre cómo era mejor bucear. Aunque nació como una broma entre amigos, la configuración del equipo técnico más popular actualmente es la «hogarthiana», en honor a este buceador.

El mundo del buceo abrió los ojos en esa década, y aprendió que, efectivamente, lo importante es cómo se bucea y no tanto con qué equipo se hace. El

(5) *The Undersea World of Jacques Cousteau* (1966-1976).

(6) Mezcla gaseosa binaria de helio y oxígeno.

(7) Espeleología subacuática.

WKPP no concluyó con uno determinado, pues cada inmersión precisaba de un equipamiento u otro, sino que surgió una filosofía de buceo en la que la configuración «hogarthiana» es un componente más de este enfoque holístico, el DIR (*Do It Right*).

Cuanto más profundo bajemos, el gas respirado será más denso, lo que multiplicará el consumo del buceador. Será entonces necesario portar a nuestra espalda varias botellas de mezcla de fondo para aumentar nuestra autonomía. Si la profundidad y el tiempo de fondo se ven incrementados, el tiempo de ascenso aumentará exponencialmente con el objeto de evitar una enfermedad descompresiva. Para acortar ese tiempo de descompresión y dar más autonomía al buceador, se pueden portar botellas de etapa independientes con mezclas descompresivas (sobreoxigenadas).

El conocido chaleco de buceo se comienza a quedar corto si queremos compensar el peso de tanto material. De aquí nacen las «alas», de gran capacidad, que además ayudarán al buceador a adoptar una posición más hidrodinámica que le permita desplazarse por el fondo con menor resistencia.

Los reguladores serán redundantes. Dependiendo de a qué parte del equipo suministren gas, la primera etapa estará conectada en una botella u otra, y el latiguillo tendrá también una longitud diferente.

El quebradero de cabeza actual de la comunidad de buceo es cómo mantener al buceador caliente. El equipamiento es tan robusto y permite tales tiempos totales de inmersión que es ahora el factor humano el eslabón más débil de la cadena. El traje seco no solo aísla al buceador del acuoso medio con un coeficiente de transferencia de calor por convección (8) mucho mayor que el del aire, sino que también supone redundancia en su flotabilidad. Más equipo y más pesado supone un esfuerzo respiratorio mayor debido a la mayor densidad del gas en profundidad y a un traje que ofrece mayor resistencia al avance. Los *scooters* subacuáticos fueron inventados para aumentar la movilidad y la autonomía del buceador técnico en el agua.

Todo este equipo no significa nada sin el conocimiento y el adiestramiento pertinente. De nada servirá portar una botella de etapa si no se sabe cambiar el gas en inmersión. El traje seco será más un problema que una solución para un buceador poco experimentado. El ala le ayudará a ser más hidrodinámico, pero de poco servirá si su aleteo no es eficiente en esta posición. Si se tiene un problema en el bibotella, se deberá tener la memoria muscular precisa para aislar sendas botellas entre ellas con el objeto de no perder todo el gas.

La aproximación al buceo técnico debe ser holística. Técnica, equipo y cometido son indivisibles, de tal manera que se podrá emplear el buceo técni-

(8) Tasa de transferencia de calor entre una superficie sólida y un fluido por unidad de superficie por unidad de diferencia de temperatura.

co para quitar un cabo de una hélice a pocos metros, reconocer o recuperar un objeto a gran profundidad o portar un POD de rescate a un submarino siniestrado usando diferentes equipos y técnicas para cada cometido. He aquí la filosofía de que sean cuales fuesen el equipo utilizado y la misión de la inmersión, *Do It Right*.

Rebreathers

Al contrario de lo que el lector pueda pensar, los recirculadores respiratorios o recicladores de gas no son artefactos novedosos.

Si nos remontásemos hasta el siglo XVII, encontraríamos a Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679), introductor de la iatromecánica y la iatromatemática (9), que desarrolló el primer proyecto de *rebreather*. Consistió, básicamente, en un saco de cuero adosado a la espalda del buceador que, aunque no tuvo mucho éxito, incitó a otros investigadores a mejorar su invención.

No fue hasta 1878 cuando el británico Henry Fleuss (1851-1933) patentó el primer *rebreather* como tal. Este aparato era una máscara de goma conectada a un saco respiratorio con una inyección de mezcla sobreoxigenada proveniente de una botella de cobre. El CO₂ del buceador era absorbido por una maraña de cuerda empapada en potasa cáustica, lo que le daba aproximadamente tres horas de autonomía. Sirvió como equipo de trabajo y de rescate,

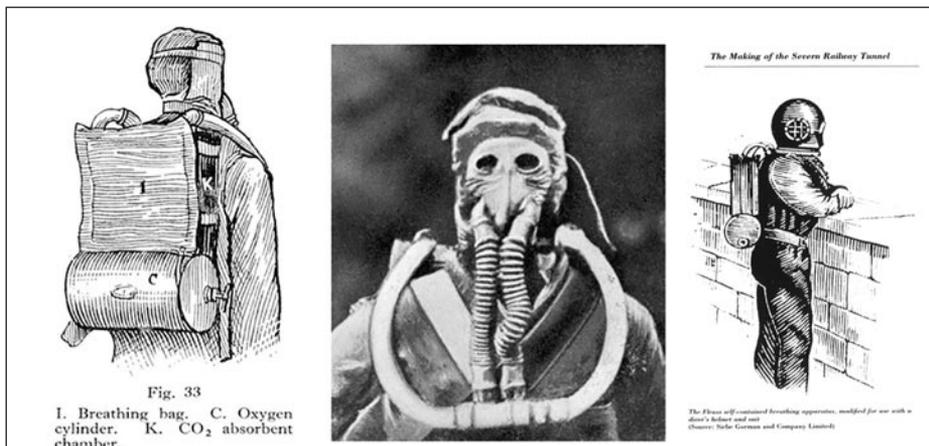


Ilustración 3. Primer equipo *rebreather* patentado por Henry Fleuss en 1878.
(Descargadas del dominio público)

(9) Mecánica y matemáticas aplicadas a la medicina.

permitiendo a los buzos llegar más lejos y moverse con más facilidad que los *hard hat divers* dedicados a la minería subacuática de la época. Si un buceador de combate observa su esquema de funcionamiento, es muy probable que encuentre grandes similitudes con los equipos actuales. De hecho, fue la Marina Militare italiana la primera en usar este tipo de equipamiento en operaciones de combate en 1936.

El *rebreather* electrónico, de actual interés para nuestra Armada, se comienza a desarrollar en 1964 por la industria de buceo comercial. En 1962 se lleva a cabo la primera inmersión a saturación por debajo de los 400 pies (120 metros) y se crea la necesidad de disponer de un equipo autónomo de rescate para este tipo de inmersiones.

Walter Stark presenta el Electrolung en 1969, el primer *rebreather* electrónico de la historia, y lo comercializa por 2.500 dólares americanos de la época. Consta de un pulmón y un contrapulmón con los que el buceador inspira y espira, un cartucho absorbente de CO_2 , una botella de oxígeno y otra de diluyente, de volúmenes variables, y una o varias unidades electrónicas de control. Estas últimas tienen lectura de presión y triple lectura de análisis del tanto por ciento del oxígeno respirado por el buceador, y con estas dos variables calcula constantemente la presión parcial de oxígeno a la que se ve sometido. Si la PpO_2 es baja, la unidad de control podrá inyectar oxígeno puro a los pulmones automáticamente hasta que alcance valores normales. Si es alta, hará lo propio inyectando diluyente. Este podrá ser cualquier mezcla gaseosa respirable, dependiendo de la inmersión a realizar, como aire, nitrox (10), heliox o trimix.

La autonomía de estos equipos es amplia, pues en la mayoría de los casos el factor limitante será el absorbente de CO_2 . De esta manera, un solo equipo puede modificar la mezcla respiratoria en tiempo real, siendo esta de fondo o descompresiva únicamente dependiendo de la profundidad del buceador, incluso manteniéndole en una PpO_2 constante. En caso de fallo, podrá inhibir la electrónica e inyectar oxígeno o diluyente manualmente, según convenga, siempre que disponga de una lectura fiable de PpO_2 .

Este equipamiento parece, sin duda, el definitivo. Pero, como vimos en el anterior punto, por muy bueno que sea de nada sirve si el buceador *doesn't do it right*.

Por desgracia, estos equipos aún no son tan fiables como el conocido buceo a circuito abierto. Un fallo en la alimentación eléctrica lo apagará, un granito de sal o arena en un solenoide de inyección podrá inyectar oxígeno a los pulmones descontroladamente, etcétera.

(10) Mezcla gaseosa binaria de nitrógeno y oxígeno con más fracción de oxígeno que la contenida en el aire. En la inmensa mayoría de los casos, se trata de aire enriquecido con oxígeno o aire empobrecido de nitrógeno.

En la mayoría de los posibles fallos del equipo, la única solución del buceador para salir del atolladero será pasar a circuito abierto, por lo que es de altísima importancia entender que el camino hacia el buceo con *rebreathers* pasa imperativamente por aprender buceo técnico en circuito abierto previamente.

Buceo con equipos autónomos a más de 90 metros. Un reto para la Armada

La Armada está rozando con la punta de los dedos este hito. Actualmente buceamos con equipo autónomo con aire o nitrox hasta los 50 metros de profundidad. El equipo de caza de minas CRABE (11) permite operar hasta los 80 metros. Además, junto con el CRABE, se adquirieron otros de circuito abierto para realizar supervisión docente en los cursos de CRABE, también hasta los 80 metros. Analicemos estas técnicas de buceo desde el enfoque holístico DIR:

- El actual buceo autónomo a circuito abierto presenta varias carencias. Por ejemplo, la autonomía de la monobotella ya es condición suficiente para descartar esta técnica a gran profundidad. El chaleco de flotabilidad es de gran capacidad, pero no permite una postura de buceo correcta, pues su vejiga pasa por el abdomen y los hombros del buceador. En definitiva, el equipo y las técnicas utilizadas con él no están concebidos para solucionar problemas en inmersión, sino para realizar un escape libre a superficie.
- El equipo CRABE es un *rebreather* mecánico de circuito semicerrado diseñado para la caza de minas. Aunque la casa Aqualung (12) lo comercializa desde hace pocos años, debemos entender qué implica que se trate de un *rebreather* mecánico semicerrado de caza de minas.

Cuando hablamos de equipos mecánicos y semicerrados, deberemos poner la vista en 1942, cuando las marinas británica y norteamericana los diseñaron expresamente para la caza de minas con sensores acústicos. Menos burbujas, menos ruido. Desde su concepción, su diseño y su funcionamiento no han variado un ápice.

El CRABE no deja de ser un equipo moderno con alma *vintage*. Presenta prestaciones actualizadas, sin duda, como su compensador de flotabilidad tipo ala, su regulador en circuito abierto para permitir al buceador pasar a circuito

(11) *Complete Range Autonomous Breathing Equipment*.

(12) Empresa heredera del primer regulador autónomo, el Aqua Lung, diseñado por Jacques-Yves Cousteau y Émile Gagnan en 1943.

abierto en caso de fallo del equipo, etc. Pero, al margen de sus mejoras, los corazones de todos ellos son esencialmente iguales.

Pero entonces, *does the CRABE do it right?* La idea es hacer una intervención de desminado/EOD (13) rápida; esto supone imprimir en el buceador una PpO_2 alta. Si el equipo sufre un posible fallo, el protocolo de seguridad obliga al buceador a pasar a circuito abierto. Respirar directamente de la botella de mezcla le permitirá llegar hasta sus paradas de descompresión, pero a una PpO_2 máxima de hasta 2,1 atmósferas (línea roja de la ilustración 2.). Las paradas de descompresión para inmersiones profundas se realizan con oxígeno puro, no con mezcla de fondo. El mal funcionamiento del equipo le impedirá respirar de la pequeña botella de oxígeno que lleva en su espalda, por lo que deberá alcanzar las que cuelgan del cabo de descenso/ascenso y respirar de ellas en circuito abierto. Si no lo consigue, podrán ocurrir dos cosas, una causa de la anterior: deberá permanecer más tiempo en cada parada, pues la fracción de oxígeno será menor a la planeada para descomprimir correctamente y, debido a ello, su autonomía se verá fuertemente mermada al tener que



Ilustración 4. Buceadores de la Armada portando el *rebreather* de caza de minas CRABE.
(Foto del autor)

(13) *Explosive Ordnance Disposal*.

respirar de la misma botella un período de tiempo que tampoco estaba planeado. Es por este motivo que en buceo técnico el buceador siempre porta sus mezclas respirables consigo.

El equipamiento para que los profesores acompañemos a los alumnos con el equipo CRABE hasta los 80 metros es, directamente, de buceo técnico y permite portar un bibotella de gran capacidad, que también puede aislar cada una de ellas en caso de emergencia. Los reguladores son redundantes y están configurados «hogarthianamente». Su arnés, placa y ala permiten una postura hidrodinámica y llevar un traje seco. Se adquirieron con la excusa de acompañar a los alumnos CRABE hasta los 80 metros de profundidad siguiendo la metodología de la Marine Nationale francesa. Sin embargo, su utilización no cumple con algunos de los preceptos del buceo técnico: la mezcla trimix utilizada supera las 1,6 atmósferas de PpO_2 en el fondo, por lo que de nuevo las mezclas descompresivas no acompañan al buceador; tampoco se aprendieron técnicas específicas, como la donación de gas, rotura de una grifería/latiguillo, gestionar una descompresión a la deriva y un largo etcétera. De momento, la Armada utiliza este material únicamente enfocado a acompañar a alumnos CRABE y no de manera «técnica».

Como se ha visto a lo largo de todo el artículo, aún nos falta adiestramiento para una correcta utilización que exprese su verdadera capacidad. Mi propuesta para alcanzar este reto no es distinta a la que el buceo militar en España lleva haciendo desde siempre: abrazar el concepto COTS (14) y continuar aprendiendo del mundo del buceo civil y comercial.

Desde 1883, cuando traducimos y copiamos los manuales de buceo de Siebe Gorman y los remitimos a todos nuestros arsenales militares; o cuando en 1887, la Marina de Guerra trajo a Yorgos Kontos Jasifotis desde la isla griega de Symi hasta Barcelona para enseñarnos el uso de la escafandra, o cuando en 1954 el *Centre de Recuperació i d'Investigacions Submarines* (CRIS) se implicó activamente durante años en la formación de nuestros buzos en el uso de equipos autónomos de buceo.

Se podría realizar un análisis de esta aproximación usando el concepto MIRADO (15):

Material

El equipo necesario para comenzar este camino se puede considerar ya adquirido. Una vez adoptada esta nueva capacidad, el coste de la actualización y mantenimiento del equipamiento en circuito abierto para el Centro de Buceo

(14) *Commercial Off-The-Shelf*.

(15) Material, Infraestructura, Recursos humanos, Adiestramiento, Doctrina y Organización.



(Fotografía facilitada por el autor)

de la Armada (CBA) y las unidades de buceo periféricas (Ferrol, Cádiz y Canarias) es nimio, pues se trata de equipos comerciales similares a los que se usan hoy en día. En cuanto a los *rebreathers*, si se decide apostar por ellos, tienen una ventaja derivada de este concepto COTS: cuestan, de media, algo menos de la mitad que un equipo de caza de minas, por ejemplo.

Infraestructura

El CBA y las unidades de buceo periféricas disponen, sin duda, de la infraestructura necesaria para sostener esta capacidad. Se debe tener en cuenta que el buceo técnico está soportado actualmente por empresarios con infinitamente menos recursos y medios que la Armada.

Recursos humanos

Puede que este hito sea el que suponga un verdadero reto para la Armada. Los empresarios de buceo tienen dedicación plena y su permanencia en el «mundillo» suele ser vitalicia. Por un lado, los oficiales tecnólogos de buceo comienzan a tener un perfil de carrera más definido y con más permanencia

en unidades de buceo. La servidumbre asociada a esta especialidad es amplia y ya no se ofertan segundas especialidades complementarias para ellos. Por otra parte, ha desaparecido la antigua Especialidad Fundamental Buzo para suboficiales y, en su lugar, los de otras especialidades realizan una complementaria. Esta situación permite que haya una pequeña, pero incesante, «fuga de cerebros» de suboficiales buzos con experiencia que embarcan a otras unidades ajenas al buceo, por lo que el buceo técnico cala hondo en las entrañas de la Escuela Militar de Buceo. Adaptar las técnicas y el material desde el buceo básico pasa por enseñar a nuestros buceadores elementales a usar una boya deco, aletear eficientemente, gestionar correctamente su autonomía y descompresión, etcétera.

Las especialidades complementarias para oficiales y suboficiales, incluso la Aptitud de Buzo para Marinería, deben empaparse de todo lo relacionado con el buceo técnico, pasando a ser este, por ejemplo, un módulo formativo completo dentro de sus currículos.

Solo de esta manera sacaremos partido a los cortos tiempos de destino de nuestro personal buceador, lo que ya se hace hoy en día.

Adiestramiento

La contratación de cursos civiles de iniciación en esta disciplina para los profesores de la Escuela Militar de Buceo es inminente. Se estima empezar con una formación inicial en el primer semestre de 2021 para luego completarla durante el año 2022. Los planes de Instrucción y Adiestramiento de las unidades que contemplen el buceo autónomo a gran profundidad como una de sus capacidades básicas (CAPBAS) deberán especificar las escuelas y la carta de ejercicios necesarias para mantener esta técnica.

Doctrina

Gracias a las líneas de acción tratadas en los plenos del grupo de Doctrina de Buceo, ya se ha andado un buen trecho de este «camino de baldosas amarillas». Una vez que la Armada haya estudiado concienzudamente qué técnica adoptar para el buceo profundo de manera autónoma, su empleo deberá estar contemplado en nuestras publicaciones doctrinales.

Organización

¿Qué unidades deberían adquirir esta CAPBAS? Bien, recuerden que el AJEMA impuso dos condiciones: la primera, que fuera segura; la segunda,

que llegara donde el SDS no llega. Esta premisa nos debería hacer descartar el centralismo si queremos poner en práctica este buceo en los casi 8.000 km de costa española. Además, los actuales cometidos de buceo autónomo ya están descentralizados en las unidades de buceo y en el CBA (16) y, si recordamos lo contemplado en el COIS, los cometidos son idénticos, pero simplemente ejecutados a mayor profundidad.

La Instrucción Permanente de Organización 0326/2012, del almirante de la Flota, encomienda al CBA «estudiar y proponer los métodos y técnicas de buceo, «materiales a emplear...» y cualquier otra materia relacionada con la actividad del hombre en el medio subacuático». La Instrucción Permanente de Organización 1/2017, del AJEMA, establece que «es necesario continuar avanzando en la generación de un marco doctrinal que proporcione soluciones al presente, y que otorgue a la organización la flexibilidad necesaria para adaptarse a los nuevos cambios que se vienen produciendo, y que se producirán, en esta época de constante y rápida transformación. Uno de los efectos ha de ser la permanente consecución de una Armada mejor, más eficaz y más eficiente, de tal forma que evolucione sus capacidades al ritmo que marca el entorno estratégico sin perder el tren de la revolución tecnológica».

El COIS y estas dos instrucciones bien se podrían resumir en una sola frase: *duc in altum*. Remar hacia el horizonte de la actualización en el cambiante «océano» del mundo del buceo y hacerlo cada vez de manera más profunda, si cabe.



(16) Orden Ministerial 115/2000, de 14 de abril, por la que se modifican los núcleos de buceo de las zonas marítimas de la Armada: «El CBA asumirá las funciones como Unidad de Buceo de la Zona Marítima del Mediterráneo».

El transporte ligero *Contramaestre Casado* barajando la costa gaditana al inicio de una comisión de transporte logístico.
(Foto: Alfonso Vierna Grosso)

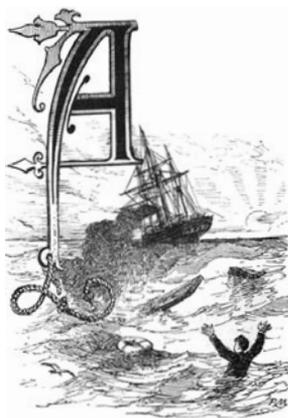


IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y SUSTITUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN BUQUES Y DEPENDENCIAS DE LA ARMADA

Carlos CEBALLOS DARNAUDE



Introducción



Al finales del siglo XX tuvo lugar la primera Cumbre de la Tierra (Estocolmo, 1972) y desde ese momento el problema medioambiental ha estado presente en el día a día de gran parte de la población mundial.

Según datos de la AEMET, en el último decenio se han duplicado las olas de calor en relación a décadas anteriores (1) y han aumentado los desastres naturales extremos, como incendios, inundaciones o huracanes de fuerza sin precedentes (2).

Copernicus Climate Change Service plantea que la temperatura media del planeta ha aumentado 1,2°C en los últimos años y, si no se reducen los gases de efecto invernadero, se prevé que el incremento llegue hasta los 2°C en 2060 y alcance los 5°C a finales de siglo (Comisión Europea, 2019).

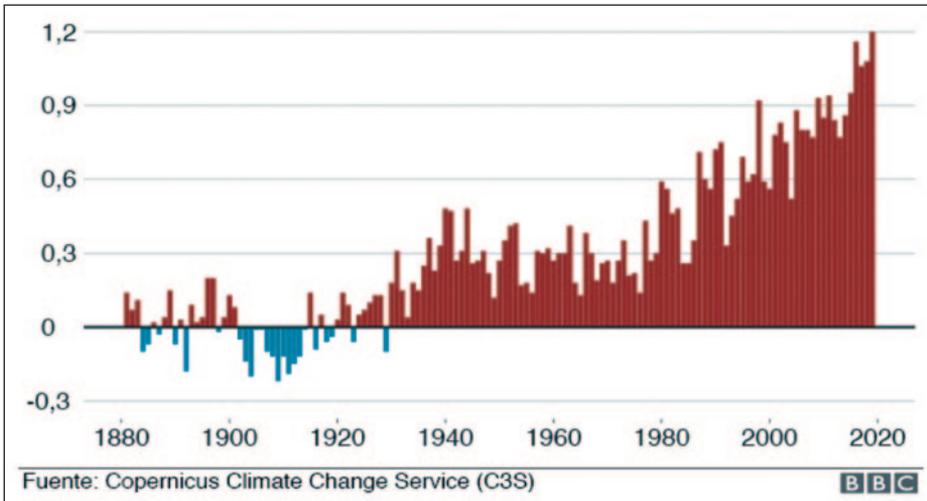
Los efectos devastadores de este aumento de la temperatura han forzado el desafío mundial de reducir la contaminación atmosférica para limitar el calentamiento del planeta. En el Acuerdo de París de 2015, la Unión Europea se propuso alcanzar la neutralidad climática en 2050. Este reto trae consigo la necesidad del desarrollo de energías limpias y el aumento de su eficiencia.

(1) [Energias-renovables.com/panorama/reducir-las-emisiones-de-co2-en-un-20200918-1](https://energias-renovables.com/panorama/reducir-las-emisiones-de-co2-en-un-20200918-1).

(2) <https://news.un.org/es/story/2020/03/1470901>.



Por otro lado, el transporte de mercancías por vías marítimas, según datos de la Organización Marítima Internacional (OMI), representa un 90 por 100 del comercio internacional. Según cifras publicadas por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (CNUCED), se estima que la tasa de crecimiento anual promedio del comercio marítimo mundial se ubique entre 2018 y 2023 alrededor del 3,8 por 100.



Aumento de temperatura en el último siglo. (Fuente: www.hibridosyelectricos.com, 2019)

Relacionando estos dos datos, no sorprende la importancia que desde organismos internacionales se está dando a encontrar una manera más limpia de propulsión para los buques en general y para los de transporte en particular.

No digo nada nuevo para los lectores al afirmar que la especificidad inherente a un buque de guerra requiere de unas características que no se tienen en cuenta a la hora de diseñar un buque civil, como puede ser la sección equivalente radar, la firma infrarroja, la necesidad de picos de potencia eléctrica, la seguridad ante ataques enemigos... Es por ello que algunos métodos que se pueden emplear en el diseño y construcción de cruceros civiles, como la instalación de un aerogenerador o llenar completamente la estructura con placas solares, no son aplicables a los buques militares.

Se ha enfocado el artículo valorando la viabilidad del uso de energías limpias —que se están empezando a aplicar en barcos de uso civil— en los buques de la Armada.

Diferentes modelos

A día de hoy tenemos gran incertidumbre en el sector naval acerca del futuro de la propulsión de los barcos venideros. Se están desarrollando varias tecnologías que compiten por ser la energía limpia más eficiente para la propulsión de los buques.

Solar y eólica

Por un lado, tenemos modelos que utilizan placas solares y aerogeneradores en cubierta para producir la energía que necesitan. Entre los ejemplos más sonados nos encontramos con hazañas como la del *Imoca 60 Acciona 100% EcoPowered*, un barco de vela de 18 metros de eslora, con un desplazamiento de 8.000 kg. Fue presentado el 26 de octubre de 2011 en el Global Clean Energy Forum y participó en la edición 2012-2013 de la Vendée Globe. Este buque no es conocido solamente por ser el único con pabellón español que participó en esta regata (que consiste en dar la vuelta al mundo a vela en solitario, sin escalas ni asistencia), sino también por ser el primero en la historia de la Vendée Globe que competía con energía 100 por 100 ecológica.

Javier «Bubi» Sansó fue el designado para la misión. Como ya adelantó en una entrevista a *masmar.net* (3), «el principal objetivo no era competir, sino

(3) <http://www.masmar.net/es/Vela/Solitarios-y-A2/Bubi-Sans%C3%B3-califica-a-su-Acciona-100-Ecopowered'-de-%22mito-y-referente%22%5d>.



El Acciona patroneado por Bubi Sansó

demostrar ser igual de competitivos con un barco ecosuficiente contra otros de gasoil». Y aunque no llegó a finalizar la regata por perder la quilla (4), a su paso por las Azores lo demostró con creces.

El buque obtiene la energía combinando recursos del sol, del viento y del agua: la energía eólica, mediante dos aerogeneradores de 350 W cada uno; la fotovoltaica, con paneles solares integrados en el casco con una superficie total de 12 metros cuadrados, y la hidrodinámica la obtiene a partir de hélices que aprovechan el movimiento del agua con una potencia de 400 W cada una. Toda esta energía generada se transmite a un motor eléctrico de imanes permanentes con una potencia máxima de 27 CV. Utiliza como energía primaria la electricidad que proviene de las baterías de litio o de la pila de hidrógeno (obtenida a partir de fuentes de energía renovables) y su único residuo es agua. Este motor sería capaz de proporcionar la energía necesaria para mantener una velocidad de cinco nudos durante cinco horas en caso de necesidad.

El velero cuenta con un kilogramo de hidrógeno almacenado para emplear en caso de emergencia en la pila de combustible. Este combustible otorga la posibilidad de seguir teniendo energía a bordo aun en los días sin viento ni sol.

(4) <https://web.archive.org/web/20130310124451/http://www.vendeeglobe.org/en/news/article/13693/a-look-back-on-the-race-4th-part-sailing-up-the-atlantic.html>.

Velas retráctiles

Por otro lado, el constructor naval Wallenius Marine se asoció con el Instituto Real de Tecnología de Estocolmo, la consultora marítima SSPA y la Administración de Transporte de Suecia para diseñar un buque de carga más ecológico que los actuales, que funcionan con diésel. El modelo que están desarrollando consiste, ni más ni menos, en volver a algo tan antiguo como las velas en los barcos, aunque con diferencias significativas respecto a la navegación a vela tradicional.

Estas se asemejan más a las alas de un avión que a las velas textiles que suelen utilizar los veleros. Tanto es así que en el equipo del proyecto hay, además de ingenieros navales, ingenieros aeroespaciales.

El modelo cuenta con cinco velas de unos 80 metros orientables 360° con función retráctil para cuando el barco se encuentre con malas condiciones meteorológicas o tenga que pasar por debajo de un puente. De esta forma, se consigue menos resistencia al aire y el balanceo será notablemente menor. Tendrá unos 210 metros de eslora, 39 de manga y un calado de 8,5 metros (5).

Si bien este barco reducirá significativamente su consumo de combustible, el modelo que están desarrollando no sería 100 por 100 verde. Se estima que tendrá hasta un 90 por 100 menos de emisiones contaminantes que las unidades tradicionales (Wallenius), aunque tiene como principal inconveniente



Modelo de cinco velas retráctiles *Oceanbird*

(5) GONZÁLEZ, I. : «Omicron», www.lespanol.com.

niente que tardará unos 12 días en cruzar el Atlántico, frente a los ocho de media actuales.

El modelo a escala ha sido ya probado satisfactoriamente y se prevé que esté listo para finales del próximo año y que sea entregado el primero en 2024.

Salta a la vista que estos prototipos no tendrían aplicación en buques de la Armada. Por una parte, no sería muy operativo poner unas velas de 80 metros de altura a una unidad que busca ser indetectable ante un radar, incluso siendo de fibra y con revestimiento anecoico. Y por otro lado, no se dispone de superficie suficiente para poner placas solares y aerogeneradores en la cubierta de un buque de guerra, si no se quiere perjudicar su operatividad.

Hidrógeno verde

Por esta razón, nos encontramos ante otra opción que se ha estudiado para la impulsión «verde» de los barcos y en la que últimamente se han realizado importantes avances: la energía obtenida mediante hidrógeno.

Países como Francia o Australia van a la cabeza en el desarrollo de tecnologías verdes de hidrógeno, ya que lo ven como la mejor manera de llevar a cabo la descarbonización comprometida para 2050.

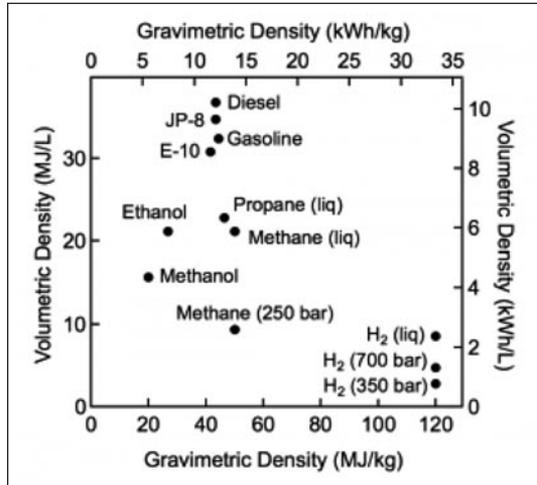
Según el estudio publicado por la Fundación Naturgy, elaborado por expertos del Instituto de Investigación en Energía de Cataluña (IREC), el hidrógeno renovable podría ser competitivo a partir de 2030 si va de la mano de una impulsión con las políticas adecuadas que incentiven la inversión. Según los expertos del IREC, España tiene mucho potencial de producción de hidrógeno debido a su gran inversión en energías renovables, lo que supone hacerlo a un precio competitivo no solo para consumirlo aquí, sino también para exportarlo (6).

De esta forma se produciría hidrógeno de una manera 100 por 100 limpia, mediante un proceso de electrólisis del agua, con electricidad proveniente de fuentes libres de carbono. La electrólisis es un proceso físico en el cual una corriente continua separa el hidrógeno del oxígeno, ambos presentes en el agua. Si hacemos que esos electrodos y la energía necesaria para este proceso procedan de fuentes de energía renovable, estamos consiguiendo que la huella de carbono que concierne al hidrógeno sea completamente nula.

Se ha demostrado que las pilas de hidrógeno son una solución práctica y viable para propulsar embarcaciones de mediano tamaño, ya que convierten la energía química del hidrógeno en electricidad a través de una reacción electro-

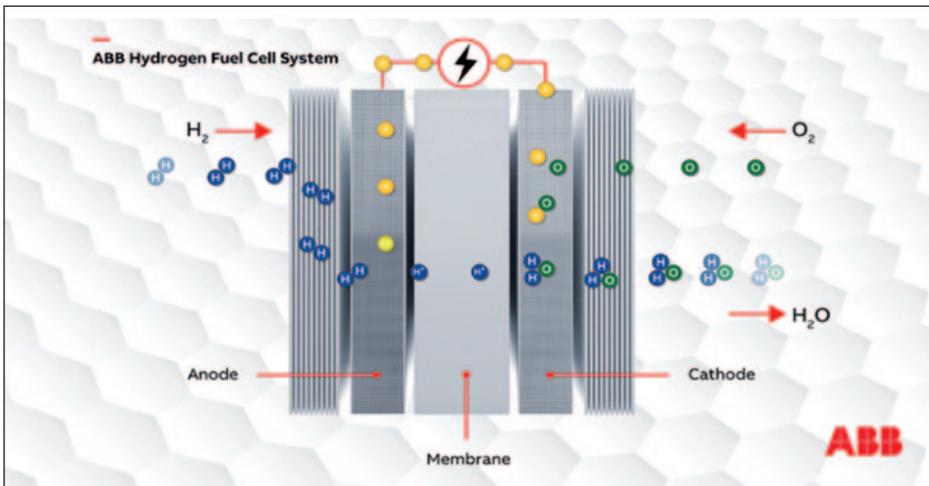
(6) [www.energias-renovables.com](https://www.energias-renovables.com/almacenamiento/espaa-es-el-pais-europeo-con-mayor-20201105) (5 de noviembre de 2020), en <https://www.energias-renovables.com/almacenamiento/espaa-es-el-pais-europeo-con-mayor-20201105>.

química cuyos productos son electricidad, calor y agua limpia. Esta propulsión tiene dos inconvenientes a día de hoy que parece que se van solventando poco a poco: su almacenamiento seguro y una obtención rentable. El primer problema se refiere a que el hidrógeno, al ser un gas, la cantidad de energía que almacena por unidad de volumen es muy pequeña. Para ello se somete a grandes presiones y a temperaturas muy bajas para tener el hidrógeno a presión de manera estable. Actualmente el almacenamiento de hidrógeno de forma segura, eficiente y maximizando las capacidades volumétricas y gravimétricas es un gran reto y foco de un gran número de investigaciones. Una de ellas, financiada por la UE, está buscando tanques para este combustible que consigan la resistencia que necesitan sin tener un peso excesivo. El proyecto HyCOMP (*Enhanced Design Requirements and Testing Procedures for Composite Cylinders intended for the Safe Storage of Hydro-*



Comparación de la energía por unidad de masa y por unidad de volumen de varios combustibles en base a su poder calorífico inferior

El almacenamiento de hidrógeno de forma segura, eficiente y maximizando las capacidades volumétricas y gravimétricas es un gran reto y foco de un gran número de investigaciones. Una de ellas, financiada por la UE, está buscando tanques para este combustible que consigan la resistencia que necesitan sin tener un peso excesivo. El proyecto HyCOMP (*Enhanced Design Requirements and Testing Procedures for Composite Cylinders intended for the Safe Storage of Hydro-*



Reacción en pila de combustible de hidrógeno

gen) está probando con tanques de fibra de carbono, un material con gran resistencia mecánica y con un peso ligero, y sigue trabajando en ello, aunque aún no hay datos concluyentes que resaltar.

Conclusión

Tras lo expuesto anteriormente, queda claro que un futuro más verde en nuestra Armada no solo es posible, sino que va a ser necesario.

Vistas las características de las alternativas en el artículo, se puede decir que la opción más viable será la del hidrógeno verde, que es una tecnología que aún no está desarrollada del todo, pero que tiene gran potencial y en la que se está invirtiendo mucho para llegar a una explotación segura, continua y rentable lo más rápido posible. Un gran punto a favor de esta energía es que España puede ser uno de sus principales generadores en Europa en el futuro. Esto eliminaría la dependencia energética que tenemos a día de hoy, factor muy a tener en cuenta.

En cuanto se vayan resolviendo los inconvenientes, no hay ninguna duda de que las marinas de los países más desarrollados empezarán a implementar esta idea en sus buques, comenzando por los de menor porte, hasta que se generalice.

BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Europea (2019): «Cambio climático: qué está haciendo la UE». Obtenido de <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/climate-change/>.
- Energías renovables.com (5 de noviembre de 2020). Obtenido de <https://www.energias-renovables.com/almacenamiento/espaa-es-el-pais-europeo-con-mayor-20201105>.
- Vendéeglobe.org (febrero de 2013): «A look back on the race (4.th part): Sailing up the Atlantic». Obtenido de <https://web.archive.org/web/20130310124451/http://www.vendeeglobe.org/en/news/article/13693/a-look-back-on-the-race-4th-part-sailing-up-the-atlantic.html>.
- GONZÁLEZ, I. (26 de septiembre de 2020): «Ómicron». *El Español*. Obtenido de https://www.elespanol.com/omicron/tecnologia/20200926/jan-jordi-espanoles-disenado-buque-mercante-futuro/523448791_0.html.
- Hibridosyelectricos.com (23 de junio de 2019). Obtenido de <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/asi-es-primer-barco-fluvial-mundo-propulsado-hidrogeno/20190623144852028504.html>.
- «Reducir las emisiones de CO2 en Europa en un 55% de aquí a 2030 es realista y viable» (18 de septiembre de 2020). Obtenido de energias-renovables.com/panorama/reducir-las-emisiones-de-co2-en-un-20200918-1.
- masmar.net (s.f.). Obtenido de www.masmar.net/es/Vela/Solitarios-y-A2/Bubi-Sans%C3%B3-califica-a-su-'Acciona-100-Ecopowered'-de-%22mito-y-referente%22%5d.
- news.un.org (marzo de 2020). Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2020/03/1470901>.
- Wallenius Marine (s. f.). Obtenido de <https://www.oceanbirdwallenius.com/>.

EL BLOQUEO NAVAL EN UN MUNDO SIN GUERRA

Pedro María PINTO Y SANCRISTÓVAL



Planteamiento de la cuestión



ANDO por conocidas en este entorno las peculiaridades de la guerra naval respecto de la terrestre (1), podemos decir, impropia pero gráficamente, que el bloqueo naval no es más que un sitio en la mar y, de hecho, no en pocas ocasiones (2) el bloqueo naval y el asedio terrestre se imponen de modo simultáneo, pues se trata en definitiva de una prohibición de paso impuesta por la fuerza con el objetivo de hacer la vida lo más incómoda posible al sitiado. Sin embargo, aunque la regla general es que el bloqueo para que sea efectivo ha de ser total, esto es, no limitado al tráfico marítimo, no siempre este y el sitio han de ir de la mano, porque en ocasiones el interés militar que se persigue es exclusivamente marítimo y lo que se trata de lograr es solo la negación de este tráfico (3).

El art. 3 c) del Anexo de la Resolución 3314 (XXIX) de la Asamblea General de las Naciones Unidas recoge expresamente como acto típico de agresión el bloqueo de los puertos o de las costas de un Estado por las fuerzas armadas de otro Estado. El sintagma «bloqueo naval» es una de esas expresiones que no precisan explicación para que cualquiera perciba, aun de modo

(1) Descritas con singular fortuna por FERNÁNDEZ FADÓN, F. (2009): *Piratería en Somalia: «Mares fallidos» y consideraciones de la historia marítima*, Documento de trabajo 10/2009. Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos. Madrid, pp. 15-16.

(2) Marsella (49 a de C.), Constantinopla (1453), Málaga (1487), Cartagena de Indias (1815), Montevideo, El Callao (1824), Gibraltar (1779), Manila (1898).

(3) Como el bloqueo del estrecho de Gibraltar (1936), de desenlace crucial para el devenir de la Guerra, en el que no era tan importante hostilizar a las fuerzas africanas como impedir su paso al territorio peninsular.

puramente intuitivo, cuál es su contenido esencial: la negación mediante el uso de la fuerza del tráfico marítimo en un puerto o costa determinados. Se comprende que una acción como la descrita se inscriba necesariamente en un contexto bélico, por lo que es preciso preguntarse si acaso es lícito — desde el punto de vista del Derecho Internacional— imponer un bloqueo en circunstancias que no encajan en la noción clásica de la guerra (4), esto es, en situaciones de conflicto armado no internacional (en adelante, NIAC). Para tratar esta cuestión, necesitamos previamente hacer una precisión terminológica, porque el bloqueo naval ha sucumbido a la pulsión eufemística de la corrección política en términos correlativos a los experimentados por la guerra (5), de manera que corrientemente se llama uso de la fuerza para la implementación de embargos a acciones que objetivamente encajan en lo que tradicionalmente se denominaba bloqueo naval. En realidad, el cambio tiene mucho de lampedusiano, puesto que tanto el embargo como el bloqueo son la acción y efecto de impedir la entrada y salida de buques de un puerto o área marítima determinados. Desde mi punto de vista, nada impediría seguir hablando de bloqueo naval para hacer referencia a esta acción de fuerza, y de hecho en este artículo lo haré, como por otro lado es corriente en el campo doctrinal, en el naval y en el periodístico, pero es forzoso reconocer que, en la política y el Derecho Internacional contemporáneos, el deseo de evitar las connotaciones bélicas del término motivan — con alguna excepción— su constante sustitución por nociones sinónimas en principio desprovistas de carga semántica negativa.

(4) Pues, por pura lógica, ha de desecharse por absurda la hipótesis de imponerlo en situación no conflictiva, dado que el simple establecimiento del bloqueo supondría, si no hubiese surgido ya, la generación de un conflicto armado mediante ese mismo acto de agresión.

(5) Como es sabido, la guerra ha desaparecido virtualmente del ordenamiento jurídico internacional y, desde luego, del español (hasta el extremo de que la Ley Orgánica de Defensa Nacional no la menciona en todo su texto articulado, ni tan siquiera cuando tiene que referirse a la autorización de las Cortes Generales al Rey para declararla, ocasión en la que da un rodeo sintáctico que no puede sino entenderse deliberado para esquivar la mención a la guerra).

Lo que todo el mundo entiende como guerra ha sido sustituido por la noción de conflicto armado. Naturalmente, eso no impide que en el lenguaje común, político y periodístico se siga hablando de ella, pero en el jurídico se menciona en exclusiva como conflictos armados. El fenómeno no deja de ser un tanto paradójico, porque siendo la guerra una noción que desaparece por llevar implícita la carga semántica de ilicitud, sin embargo la definición de su sustituto, el conflicto armado, es puramente fáctica, porque se trata de una noción ideada para satisfacer la vis expansiva del Derecho Internacional Humanitario, y hacerlo aplicable en cualquier situación bélica, abstracción hecha de si se ha formalizado o no como tal. En cierto modo, frente a la afirmación utópica de la renuncia al uso y amenaza de la fuerza expresada en el art. 2.4 de la Carta de las Naciones Unidas —y sus párrafos concordantes del preámbulo—, el art. 2 común a los Convenios de Ginebra supone un baño de realismo político: dado que la actividad bélica es inevitable, al menos tratemos de asegurar la aplicación del *ius in bello* incluso si el *bellum* no se ha declarado como tal.

Sea como fuere, la discusión tiene su razón de ser en la medida en que el bloqueo figura expresamente mencionado entre las medidas de fuerza que la Carta de las Naciones Unidas prevé como de posible aplicación en el restablecimiento de la paz. En efecto, la Carta, en su Capítulo VII, enuncia las medidas que puede adoptar el Consejo de Seguridad cuando la paz se ve amenazada o quebrantada, así como reconoce el derecho a la legítima defensa individual o colectiva (6). Como es natural, las posibles medidas se enuncian en el Capítulo VII de una manera escalonada, y entre las relacionadas en el art. 42 como constitutivas de uso de la fuerza armada está expresamente el bloqueo naval, lo que hace cuestionable, como decía anteriormente, la posibilidad de establecer un bloqueo naval en escenarios que no encajan en la definición tradicional de la guerra, a lo que prestaré atención, no sin antes tratar la justificación del bloqueo en el Derecho Internacional histórico.

La legitimidad del bloqueo en el Derecho histórico

La legitimidad del bloqueo naval se determina por los mismos criterios que cualquier otra acción de guerra, de modo que su tratamiento sistemático no surge hasta mediados del siglo XIX, como en general el Derecho Internacional Humanitario convencional, al socaire del espíritu postsolferiniano.

Un primer esfuerzo codificador lo constituye la Declaración de París relativa a determinadas reglas de Derecho Marítimo en tiempo de guerra, de 16 de abril de 1856, que prohíbe el corso e incluye otras medidas muy interesantes para la limitación de las operaciones navales, pero en cuanto al bloqueo no contiene en realidad nada más que la definición de que para obligar debe ser efectivo, es decir, mantenido por una fuerza suficiente para impedir realmente el acceso al litoral enemigo, prohibiendo los bloqueos de papel que tantos quebraderos de cabeza habían venido dando a los buques neutrales.

El siguiente instrumento relevante es la Declaración de Londres que, aun no firmada por ninguno de los plenipotenciarios asistentes a la Conferencia de 1909, es considerada por muchos la expresión de un Derecho consuetudinario acerca del bloqueo naval en tiempo de guerra. En los veintiún artículos que le dedica, contiene una regulación bastante completa, naturalmente aplicable al bloqueo como acción de fuerza en un entorno bélico. La prueba del algodón del acierto de esta regulación convencional nonata hay que buscarla en la

(6) Indebidamente mencionada al final del Capítulo VII como una suerte de cláusula residual, y digo indebidamente porque a mi entender es la clave de bóveda de cualquier modelo de respuesta a una agresión; a fin de cuentas, el resto de las medidas del Capítulo VII no son sino mecanismos formalizados para hacer efectiva esa legítima defensa.

incorporación de muy buena parte de su contenido al Manual de San Remo sobre el Derecho Internacional aplicable a los conflictos armados en el mar, último intento recopilador del Derecho consuetudinario aplicable a la guerra naval llevado a cabo bajo la égida del Instituto Internacional de Derecho Humanitario (7). En él se contempla detalladamente el bloqueo, pues si fue expresamente declarado como operación naval legítima por el art. 42 de la Carta, era también obvio que no podía quedar al margen de la regulación de todos los demás medios de hostilización que progresivamente se fue construyendo tras la constitución de la ONU.

Si bien el Manual no es norma jurídica positiva, se fundamenta declaradamente en el Derecho convencional vigente y en la práctica de los Estados, con específica referencia a la Carta de las Naciones Unidas, al Convenio de Jamaica y a otros instrumentos normativos de corte ambiental, por lo que, con todas las cautelas con que se puede hablar de certeza y estabilidad en las fuentes del Derecho Internacional, parece haber un consenso generalizado en el valor, como expresión consuetudinaria, del Manual de San Remo, que de hecho es aplicado y citado en la vida diaria de los Estados Mayores navales como fuente, si no del Derecho, sí de autoridad. Pues bien, la Sección II de la Parte IV del Manual de San Remo contiene el régimen jurídico consuetudinario de este medio legítimo de acción bélica naval, del que se extrae la conclusión —que me parece obvia— de que el bloqueo solo es internacionalmente lícito en la medida en que se mantiene con respeto de los requerimientos mínimos exigidos por el Derecho Internacional Humanitario, pues nada autoriza a pensar que por medio del bloqueo se pueda hacer lo que no sería posible con cualquier otra acción ofensiva. Sin embargo, no falta (8) quien sostiene que la cuestión no es tan clara (9).

(7) Una interesante descripción del contexto histórico y el proceso de elaboración del Manual puede encontrarse en DOSWALD-BECK, L. (1995): «El Manual de San Remo sobre el Derecho Internacional aplicable a los Conflictos Armados en el Mar», *Comité Internacional de la Cruz Roja*, núm. 309, disponible en español en <https://www.icrc.org/spa/resources/documents/misc/5tdlgr.htm>.

(8) DREW, P. J. (2019): «Can We Starve the Civilians? Exploring the Dichotomy between the Traditional Law of Maritime Blockade and Humanitarian Initiatives». *International Law Studies*, vol. 95, USNWC, pp. 317-319.

(9) Hoy en día es imposible prescindir del principio de distinción, pero, en términos exclusivos de proporcionalidad y necesidad militar, no carece de interés, si nos estamos planteando la licitud de un bloqueo indiscriminado, la reflexión que sugiere la lectura de LÓPEZ DÍAZ, J. A. (2019): «Starvation: la operación que pudo evitar el vuelo del *Enola Gay*», en *Cuadernos de Pensamiento Naval*, núm. 26, pp. 51 a 65.

El bloqueo en el conflicto armado gestionado por el Consejo de Seguridad

Ya hemos visto que entre los medios expresamente mencionados por el art. 42 de la Carta como medidas legítimas de uso de la fuerza —siempre bajo el paraguas de su monopolista— está el bloqueo naval. Se ha dicho en alguna ocasión (10) que el bloqueo ha dejado de ser solo cosa de los almirantes, porque desde el fin de la Primera Guerra Mundial ha estado siempre entremezclado con medidas políticas por medio de las que los países procuran la consecución de sus objetivos de esta naturaleza. Y es que la acción bélica contemporánea, haciendo buena la celeberrima cita de Clausewitz, es cada vez más un modo de hacer efectiva la influencia de cada actor en el concierto de las naciones. El más agresivo, desde luego, pero no el único ni necesariamente el más eficaz, pues con frecuencia la victoria militar puede perder trascendencia a la luz de consideraciones diplomáticas, económicas, políticas o incluso de opinión pública doméstica o internacional. Por eso, el art. 42 citado menciona el bloqueo como medida de uso de la fuerza tras haber relacionado en el precedente otras medidas de corte económico, y por eso también, en todas las ocasiones contemporáneas en que se ha llevado a cabo un bloqueo, ha recibido el nombre formal de embargo o cuarentena. En efecto, cuando el Consejo de Seguridad impuso sanciones —en concreto, en la Resolución 875 (1993) de 16 de octubre— contra la Junta Militar que depuso al presidente Aristide en Haití, se cuidó en denominar embargo y no bloqueo a la medida, con este circunloquio:

«Exhorta a los Estados Miembros a que, con carácter nacional o por conducto de organismos o mecanismos regionales, y en cooperación con el Gobierno legítimo de Haití, adopten, bajo la autoridad del Consejo de Seguridad, las medidas proporcionadas a las circunstancias del caso y que sean necesarias para garantizar el estricto cumplimiento de las disposiciones de las Resoluciones 841 (1993) y 873 (1993), relativas al suministro de petróleo o productos de petróleo o de armas y material conexo de todo tipo y, en particular, para detener todo el tráfico marítimo hacia Haití en tanto resulte necesario a fin de inspeccionar y verificar la carga y su destino.»

Naturalmente, la idea se entendía con toda claridad, y de hecho toda la prensa del momento y cualquier artículo doctrinal coetáneo o posterior se refiere al bloqueo de Haití como tal con absoluta naturalidad. Del mismo modo, la Operación MARITIME GUARD fue unánimemente interpretada como un bloqueo naval (marítimo y fluvial, en este caso), pese a que su

(10) RADER, K. A. (1996): *Blockades and cyberblocks: in search of doctrinal purity*. School of Advanced Military Studies, Fort Leavenworth, p. 2.



Operación MARITIME GUARD. (Foto: www.wikipedia.org)

Resolución de cabecera —la 787 (1992)— se limitase a prohibir la entrada de buques con determinada carga a Serbia y Montenegro, como tampoco la imposición de sanciones económicas contra Irak en agosto de 1990 recibió la consideración oficial de bloqueo. Ni siquiera tras la apertura de las hostilidades en enero de 1991, y esto es lo más llamativo, se quiso llamar bloqueo al bloqueo, prefiriéndose hablar, como se haría en 1992 en la antigua Yugoslavia, de implementar un embargo con el auxilio de la fuerza militar (naval). Ni, por supuesto, la Resolución 1970 (2011) estableció otra cosa que un embargo de armas, pese a lo cual se habla sin ambages del bloqueo de Libia.

De todo ello se desprende un divorcio semántico entre los mundos real y oficial, pues la palabra *bloqueo* parece proscrita del lenguaje jurídico, aunque fuera de él se emplea con toda naturalidad. En realidad, la cuestión tiene no poco de exclusivamente terminológica, pues no se tiene inconveniente en implementar medidas de fuerza para hacer efectiva una prohibición de tráfico marítimo, pero sí existe una resistencia fortísima a emplear una terminología propia del conflicto armado. Llama mucho la atención que incluso en las resoluciones que más acremente criticaron la invasión de Kuwait por Irak y legitimaron el uso de la fuerza para revertir las cosas al estado anterior a ella, el Consejo de Seguridad se negase —pues la omisión no puede deberse a descui-

do o inadvertencia—, aun habiéndola definido como quebrantamiento de la paz, a calificarla como acto de agresión.

En realidad, lo que ocurre es que tanto el bloqueo como el embargo son dos géneros de una misma especie: las operaciones de interdicción marítima, como medio de hacer efectiva la negación del mar a los elementos hostiles o adversos, es decir, de restringir o impedir cierto tráfico marítimo con la finalidad de infligir un daño en la economía o evitar el suministro de material que pudiera reforzar la capacidad bélica del adversario. A esta visión del bloqueo y el embargo bajo el denominador común de la interdicción marítima contribuye no poco el hecho de que, como ya he dicho, el bloqueo no pueda ser total ni aun en caso de conflicto armado abiertamente establecido o, lo que es lo mismo, que tanto en un caso como en otro la interdicción ha de ser selectiva, por lo que a la postre la diferenciación entre los dos tipos de operaciones de interdicción es meramente accesoría, pues se define no en función de las actividades concretas en que la operación consiste, ni tan siquiera en el grado de fuerza legítimamente aplicable (toda la que resulte proporcionada, suele autorizar el Consejo de Seguridad), sino exclusivamente por razón del material cuyo tráfico se pretende restringir.

Esta concepción del bloqueo y la implementación del embargo como especies del género interdicción es, a mi entender, compatible con nuestro *Concepto de Operaciones Navales 2015* que, aunque enuncia las operaciones de interdicción marítima dentro del capítulo de las «Operaciones de Seguridad Marítima» y no en el de la «Disuasión y Defensa» ni en el de la «Gestión de Crisis» (en el que recoge expresamente como misión naval la imposición de embargos), define, en el capítulo rubricado «Formas de actuación de la fuerza naval» (11) que un mismo cometido operativo puede contribuir a una o más misiones, estando todos ellos interrelacionados y no siendo siempre clara la frontera entre uno y otro. En concreto, el *Concepto* define, con concisión insuperable, que «la interdicción marítima tiene por objeto interceptar amenazas», y expresamente afirma que fuera del mar territorial, las unidades de la Armada actúan en el ejercicio de las potestades reconocidas en convenciones y acuerdos internacionales, expresión omnicomprendiva en la que tiene cabida cualquier instrumento internacional, desde la Convención de Jamaica hasta el SUA (Convenio para la represión de actos ilícitos contra la seguridad de la navegación marítima), la Convención de Viena contra el tráfico de estupefacientes, el Protocolo de Palermo o cualquier resolución dictada por el Consejo de Seguridad de acuerdo con el Capítulo VII de la Carta. Obviamente, de la aplicabilidad de cada instrumento de cobertura resultará la existencia de diferentes (aunque no tanto a la postre) condicionamientos legales de la operación, pero se trata de diferencias puramente acce-

(11) *Concepto de Operaciones Navales 2015*, p. 35.

sorias que no impiden la existencia de un concepto único de interdicción marítima, presente siempre que se trate de interceptar una amenaza, cualesquiera que sean su naturaleza y los instrumentos legales que legitimen la acción (12).

La legítima defensa y el bloqueo en el conflicto armado no internacional

Sea por los singulares juegos de equilibrio geopolítico que requiere la acción del Consejo de Seguridad o porque algunos Estados no solicitan su intervención, lo cierto es que hay conflictos armados que no son gestionados por él y en los que, en consecuencia, las acciones hostiles se llevan a cabo no en el marco del art. 42 de la Carta, sino en el ejercicio del derecho de autodefensa que genéricamente reconoce a los Estados su art. 51. Cuando se habla de bloqueos unilaterales, cualquier lector piensa inmediatamente en los impuestos por Israel tanto sobre la costa del Líbano en julio de 2006 como sobre la Franja de Gaza el 3 de enero de 2009. No son, sin embargo, los únicos que aporta la Historia reciente (13), ni tampoco parece que vayan a ser los últimos (14). En cualquier caso, sí son los paradigmáticos de situaciones en las que se establece un bloqueo —y además se denomina abiertamente así— sin estar en presencia de un conflicto armado internacional y sin el paraguas del Consejo de Seguridad.

Se ha discutido mucho acerca de si es legítimo o no imponer un bloqueo en caso de NIAC, porque hay una cierta percepción de que, tratándose de una medida bélica, es una acción propia del causahabiente actual de la guerra, es decir, el conflicto armado internacional. Sin embargo, nada hay en la naturaleza del bloqueo que impida su aplicación en los conflictos no

(12) Esta idea se ve confirmada por la lectura de la documentación naval de la OTAN, porque la ATP-71 vincula las Operaciones de Interdicción Marítima (MIO) —haciendo honor al origen histórico de esta clase de operaciones— a la ejecución de un embargo decretado por resolución del Consejo de Seguridad o impuesto por un Estado, es decir, en no pocas ocasiones, a genuinos bloqueos navales.

(13) Bloqueos, embargos y cuarentenas unilateralmente declarados ha habido en la guerra de Corea, en la de Vietnam, durante la Crisis de los Misiles o en el conflicto entre Irán e Irak.

(14) PEIFER, D. (2013): «Maritime commerce warfare. The Coercive Response of the Weak?», en *Naval War College Review*, vol. 63, n.º 2, p. 55, Newport, R. I. El autor preveía la eventualidad en un futuro cercano de alguna suerte de bloqueo o acción de interdicción en el mar de China, con ocasionales efectos escalatorios (p. 85), dado que por vez primera el bloqueo podría tener lugar sobre una costa o puerto perteneciente a una potencia naval con entidad suficiente para oponerse efectivamente a él, y no parece que los acontecimientos posteriores lo hayan desmentido. RAINWATER, S. (2013): «China's Arctic Strategy and Its Implications», en el mismo número, p. 77, analiza la posibilidad de una situación de guerra económica sin excluir el bloqueo en relación con la posición china en el Ártico.

internacionales, pues la condición jurídica de los beligerantes es irrelevante para la legitimidad del bloqueo, como en general de cualquier otra acción ofensiva (15). Creo honradamente que las posiciones contrarias a la imposición de bloqueos unilaterales tienen más de crítica política al Estado que ha impuesto cada uno de ellos que de posición fundada en consideraciones de orden legal.

No puede perderse de vista que el bloqueo, y en eso el consenso es unánime, es una institución de Derecho consuetudinario, por lo que la consideración de los precedentes es absolutamente determinante de la admisibilidad jurídica de esta acción ofensiva. Sin ánimo de exhaustividad, podemos mencionar los siguientes:

- Como acertadamente señala Kraska (16), se impusieron bloqueos con profusión en la Guerra Civil norteamericana, que el autor detalla pormenorizadamente en su trabajo.
- A ellos hay que añadir, a título de ejemplo, el bloqueo de La Rochelle de 1622, impuesto por las fuerzas de Luis XIII en una guerra civil de religión.
- Los bloqueos impuestos a Londres en la Guerra Civil inglesa.
- Los bloqueos liberales del Cantábrico en nuestras Guerras Carlistas de 1833 y 1872.
- Sin embargo, la percepción de que el bloqueo en NIAC es algo de la guerra decimonónica se desvanece por la mención al Bloqueo del Estrecho en julio de 1936 y al posterior Bloqueo del Mediterráneo (17).

Todos ellos son hitos más que suficientes para afirmar la existencia de actos reiterados de los que dan lugar a una costumbre internacional, lo que a mi juicio basta para afirmar que el bloqueo ha de entenderse propio de cualquier conflicto armado y no exclusivamente de los internacionales. Sí es cierto, por decirlo todo, que la definición de cuándo nos encontramos efectivamente ante un NIAC no es unívocamente apreciable, a diferencia de lo que ocurre con el conflicto armado internacional (que se corresponde con la guerra de toda la vida), el que enfrenta —en la terminología de los Convenios de Ginebra— a las altas partes contratantes entre sí, esto es, a Estados. En

(15) Existirá, naturalmente, una diferenciación de regímenes jurídicos en el desarrollo del bloqueo en función de que estemos en el art. 2 o en el 3 común a los Convenios de Ginebra.

(16) KRASKA, J. (2010): «Rule Selection in the Case of Israel's Naval Blockade of Gaza: Law of Naval Warfare or Law of the Sea?», en *Yearbook of International Humanitarian Law*, p. 388. M. N. Schmitt *et al.* (eds.), La Haya.

(17) Llevados a cabo no precisamente de modo clandestino, pues incluso se nombró formalmente el 10 de octubre de 1937 al contralmirante Moreno jefe de las Fuerzas de Tierra, Mar y Aire del Bloqueo del Mediterráneo.

efecto, no es tan sencilla la caracterización de los conflictos armados no internacionales, por dos razones. En primer lugar, porque la referencia a la no internacionalidad es solo relativamente fácil de aprehender por la existencia de lo que tan acertada como gráficamente se ha llamado (18) conflictos armados no internacionales rebosados, que pueden resultar, o no, en un conflicto internacional. Y, en segundo lugar, porque si estamos en el terreno estrictamente interior sin interferencias transfronterizas, el art. 1.2 del Protocolo Adicional II de los Convenios de Ginebra obliga a trazar una linde, no siempre clara, entre los desórdenes públicos y el NIAC. El art. 1.2 define que los meros disturbios o tensiones internos no constituyen conflicto armado, pero no aporta reglas claras de deslinde. Suelen usarse dos criterios de diferenciación: uno cuantitativo, por la intensidad y generalización de la violencia —se dice que los disturbios ascienden a conflicto armado cuando para sofocarlos no basta con los medios policiales y el Estado recurre de modo sostenido al empleo de las Fuerzas Armadas—; y otro subjetivo, que requiere que las partes en conflicto dispongan de una estructura militar organizada capaz de desarrollar operaciones militares.

Naturalmente, cada Estado, en función de consideraciones geográficas, estratégicas, históricas o políticas, gradúa la relevancia que concede a la hostilidad con que es atacado, por lo que en definitiva la consideración de si se está ante un NIAC o ante un puro problema de orden público es esencialmente unilateral (19). Y el hecho de que esa declaración sea discutible —y, de hecho, discutida— no le resta un ápice de unilateralidad; así se desprende, en realidad, del propio art. 1.2, pues la determinación de si la fuerza policial es suficiente para la contención de los desórdenes o, por el contrario, es preciso recurrir a la acción de las Fuerzas Armadas, es una opción política del Gobierno concernido, por lo que en definitiva de la voluntad de este depende, en mucho, la consideración de si se está o no ante un NIAC.

Por lo que respecta a los bloqueos israelíes, paradigma de los decretados unilateralmente en NIAC, se da la circunstancia de que ninguno de los dos contemporáneos ha sido declarado ilegal. Por supuesto que la legitimidad y proporcionalidad de las concretas operaciones de interdicción han sido discutidas, pero la realidad es que, ni aun con muy buena parte de la opinión pública en contra, han obtenido una deslegitimación oficial. El bloqueo del Líbano en 2006 no fue declarado ilegal por el Informe de la Comisión de Investigación del Consejo de Derechos Humanos de la Asamblea General de las Nacio-

(18) SCHMITT, M. (2014): «Charting the Legal Geography of Non-International Armed Conflict», en *International Law Studies*, vol. 90, USNWC, p. 11: «spillover» conflicts in which government armed forces penetrate the territory of a neighboring State in order to engage organized armed groups operating in border areas.

(19) Siempre que concurra, claro está, el supuesto de hecho de que los ataques tengan una cierta intensidad, y los atacantes, una organización estable.

nes Unidas (20). En sus párrafos 270 al 275 se pronuncia, sin escatimar críticas, sobre las concretas circunstancias y consecuencias del bloqueo, lo que *a sensu contrario* implica la admisión de su licitud, pues por definición las enmiendas parciales solo se consideran tras haberse desechado las que se formulan a la totalidad. De hecho, el bloqueo en cuestión solamente cesó cuando se implementó el embargo de armas y material militar impuesto por la Resolución 1701 (2006) del Consejo de Seguridad, lo que a mi parecer es un argumento de peso adicional para defender la licitud de aquel en sí mismo, aun con todas las críticas que quepa hacer, y que de hecho hace el Informe, a los modos concretos de llevarlo a cabo.

Tampoco el bloqueo de la Franja de Gaza de 2009 fue declarado ilegal por ninguna instancia internacional. El Informe del Panel de Investigación sobre el incidente de la Flotilla afirma expresa y circunstanciadamente la licitud del bloqueo como instrumento legítimo en el marco de un conflicto como el que enfrenta a Israel con Hamás. Bien es verdad que el Informe, en su párrafo 73, se decanta por considerar este conflicto como internacional, aun reconociendo que se trata de una cuestión discutida (21). En cualquier caso, lo relevante es que en este párrafo el Panel no restringe la legitimidad de los bloqueos a los conflictos internacionales, por lo que su caracterización del conflicto Israel-Hamás como internacional aparece más bien como un *obiter dictum*; en conclusión —y esta es, lacónicamente expresada, la de este artículo—, ni hay ninguna razón de orden histórico para excluir el bloqueo en NIAC, ni tampoco ninguna de orden positivo para entender derogada esta costumbre internacional.

(20) <http://www.refworld.org/cgi-bin/texis/vtx/rwmain?page=country&category=&publisher=UNHRC&type=&coi=LBN&rid=4562d8cf2&docid=45c30b6e0&skip=0>.

(21) KRASKA, J. (2010): *op. cit.*, pp. 386-387. El autor aduce relevantes razones por las que el conflicto en cuestión no puede calificarse como internacional; es cierto que tampoco encaja perfectamente en la noción de NIAC. Nada tiene de particular que una situación como la de la Franja de Gaza no encaje en moldes conceptuales prefabricados, pero dos razones me llevan a preferir, en principio, ver este conflicto como NIAC: la primera, que este concepto es residual, es decir, creado para definir como AC cualquier conflicto que no sea internacional; dado que es obvio que Israel no se enfrenta (*de iure*) armadamente a otro Estado, el conflicto no cabe en la definición de IAC que proporciona el art. 2 común a los Convenios de Ginebra, por lo que es más prudente entenderlo incluido en el NIAC como cajón de sastre. La segunda razón es la existencia de los conflictos armados no internacionales rebosados, que se siguen caracterizando como NIAC en la medida en que las Fuerzas Armadas de los Estados circundantes no tienen intervención activa, lo que sin duda ocurre en la Franja de Gaza, en la que no hay un Ejército regular de un tercer país que se enfrente a las fuerzas israelíes.

Arco iris completo visto desde el buque de investigación oceanográfica *Hespérides* en la costa de Finisterre, mayo de 2021. (Foto: Armada)



ALA FIJA EMBARCADA: ¿QUIMERA O NECESIDAD?

Federico SUPERVIELLE BERGÉS



AS aeronaves de ala fija embarcadas constituyen la seña de identidad de las grandes marinas de guerra. Los portaviones y sus alas aéreas otorgan un halo de prestigio a los países que los operan y, no menos importante, una considerable capacidad de disuasión que, muy posiblemente, en muchos casos excede las capacidades en sí mismas.

España ha contado con aviación de ala fija embarcada desde el año 1976, cuando los primeros *Harrier AV-8S* comenzaron a operar desde el *Dédalo*. Una década después, la entrada en servicio del *Príncipe de Asturias* y los *AV-8B* supuso un importante paso adelante, afianzado con el programa *AV-8B Plus* desde 1995. Finalmente, el LHD *Juan Carlos I* —aunque «no es lo mismo nuestro

Juan Carlos I, un buque polivalente cuyo papel principal es el anfibio, que los grandes portaviones americanos» (1)— ha permitido mantener la capacidad de operar desde la mar a la Novena Escuadrilla de la Flotilla de Aeronaves de la Armada (FLOAN).

Tras décadas de servicio, los *Harrier* encaran sus últimas horas de vuelo e, incluso prolongando su vida más allá de lo que prevén sus otros usuarios —USMC y Marina Militare—, si España quiere mantener esta capacidad, ha llegado el momento de pensar en su relevo. Solo hay una alternativa al *Harrier*: el *F-35B Lightning II* de Lockheed Martin, único avión del mundo capaz de despegue corto y aterrizaje vertical.

(1) RODRÍGUEZ GARAT, Juan: *Manual del usuario de la Armada Española*. Fundación Alvargonzález, Gijón, 2019, p. 137.

El elevado precio del *F-35B*, junto con la sequía presupuestaria que se prevé atravesarse la Armada en los próximos años, meritan realizar un estudio sobre la viabilidad e idoneidad de la adquisición de estos aviones.

¿Qué aporta el ala fija embarcada?

Basándonos en los artículos recientes de tres pilotos en activo (2) y del que fuera hasta hace poco jefe de la Flotilla de Aeronaves (3), del ala fija embarcada se puede destacar:

- La capacidad de disuasión, ya mencionada en la introducción, que la simple presencia de un grupo de combate encabezado por un portaaviones supone.
- La capacidad de control del mar, ya que el grupo aéreo embarcado amplía la burbuja sobre la que es capaz de ejercer su influencia una fuerza naval.
- La cobertura aérea para nuestras unidades de superficie, aun cuando no operen cerca de territorio nacional y bajo el paraguas del Ejército del Aire.
- El esencial apoyo a las operaciones anfibas tal y como las concebimos, incluyendo la evacuación de no combatientes en un entorno hostil. La doctrina vigente requiere apoyo de aviación tanto para defensa aérea como para apoyo aéreo cercano.
- La capacidad de ataque a una fuerza naval oponente, más allá de la que aportan los misiles antibuque de los barcos propios.

De estas capacidades genéricas, hay que destacar las mejoras que aportaría el *F-35B* sobre los *Harrier* que, como cabe suponer, son excepcionales:

- Su capacidad *stealth* (baja observabilidad a sensores radáricos e infrarrojos) le debe capacitar para penetrar las defensas enemigas de forma segura, especialmente en su configuración *clean* (ver figura 1), en la que se estima que un pájaro tiene el doble de superficie equivalente radar (4).

(2) TOURINO, Santiago; LÓPEZ, Pedro, y PEREIRA, Richard: «*F-35B*: una necesidad a corto-medio plazo. Implicaciones de su adquisición», REVISTA GENERAL DE MARINA, diciembre de 2020.

(3) DÍAZ-BEDIA, Luis: «La aviación de ala fija embarcada, elemento esencial de nuestra Armada», REVISTA GENERAL DE MARINA, octubre de 2020.

(4) NAEGELE, Tobias; PARHAM, Dashton, y TSUKAMOTO, Mike: «The *B-2* at 30: Improving with Age», *Air Force Magazine*, 1 de julio de 2019, disponible en <https://www.airforcemag.com/article/The-B-2-at-30-Improving-with-Age/>.

- En misiones aire-aire, la misma tecnología *stealth* le permite detectar y enfrentar aviones enemigos antes de ser detectado, optimizando las posibilidades de victoria.
- Un extraordinario avance de la capacidad de guerra electrónica (EW) no solo ofrece la posibilidad de detectar al enemigo, sino de perturbar sus radares.
- El salto adelante en capacidades puramente aeronáuticas es de enorme magnitud: alcance, techo, capacidad de trepada, velocidad (supersónica).
- La capacidad de mando y control da al piloto información de todo el entorno pero, más importante aún, la comparte automáticamente con el resto de la fuerza. Esto ha supuesto que los *F-35* en servicio en los Estados Unidos hayan ejercido a menudo de comandantes de la escena de acción, coordinando las tareas de otros muchos elementos.

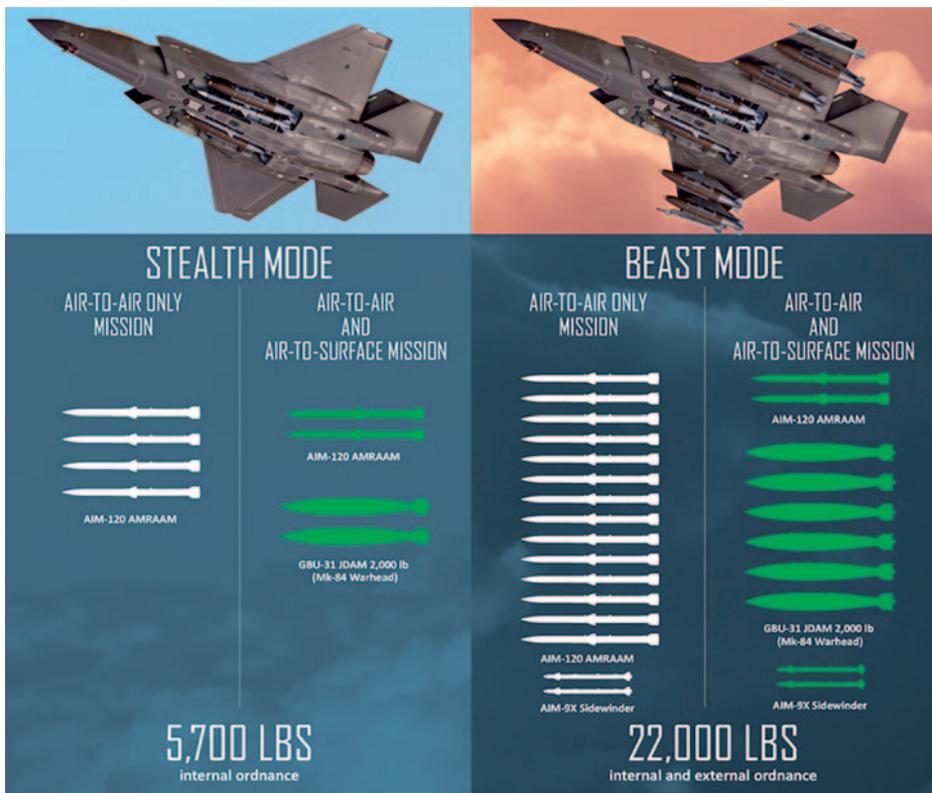


Figura 1. Configuración *clean* o «limpia»: armamento en bodega; el diseño *stealth* lo convierte en uno de los aviones más difíciles de detectar del mundo. Configuración *beast* o «bestia»: capaz de portar capacidades ingentes de armamento (Fuente: Lockheed Martin)

Cabría mencionar otros dos asuntos de vital importancia. El primero es que la capacidad de operar aviones desde la mar, de perderse, es difícilmente recuperable. Una vez abandonado el adiestramiento de pilotos, mantenedores, personal de línea de vuelo y dotación del portaerones, formar a todo el personal necesario varios años después implicaría empezar de cero, habiendo perdido el saber hacer y requiriendo una importante inversión, tanto económica como en tiempo. Las implicaciones, probablemente, irían más allá, pues la Armada tendría que cambiar su doctrina para operar sin portaerones, algo que afecta a otros buques y unidades. El segundo asunto son las prestaciones adicionales que ofrecería el *F-35B*: acceso a la tecnología más avanzada del mundo, conocimiento de tácticas y tendencias en el ámbito aeronaval, intercambios de personal, posibles compensaciones industriales, etcétera.

Sobre las capacidades del *F-35B* se deben hacer algunas apreciaciones. A pesar de ser un avión de combate multifunción es, principalmente, un aparato de ataque a suelo. Su avanzada tecnología lo convierte en un duro rival para cazas de generaciones anteriores, pero eso no quita que esté lejos de los aviones de superioridad aérea, como pueden ser el *Eurofighter* o el *F-22*. Países como Estados Unidos, Reino Unido, Italia, Japón o Israel, que operan el *F-35*, mantienen para esas funciones *Eurofighter*, *F-15* o *F-22*. En el análisis del posible empleo que haría de ellos la Armada, se debe tener esto en consideración. El *F-35* (y especialmente la versión *B*) tiene prestaciones aire-aire inferiores a la mayoría de aviones de superioridad aérea de cuarta generación: velocidad máxima, trepada, agilidad (5). Aunque hoy en día, gracias a su capacidad *stealth* y su conciencia situacional, puede enfrentarse con garantías a cazas de cuarta generación, cabe suponer que estará en inferioridad frente a los futuros aviones de superioridad aérea, algo a tener en cuenta en una adquisición que debería operar décadas en nuestra Armada.

El número de aparatos que se podría adquirir y operar España dificultaría su empleo en funciones de defensa aérea: con una docena de aviones no se puede mantener una cobertura permanente sobre la fuerza naval. En los entornos anfibios más demandantes, este número no sería suficiente para enfrentarse a una fuerza aérea capaz, a pesar de su ventaja tecnológica. Como decía la doctrina soviética, la cantidad es una cualidad en sí misma. Por último, España tiene una importante limitación en el hecho de contar con una sola «cubierta». Italia, el país «más humilde» en operar aviones de ala fija embarcada, tiene un portaviones dedicado y un buque multifunción que funge como plataforma alternativa. Disponer únicamente del LHD *Juan Carlos I* significa, en

(5) MILLÁN, Alejandro: «PTMyA + CBP Crossover. Programa *F-35*, parte 2 de 4: Diseño y sistemas». *Por Tierra, Mar y Aire, podcast*, 5 de noviembre de 2020, disponible en https://www.ivoox.com/ptmya-cbp-crossover-programa-f-35-parte-2-4-audios-mp3_rf_59910401_1.html.

primer lugar, que nuestros aviones tengan solo una «cubierta» plenamente operativa aproximadamente un tercio del tiempo, pues el barco debe pasar por inmobilizaciones programadas, certificaciones, mantenimientos y alistamiento. También hay que tener en cuenta que el *Juan Carlos I* fue creado con varios perfiles de misión (6), entre los que el de portaeronaes sigue siendo, según la Armada, «eventual» (7). La baja prematura del *Príncipe de Asturias* ha supuesto que el *Juan Carlos I* tenga que asumir un mayor número de tareas como portaeronaes, pero nada hace suponer que la demanda del resto de perfiles haya disminuido. Además de las incompatibilidades entre sus posibles misiones, concentrar el grueso de activos valiosos de la fuerza en una única unidad es inherentemente peligroso; esta expresión del «arsenal barroco» (8) puede anular las ventajas de contar con dicha unidad, además de suponer unos esfuerzos de protección desorbitados. Si bien nada de esto quiere decir que el *F-35B* no sería un activo excepcional, debemos ser conscientes de sus limitaciones para definir con qué objetivos se adquiere.

A pesar de las capacidades que han aportado los *Harrier* a la Armada, el propio capitán de navío Díaz-Bedia expone que los *AV-8* solo han participado en dos —breves— operaciones reales en sus cinco décadas de servicio: SOUTHERN GUARD y DENY FLIGHT. La primera tuvo lugar en 1991 en el Mediterráneo, bajo bandera OTAN, reforzando la defensa aérea de la zona y garantizando la libertad de navegación. La segunda, en los Balcanes durante un par de semanas de 1994, con *AV-8S* y *AV-8B* a bordo del *Príncipe de Asturias*.

En comparación con las escuadrillas de helicópteros de la FLOAN, la Novena palidece en participaciones en operaciones reales y, si bien no deja de ser cierto que la labor de las Fuerzas Armadas consiste en estar preparadas para lo peor y desear que no ocurra nunca, esto refleja una realidad que el almirante Rodríguez Garat ponía de manifiesto en su ya citado *Manual del usuario de la Armada Española*. Ilustrando su argumento con una foto en la que aparecen el buque de acción marítima *Tornado*, la fragata *Álvaro de Bazán* y el LHD *Juan Carlos I*, el almirante asimila la Armada a una caja de herramientas de tres plantas. En la más baja estaría la seguridad marítima, ejercida, principalmente, por nuestros patrulleros. En el nivel intermedio sitúa la capacidad de combate, representada por nuestros escoltas. Por último, en el escalón superior, quedaría la capacidad expedicionaria, compuesta por unidades aéreas y la Infantería de Marina. La colocación de los pisos no puede ser

(6) BREJIO CLAÚR, Andrés: «¿Qué supuso para la Armada española la incorporación del LHD *Juan Carlos I*», *Revista Defensa*, núm. 392, diciembre 2010.

(7) Buque anfibio, buque de proyección de fuerza, plataforma eventual para la embarcación embarcada y buque para operaciones no bélicas. Armada española, «LHD *Juan Carlos I* (L-61)», disponible en <https://armada.defensa.gob.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspañola/buquessuperficie/prefLang-es/02lhd-juan-carlos-i--03lhd-juan-carlos-i-l-61>.

(8) KALDOR, Mary: *El arsenal barroco*. Siglo XXI Editores, España, 1986.

casual y, como todo edificio, deberá tener unos cimientos sólidos para construir la primera planta, que tendrá que ser fiable para que sobre ella se pueda erigir la última. Esta metáfora no es más que la parábola de una marina de guerra equilibrada, asunto que deberemos tener en mente para analizar el relevo de los *Harrier*. Invertir en la capacidad más compleja sin tener consolidadas las de uso más común, además de poco eficiente, podría llegar a ser contraproducente.

La perspectiva presupuestaria

Los expertos han dejado patente que el *F-35B* es la única alternativa al *Harrier* y que, además de suponer un salto cualitativo de enormes dimensiones, es la única forma de mantener algunas de las capacidades actuales de la Armada. Sin embargo, falta valorar el importante aspecto económico que, como veremos, es fundamental.

Teniendo presente que las previsiones presupuestarias sobre grandes proyectos no pueden ser certeras —y menos aquellas tan someras como esta—, una primera aproximación arroja datos muy significativos: España ocupa el decimoséptimo presupuesto de Defensa del mundo (9) y, sin embargo, es una de las ocho marinas con aviación de ala fija embarcada. Reino Unido opera el *F-35B* desde sus dos portaviones clase *Queen Elizabeth*; Italia vuela el *Harrier* y pronto el *F-35B* desde el *Cavour* y el *Garibaldi* o el *Trieste*; Estados Unidos cuenta con *F-35 (B y C)*, *F-18* en distintos modelos y *Harrier*, que vuelan desde 11 portaviones nucleares, dos anfibios clase *America* y siete clase *Wasp*; Francia tiene *Rafale* embarcados en el *Charles de Gaulle*; China vuela el *J-15* desde el *Liaoning* y el *Shandong*; Rusia, el *Su-25* y el *Su-33* en el *Kuznetsov* (que se espera vuelva a estar operativo en 2022), y la India, *MiG-29* desde el *Vikramaditya*. A este selecto club se unirán pronto Japón y Corea del Sur con *F-35B*. En otras palabras, Arabia Saudí, Alemania, Brasil, Australia, Canadá, Israel y Turquía, con presupuestos que en algunos casos doblan y triplican el español, no tienen ala fija embarcada. Italia es el país con el presupuesto más reducido que cuenta con esta capacidad y su gasto en Defensa es el 155 por 100 del español.

El precio del *F-35B* es un tema muy controvertido, pues se ha demostrado que los *Lightning II* son más caros de lo que la empresa anuncia (10) (ver figura 3). El Departamento de Defensa americano ha publicado los datos de lo

(9) «Trends in World Military Expenditure, 2019». SIPRI, abril de 2020, disponible en <https://www.sipri.org/publications/2020/sipri-fact-sheets/trends-world-military-expenditure-2019>. Fecha de la consulta 09.12.2020.

(10) «Producing, Operating and Supporting a 5.th Generation Fighter». Lockheed Martin, disponible en <https://www.f35.com/about/cost>.

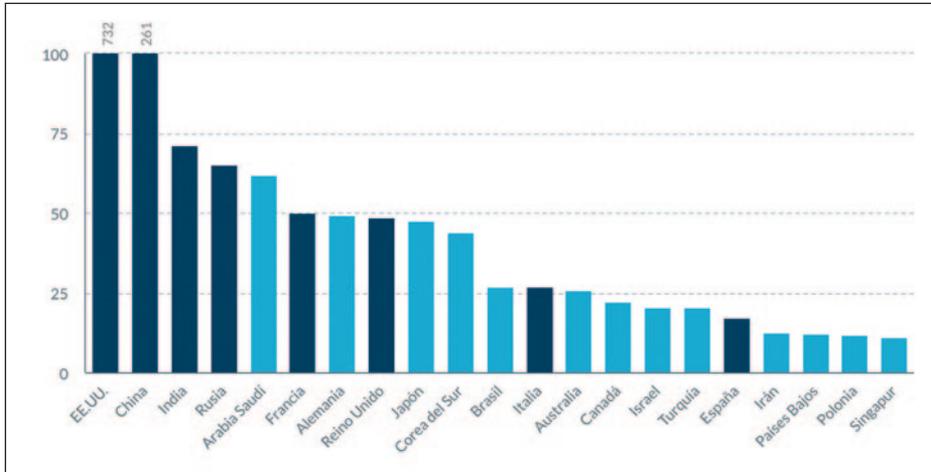


Figura 2. Inversión (en miles de millones de dólares) en Defensa en el año 2019 de los veinte países que más gastaron. En color más oscuro, los que cuentan con ala fija embarcada

que considera que le cuesta cada avión, pero es aún más significativo el precio de venta a Suiza (11), que ha comprado cuarenta aparatos ya listos para volar. Extrapolando, el coste real de un *F-35B* pasaría de los 200 millones, haciendo un total de más de 2.400 millones de dólares para una docena de aparatos. Para ponerlo en contexto, el precio de cada fragata *F-110* se estima que ronde los 860 millones de euros (12).

Con seiscientos aparatos entregados a diciembre de 2020, se hace difícil pensar que los precios se puedan reducir mucho más, especialmente cuando el programa podría haber encontrado dos importantes obstáculos. En primer lugar, el elevado coste de las versiones A y C ha hecho que tanto la Fuerza Aérea como la Marina de Estados Unidos hayan prolongado sus programas de cazabombarderos anteriores, en concreto los *F-15* y los *F-18*. La última versión del *Strike Eagle* de Boeing, el *F-15EX*, se ha convertido en un verdadero competidor para el *F-35A*: la Air Force ha solicitado adquirir 144 aparatos, empezando por ocho con el presupuesto del año fiscal 2020 (13). En

(11) GRAZIER, Dan: «Selective Arithmetic To Hide the F-35's True Costs», *Pogo*, 21 de octubre de 2020, disponible en <https://www.pogo.org/analysis/2020/10/selective-arithmetic-to-hide-the-f-35s-true-costs/>.

(12) «El Gobierno aprueba la orden de ejecución de las fragatas *F-110*». *Infodefensa*, 29 de marzo de 2019, disponible en <https://www.pogo.org/analysis/2020/10/selective-arithmetic-to-hide-the-f-35s-true-costs/>.

(13) TIRPAK, John: «*F-15EX* vs. *F-35A*», *Air Force Magazine*, 18 de abril de 2020, disponible en <https://www.airforcemag.com/article/f-15ex-vs-f-35a/>.

	Anunciado por Lockheed	Según USAF/USMC/USN		Adquisición Suiza		Precio proyectado
		Precio	Incremento	Precio	Incremento	
F-35A	77,9	110,3	42%	164,5	111%	—
F-35B	101,3	135,8	34%	—	—	213,7
F-35C	94,4	117,3	24%	—	—	199,2

Figura 3. Precios en millones de dólares de los distintos modelos de *F-35* según el fabricante, el Departamento de Defensa de Estados Unidos y el coste de venta a Suiza

segundo lugar, el Cuerpo de Marines, principal usuario del *F-35B*, con 350 aparatos previstos, se encuentra realizando una importante revisión del diseño de su fuerza (14), y una de las decisiones tomadas es reducir el número de aviones en cada escuadrón de dieciséis a diez. Se espera que el USMC anuncie próximamente el número final de *F-35B* que adquirirá, pero las estimaciones hablan de unos 310 aviones. Todos estos recortes del programa, especialmente los de la versión que España podría adquirir, impedirán que el precio del *Lightning II* se reduzca significativamente.

Por último, no es solo el precio de adquisición el que nos debe preocupar; el coste de mantenimiento y operación es el que podría hipotecar los gastos

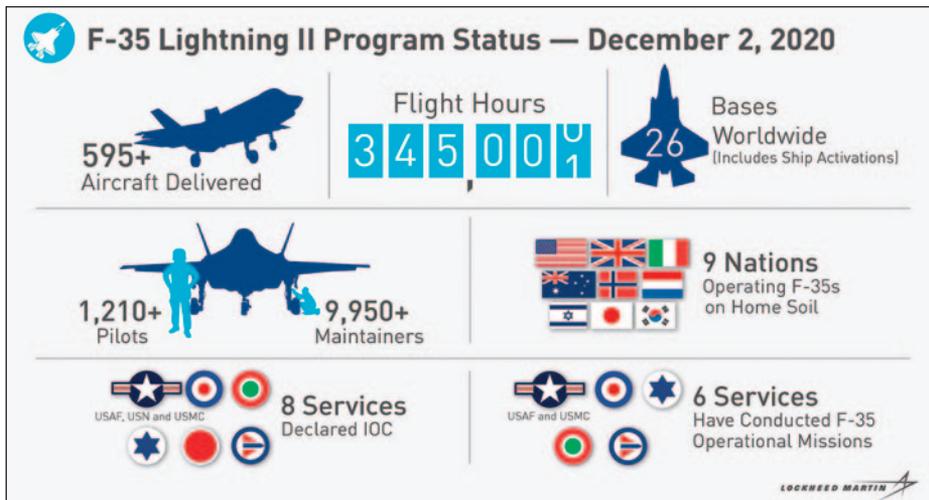


Figura 4. Datos sobre el programa *F-35* proporcionados por Lockheed Martin a 2 de diciembre de 2020

(14) TREVITHICK, Joseph: «Marines To Radically Remodel Force, Cutting Tanks, Howitzers In Favor Of Drones, Missiles», *The War Zone*, 23 de marzo de 2020, disponible en <https://www.thedrive.com/the-war-zone/32703/marines-to-radically-remodel-force-cutting-tanks-howitzers-in-favor-of-drones-missiles>.

de la Armada durante las próximas décadas. El precio estimado por hora de vuelo del *F-35* es de unos 44.000 dólares, haciendo un total de 352 millones por aparato (ya que tienen una vida prevista de 8.000 horas); el objetivo era reducir esta cifra hasta los 25.000 dólares, pero el Pentágono ya ha dicho que será imposible (15) y la Fuerza Aérea estadounidense ha advertido que, de no bajar el coste de operación, adquirirá menos aparatos (16). Las horas de vuelo de aviones como el *F-15 Eagle*, el *F-16 Fighting Falcon* o el *F/A-18 Super Hornet* cuestan la mitad, y las del *Harrier* 13.700 dólares (17). Teniendo en cuenta que el dato del *F-35* corresponde al modelo A, la hora de vuelo del *F-35B* podría llegar a ser cuatro veces superior a la del *Harrier*; sin duda,

Aparato	Entrada en servicio	Horas de vuelo hasta febrero de 2019	Años volando	Horas al año
914	21/1/96	3400	23.0	147.5
915	13/4/96	2088	22.8	91.5
916	7/6/96	3272	22.7	144.3
917	11/9/96	2895	22.4	129.2
918	12/3/97	1763	21.9	80.5
919	18/3/97	3336	21.9	152.4
920	26/6/97	2806	21.6	129.8
922	1/9/00	2481	18.4	134.6
923	9/8/03	2742	15.5	177.0
924	9/8/03	2302	15.5	148.6
925	5/12/03	2440	15.2	160.8
926	5/12/03	1395	15.2	92.0
927	5/12/03	2464	15.2	162.4
MEDIA		2568	19.3	134.7

Figura 5. Horas de vuelo de los aparatos de la Novena Escuadrilla de la FLOAN.
(Elaborado por el autor con datos de MAFÉ, S., 2020)

(15) SUCIU, Peter: «Can Lockheed Martin Make the *F-35* Cheaper to Operate?». *The National Interest*, 5 de diciembre de 2020, disponible en <https://nationalinterest.org/blog/buzz/can-lockheed-martin-make-f-35-cheaper-operate-173861>.

(16) MIZOKAMI, Kyle: «The *F-35* Is Cheap To Buy (But Not To Fly)». *Popular Mechanics*, 30 de octubre de 2019, disponible en <https://www.popularmechanics.com/military/aviation/a29626363/f-35-cheap/>.

(17) MCCARTHY, Niall: «The Hourly Cost Of Operating The US Military's Fighter Fleet». *Forbes*, 16 de agosto de 2016, disponible en <https://www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2016/08/16/the-hourly-cost-of-operating-the-u-s-militarys-fighter-fleet-infographic/?sh=799577f7685f>.

un factor que España debe considerar a la hora de evaluar su adquisición, especialmente cuando los costes para solo una docena de aparatos serán superiores.

Los doce que mantiene la Novena Escuadrilla han volado una media de 135 horas al año (18), lo que supondría, según los números del USMC, 22 millones de dólares anuales. Las mismas horas con una docena de *F-35A* (recordemos que con el *B* serán más) saldrían por 71 millones de dólares al año.

Un análisis comparativo

Sin ánimo de caer en la respuesta complaciente de que el presupuesto está mucho mejor administrado en España, cabe preguntarse por las diferencias de diseño con otras fuerzas navales de presupuesto parecido y cómo son las marinas de guerra que tienen aviación de ala fija embarcada. Las fuerzas armadas de nuestro entorno con gastos en Defensa más cercanos al nuestro son Turquía y Países Bajos. Con inversiones hasta tres veces menores, los casos de Noruega, Suecia y Grecia también son significativos. Como ejemplo de marinas con ala fija embarcada, tomaremos las tres más modestas: la ya mencionada Italia, junto a Corea del Sur y Japón, que pronto volarán el *F-35B* y cuyos gastos en Defensa en 2019 casi triplicaron el español. Analizaremos los barcos de combate (destruidores, fragatas y corbetas) (19) (20), los submarinos (21) y los aviones de patrulla marítima (22), resumidos en la figura 6.

Todas las marinas con menor presupuesto están peor dotadas de *combatants*, excepto Grecia, que cuenta con doce fragatas. Si bien cada país tiene sus particularidades (no son lo mismo los destructores AEGIS japoneses que las *Meko* griegas), el número de unidades de superficie parece estar en consonancia con el presupuesto.

En cuanto a los submarinos, España tiene actualmente dos. Aunque se trata de una situación circunstancial fruto del retraso del proyecto *S-80*, la realidad es que no se pasará de la pareja de submarinos en varios años y, aun cuando el *Mateo García de los Reyes* esté entregado, solo se dispondrá de cuatro. Todos

(18) MAFÉ, Salvador: «*AV-8 Harrier*». *Avión Revue*, Valencia, 2020, p. 68.

(19) VILLANUEVA, Cristian: «La imposible Armada de la Unión Europea». *Revista Ejércitos*, 27 de febrero de 2020, disponible en <https://www.revistaejercitos.com/2020/02/27/la-imposible-armada-de-la-union-europea/>.

(20) SAUNDERS, Stephen: «IHS Jane's Fighting Ships», 2016-2017.

(21) SUPERVIELLE, Federico: «Los mejores submarinos convencionales del mundo», 10 de abril de 2020, disponible en <https://www.fs supervielle.com/post/mejores-submarinos-convencionales>.

(22) «World Air Forces 2020». *FlightGlobal*, disponible en <https://www.flightglobal.com/reports/world-air-forces-2020/135665.article>.

	<i>Combattants</i>	Submarinos	MPA
Japón	43	21	91
Corea del Sur	35	18	12
Italia	16	8	6
Turquía	26	12	6
España	11	2	3
Países Bajos	6	4	0
Noruega	10	6	6
Suecia	7	5	0
Grecia	12	11	4

Figura 6. *Combattants*, submarinos y MPA de los países analizados

los países de la comparativa nos superan y, por supuesto, los que tienen un gasto mayor están muy por encima. Es significativo que algunos con menos presupuesto y menos unidades de superficie que España, es decir, con marinas que podríamos considerar más modestas, cuenten con una fuerza submarina superior a la española. «El submarino es, como dijo Doenitz, ideal como arma táctica ofensiva para las marinas cuya inferioridad les obliga a la defensiva estratégica en el mar y, por lo tanto, les obliga a adoptar, en palabras de Castex, una estrategia de defensa ofensiva que persigue rechazar un ataque de una potencia marítima superior» (23).

Por último, conviene repasar uno de los grandes olvidados de las fuerzas navales y, a su vez, uno de los grandes multiplicadores. Los aviones de patrulla marítima (MPA) son los ojos de las flotas, capaces de llegar más lejos y antes que cualquier otro medio. Además de una herramienta polivalente, son un activo fundamental en la guerra de superficie y, especialmente, en la anti-submarina: «el avión de patrulla marítima y el helicóptero representan la principal amenaza para un submarino, palabra de submarinista» (24). España tiene actualmente tres *P-3M Orion*, que serán dados de baja, irremediablemente, en un futuro muy próximo. No parece que vayan a tener un relevo a tiempo,

(23) CONTE DE LOS RÍOS, Augusto: «China y su apuesta por los submarinos convencionales». *Revista Ejércitos*, 21 de diciembre de 2020, disponible <https://www.revistaejercitos.com/2020/12/21/china-y-su-apuesta-por-los-submarinos-convencionales>.

(24) CONTE DE LOS RÍOS, Augusto: «El futuro de la Patrulla Marítima Aérea en España», 22 de abril de 2020, disponible en <https://global-strategy.org/el-futuro-de-la-patrulla-maritima-aerea-en-espanal>.

quizás dando la razón a las marinas que han querido recuperar la patrulla marítima aérea de sus respectivas fuerzas aéreas. Además, el relevo que se prevé, aunque todavía no se conoce nada en firme, es el C-295, que no solo es inferior en prestaciones a los MPA modernos, sino también a nuestros ya vetustos P-3M (25). Para esta comparativa se han obviado los aviones de vigilancia marítima, algunos de los cuales están adscritos a servicios aduaneros, policiales o de salvamento, contabilizando solo los verdaderos MPA. A los datos de la tabla hay que añadir que Noruega y Corea del Sur (junto a otros países como Reino Unido o la India) tendrán próximamente el MPA diseñado para la Marina estadounidense, el P-8 Poseidon, que da un salto de capacidades pocas veces visto antes. Parece claro, sobre todo teniendo en cuenta el futuro a corto y medio plazo, que esta es otra de las capacidades en las que las Fuerzas Armadas españolas están por debajo de lo que nuestro gasto en Defensa debería permitir.

Para completar un cua-dro ciertamente complejo, la Novena Escuadrilla está lejos de ser la única unidad de la Armada que necesita una renovación en los próximos años. Empezando por lo más cercano, la práctica totalidad de la

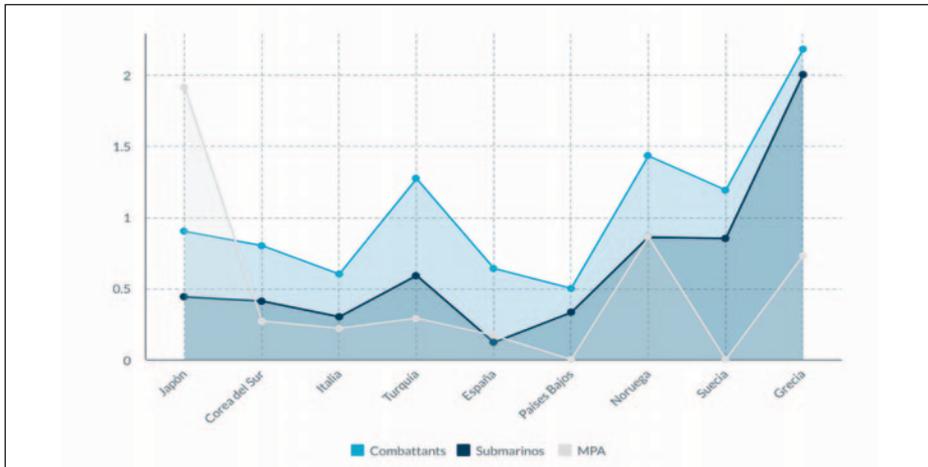


Figura 7. Número de unidades por cada mil millones de gasto en Defensa en 2019. Por ejemplo, Japón tiene casi dos MPA, casi un escolta y casi medio submarino por cada mil millones de dólares. Podemos apreciar fácilmente que la española es la marina con menos submarinos en relación a su presupuesto. También, quitando los anómalos Países Bajos y Suecia, somos el país que menos MPA tiene y, tras Países Bajos y junto a Italia —la siguiente marina más humilde en tener ala fija embarcada—, los que menos escoltas tenemos en proporción

(25) DUCE, Sergio: «Presente y futuro de la patrulla marítima española. La contribución al dominio de los mares desde el aire», REVISTA GENERAL DE MARINA, enero-febrero de 2019.

FLOAN tendrá que reemplazar sus aeronaves en el corto o medio plazo (26). Además de la construcción de los submarinos *S-80*, el gran proyecto de la Armada para los próximos años son las fragatas *F-110*, llamadas a relevar a las veteranas clase *Santa María*. A su vez, los barcos hidrográficos deberán ser sustituidos con prontitud, y no hay previsión de construir más patrulleros, con lo que en unos años nos veríamos con tan solo los seis buques de acción marítima. Por último, España se ha adherido al proyecto European Patrol Corvette que, aunque entre en la PESCO, restará recursos al resto de adquisiciones. Todo esto, unido a las probables dificultades presupuestarias que vendrán arrastradas por las consecuencias de la terrible pandemia del coronavirus, nos deja en una situación difícil para llevar a cabo adquisiciones como las de las últimas décadas.

Conclusiones

En un escenario presupuestario que se prevé complicado y con unas Fuerzas Armadas que arrastran carencias en submarinos, aviones de patrulla marítima, helicópteros navales y, potencialmente, patrulleros, la entrada en un programa ambicioso —no solo por la adquisición, sino por su consiguiente sostenimiento— como el del *F-35B* no puede limitarse a estudiar su viabilidad, sino que debe contemplar si España será capaz de volver a tener una Marina equilibrada, en la que los *Lightning II* serían lo más alto del edificio. Una mirada rápida al resto de países que cuentan con ala fija embarcada indica que el gasto en Defensa debería incrementarse sustancialmente para permitir contar con esta capacidad y que la composición de la Flota siga siendo armónica.

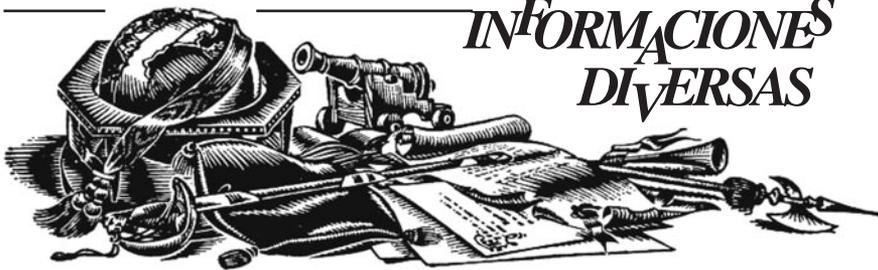
El *F-35B* es la única alternativa para mantener la capacidad de ala fija embarcada de la Armada. Perderla sería una muy mala noticia para Flota y supondría el replanteamiento de la estructura de la fuerza naval y de una parte importante de nuestra doctrina. Especialmente, la capacidad anfibia tendría que remodelarse, adaptándose a los nuevos paradigmas de A2/AD y de las sociedades posheroicas.

Todo lo anterior no significa en absoluto que España deba renunciar a tener aviones embarcados, pero sí pretende subrayar que la adquisición del *F-35B* debe ir plenamente integrada en el diseño global de una Flota equilibrada, lo que implica necesariamente contar con una estabilidad presupuestaria a medio y largo plazo que garantice tanto la adquisición como el sostenimiento de los diferentes programas que necesita la Armada.

(26) FERNÁNDEZ, Juan José: «SD108: La flotilla aeronaval de la Armada; narcodrones, reservas compartidas de inteligencia», en GIRAÓ, Francisco José: «Sierra Delta», disponible en https://www.ivoox.com/sd108-la-flotilla-aeronaval-armada-narcodrones-audios-mp3_rf_60358169_1.html.



Helicóptero de la Décima Escuadrilla de Aeronaves desplegado en la Escuela Naval Militar, abril de 2021. (Foto: Andrés Díaz-Ripoll Marzol)



INFORMACIONES DIVERSAS

HACE CIEN AÑOS



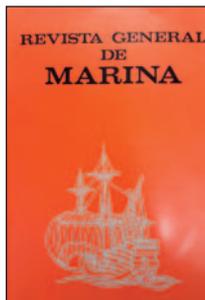
Comienza la REVISTA con el artículo *El sumergible en las futuras flotas*, escrito por el comandante italiano Eugenio Normand. Continúa con *Sistema Alexanderson para radiotelegrafía y radiotelefonía* (continuación), por el teniente de navío Álvaro Espinosa de los

Monteros. A continuación, *Características de Proyectores. Descripción del Sperry*, escrito por el teniente de navío, ingeniero electricista Jesús M. de Rotaache. Sigue con el artículo *Estudio sobre la organización de la Marina mercante*, escrito por el capitán de corbeta Julio Ochoa.

En las *Notas Profesionales*, encontramos las correspondientes a Alemania, Chile, España, Estados Unidos, Francia e Inglaterra.

Con *Misceláneas, Acto de compañerismo y Necrológicas*, con el fallecimiento del comisario José Mellado, se pone fin a este número.

HACE CINCUENTA AÑOS



Se inicia la REVISTA con los *Temas Generales* comenzando por el artículo *Don Juan de Austria*, escrito por el coronel capellán Ruiz García, seguido de *Pensar en la Guerra*, por el capitán de fragata Álvarez-Arenas.

Entre los dedicados a los *Temas Profesionales*, destacamos *Ciencia Ficción*, escrito por el capitán de corbeta Bravo Nuche, y *De las Ordenanzas*, por el teniente de navío Artal Delgado.

Continúa este número con *Nota Internacional, Miscelánea e Informaciones diversas*, con el artículo *Helicópteros de la Armada*. Finaliza con el *Noticiero* y los *Libros y revistas*.

Juan Manuel RODRÍGUEZ ARNAZ
Maestro de Arsenales



Tu regere imperio fluctus, hispane memento
(Puerta del Mar de la Base Naval de La Carraca)

ESPAÑA Y EL NUEVO MUNDO EFEMÉRIDES DE JUNIO

Día Año

1 1793.—Las corbetas *Atrevida* y *Descubierta* de la expedición científica de Alejandro Malaspina abandonan el fondeadero de la isla de Davao y realizan un reconocimiento del archipiélago de Tonga.

2 1780.—La expedición reduccional formada por 120 hombres, al mando del coronel Francisco Gabino Arias y el misionero franciscano Antonio Lapa, parte desde el paraje de los Corrales cercano al fuerte de San Fernando del Río del Valle hacia el Chaco, para establecer una misión.

3 1864.—La corbeta *Narváez*, al mando del teniente de navío Eugenio Sánchez y Zayas, fondeada en la ciudad china de Hemchang se dirige a vela hacia la Gran Muralla.

4 1790.—A bordo de la fragata mercante *Carmen* procedente de Chiloé, regresa a El Callao José de Moraleda, piloto de primera, después de realizar dos campañas de reconocimiento de las costas e islas que conforman la provincia de Chiloé.

5 1894.—Por tropas de ingenieros destacadas en Filipinas, al mando del capitán Félix Briones y Angosto, se produce el asalto de Narrapan.

6 1499.—Alonso Vélez de Mendoza, vecino de Moguer, obtiene licencia de los Reyes Católi-

cos para navegar a Indias. En las capitulaciones se le autoriza a llevar cuatro carabelas, aunque finalmente solo consigue dos, la *Sancti Spiritus* y la *San Cristóbal*.

7 1499.—Estando Colón recorriendo La Española junto con su hermano Bartolomé y pernctando ambos en la Concepción, el adelantado Bartolomé Colón sale para Xaraguá.

8 1589.—El militar y diplomático Gómez Pérez das Mariñas, nombrado gobernador de Filipinas, sale de España camino de su gobernación.

9 1584.—La Real Audiencia de Manila, creada por el rey Felipe II hacía un año, se inaugura en esta fecha, siendo su presidente el gobernador de Filipinas Santiago de Vera.

10 1545.—La nao *San Juan* al mando de Íñigo Ortiz de Retes, en un nuevo intento por encontrar la ruta idónea hacia Nueva España, navega por las costas de Nueva Guinea.

11 1791.—Llega al puerto de Córdova, dentro del estrecho de Juan de Fuca, la goleta *Horcasitas* al mando del piloto José María Narváez, para reunirse con Francisco Eliza a bordo del paquebote *San Carlos*, después de averiguar que la entrada de Carrasco era un gran archipiélago formado por islas menores.

12 1795.—Francisco Hurtado y Pino, cesado del gobierno de la provincia de Chiloé por el

virrey del Perú y la Audiencia de Lima en causa seguida contra él mediante un procedimiento dudoso, tras cinco años de molestias y sonrojos se le reconoce por S. M. la ilegalidad de la misma y, en consideración a sus padecimientos y mérito contraído en su carrera, es acreedor al destino de intendente de provincia tanto en España como en América.

13 1763.—Se concede a los pilotos la gracia de poder dejar asignación de su paga a las familias durante los viajes de estos a la América Meridional.

14 1773.—Cesa como gobernador de Costa Rica Joaquín de Nava y Cabezudo; durante sus nueve años de mandato se exploró un nuevo camino a Téraba y realizó un acuerdo de paz con los zambos mosquitos.

15 1744.—Después de cuatro años de viaje de piratería por las posesiones españolas de América y Filipinas, hace su entrada en el puerto de Portsmouth el comodoro George Anson con su navío *Centurion*, superviviente de otros cuatro que, por distintas causas, se perdieron durante el viaje.

16 1864.—Fondeada la corbeta *Narváez* en la barra de Pei Ho, su comandante Eugenio Sánchez y Zayas decide trasladarse por tierra a Tien-tsin para entrevistarse con el ministro plenipotenciario español Sinibaldo de Mas y enterarse de las negociaciones de este con el Gobierno de China.

17 1783.—José de Moraleda, piloto de primera de la Armada destinado en El Callao, es propuesto por Juan de Soto y Aguilar, comandante general del Cuerpo de Pilotos, para el grado de alférez de fragata, en mérito a sus conocimientos náuticos demostrados en las diversas comisiones efectuadas por tierras americanas.

18 1636.—El marino Pedro Porter y Casanate, en colaboración con el capitán Alonso Botello y Serrano, proponen al virrey de Nueva España marqués de Cerralvo hacer una expedición a su costa hacia California.

19 1752.—El arzobispo Pedro Felipe de Arzúa confirma la construcción de la Parroquia de Nuestra Señora de la Concepción del pueblo colombiano de Barichara en el departamento de Santander.

20 1743.—El *Galeón de Acapulco* mandado por Jerónimo Montero, cerca del cabo Espíritu Santo y a la entrada del estrecho de San Bernardino, es sorprendido por el corsario inglés George Anson al mando del navío *Centurion*, superior en artillería al navío español y tras dos horas de combate es capturado por el inglés.

21 1498.—Estando Colón con sus naves fondeadas en la isla de La Gomera en su tercer

viaje a las Indias, da instrucciones a sus capitanes para que tres naves se dirijan directamente a La Española y el resto con él hacia Tierra Firme.

22 1586.—Pedro Sarmiento de Gamboa parte de Río de Janeiro hacia España; el barco en que viajaba fue apresado por piratas que lo llevaron prisionero a Inglaterra.

23 1814.—El gobernador de Montevideo, Gaspar de Vigodet, se rinde ante las tropas revolucionarias, quedando la banda oriental del virreinato de la Plata en su poder.

24 1526.—Con objeto de solemnizar el regreso de Hernán Cortés de las Higueras, se realiza la primera corrida de toros en la ciudad de Tenochtitlán.

25 1863.—Continuando a lo largo de los altiplanos, resbalando con frecuencia en el camino cubierto de hielo, Almagro e Isern, antropólogo y botánico de la Comisión Científica del Pacífico, a lomos de mula, llegan a la pequeña población boliviana de Santiago de Machaca, donde se alojaron en casa del párroco.

26 1624.—Una armada de 11 navíos holandeses, al mando del almirante Jacques L'Hermite, atacó Guayaquil, que quedó destruida pese a la defensa de sus habitantes capitaneados por su corregidor Diego de Portugal.

27 1743.—El jesuita Ignacio Burgos funda la ciudad de San Javier en el sitio de Cayesta de la provincia de Santa Fe, gracias a la buena disposición del cacique moncoví Aletín y al apoyo del teniente gobernador Francisco Antonio de Vera Mújica.

28 1668.—Por real cédula de la reina de España Mariana de Austria, se ordena al conde de Lemos, virrey del Perú, que restituya en su cargo de presidente de la Audiencia y gobernador de Panamá, a Juan Pérez de Guzmán, que dos años antes le había suspendido de dichos cargos.

29 1816.—En el municipio colombiano de Tambo en el departamento de Cauca, tiene lugar la batalla de Cuchillo del Tambo con victoria de las fuerzas realistas del militar español Juan José de Samáno contra el rebelde Liborio Mejía.

30 1790.—Continúa la expedición de Adrián Fernández Cornejo en su navegación por el río Bermejo en busca de su desembocadura, no exenta de dificultades por las caídas del río y su desconocimiento, intercambiando enseres con las tribus mataguayos y malbaláes encontradas en sus márgenes.

Jesús IGLESIAS MARTÍN



(Retirado)

A NUESTROS COLABORADORES

Las opiniones contenidas en los trabajos publicados corresponden exclusivamente a sus firmantes. La acogida que brindamos a nuestros colaboradores no debe entenderse, pues, como identificación de esta REVISTA, ni de ningún otro organismo oficial, con los criterios de aquellos.

La recepción de los trabajos remitidos por nuestros estimados colaboradores no supone, por parte de la REVISTA, 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 la cual el colaborador que lo desee podrá reclamar la devolución de su trabajo no publicado. El autor cede los derechos a la REVISTA desde el momento de la publicación del material remitido.

Los contenidos de los trabajos deberán ser inéditos, y los temas tratados, relacionados con el ámbito marítimo. El texto se presentará escrito en DIN A-4, con fuente tipográfica *Times New Roman*, de cuerpo *12 puntos a doble espacio* en tratamiento de texto *Word*. Los artículos tendrán una extensión mínima de tres páginas y máxima de doce. La Redacción se reserva la introducción de las correcciones ortotipográficas y de estilo que considere necesarias.

El título deberá ir en mayúsculas; bajo él, a la derecha, el nombre, apellidos, NIF y, si procede, empleo militar o profesión. En el caso de los militares, si el autor se encontrase en la situación de Retirado, Reserva o Segunda Reserva se hará constar de forma literal completa sin el uso de abreviaturas.

Las siglas y acrónimos deberán aclararse con su significado completo la primera vez que se utilicen, prescindiendo de la aclaración en lo sucesivo; se exceptúan las muy conocidas (ONU, OTAN, etcétera). Asimismo, cuando se citen referencias bibliográficas, los artículos que formen parte de una obra deberán escribirse entrecomillados y en letra redonda, y en cursiva el título del libro, periódico o revista a la que pertenecen.

Las fotografías, gráficos e ilustraciones deberán ir en archivos individuales, acompañadas de pie o título, y tener como mínimo una resolución de 300 DPI, preferiblemente en formato JPG. Deberá citarse su procedencia si no son del propio autor, y realizar los trámites precisos para que se autorice su publicación: la REVISTA no se responsabilizará del incumplimiento de esta norma. Las ilustraciones enviadas en papel pasarán a formar parte del archivo de la REVISTA y solo se devolverán en casos excepcionales.

Las notas a pie de página se reservarán para datos o referencias directamente relacionadas con el texto; se redactarán del modo más escueto posible.

Es aconsejable un breve párrafo final como conclusión, síntesis o resumen del trabajo. También es conveniente citar la bibliografía consultada, cuando la haya.

Al final del artículo, se incluirá la dirección completa del autor, con distrito postal, número de teléfono de contacto y dirección de correo electrónico. Si este se ha entregado en papel, deberá figurar su firma.

VIEJA FOTO



El 1 de julio del 1971 se efectuó en la Base de San Diego (California, Estados Unidos) la entrega del submarino US *Ronquil* tipo *Guppy II* a la Armada. Con el nombre de *Isaac Peral* (S-32), estuvo en servicio hasta abril de 1984. En la imagen aparece la primera dotación del submarino.

Antonio IBERNÓN TUDELA



(Retirado)

MARINOGRAMA NÚMERO 555

1	H	2	K	■	3	F	4	K	5	A	6	N	■	7	J	8	K	9	B	■		
10	E	11	L	12	M	13	L	14	K	15	D	16	O	■	17	A	18	G	19	B	20	N
■	21	Q	22	E	■	23	D	24	M	25	H	26	B	27	G	■	28	C	29	G		
30	P	■	31	J	32	C	33	K	34	F	35	B	36	L	37	B	38	H	39	F	■	
40	E	■	41	O	42	L	43	F	44	I	45	D	46	P	47	O	48	I	■	49	G	
50	L	51	N	52	A	53	N	54	Q	■	55	P	56	B	57	I	58	J	■	59	H	
60	L	■	61	O	62	C	63	F	■	64	B	65	H	66	J	■	67	D	68	J		
■	69	H	70	L	71	F	72	M	73	P	74	J	75	C	76	J	■	77	A	78	D	
79	A	80	L	81	J	82	L	■	83	A	■	84	D	85	B	86	J	■	87	F		
88	N	■	89	L	90	O	91	K	92	E	93	F	■	94	H	95	D	■	96	C		
97	D	98	I	99	K	100	H	■	101	C	102	A	103	J	■	104	I	105	G	106	B	
107	K	108	M	109	L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

De un soneto de Juan Boscán

DEFINICIONES

Palabras

A.—Nav. e Hid. La marea cuando baja

83 102 77 17 52 5 79

B.—Man. En las balandras, el foque envergado en el estay mayor . .

37 9 26 106 64 85 35 19 56

C.—Arq. Nav. Embarcación holandesa de porte de entre 50 y 300 toneladas. Es de poco andar, particularmente de bolina y monta orzas de deriva para no decaer mucho a sotavento

101 62 75 28 96 32

D.—Mit. Personaje de la mitología griega, tercera esposa de Heracles, que practicaba el arte de la guerra. Accidentalmente, engañada por el centauro Neso, mató a su esposo, suicidándose posteriormente

15 95 67 97 23 78 45 84

E.—Mit. Uno de los dioses de la mitología celta asociado con la mar

22 92 40 10

- F.—Puertos. Conjunto u obra de madera y cantería que se establece sobre estacas clavadas en el fondo para construir un dique, muelle u otra obra hidráulica.
- G.—Nav. Dícese del espacio lleno de algas
- H.—Nav y Man. Carga el buque con mercancías de mucho volumen
- I.—Met. Fenómeno meteorológico que consiste en un círculo más o menos grande que en ocasiones forman los rayos de luz de la Luna con su refracción en la atmósfera. Suele anunciar agua . .
- J.—Arq. Nav. En un cuerpo simétrico flotante, punto en que la vertical que pasa por el centro de empuje de las aguas corta, cuando aquel se inclina un poco, a la dirección que toma en tal caso la línea que pasaba por los centros de gravedad y de presión, y que era vertical cuando el cuerpo estaba en reposo y adrizado.
- K.—Art. Pedazo de zalea que cubre el zoquete del instrumento utilizado para limpiar y refrescar el alma de las piezas de artillería después de haberlas disparado
- L.—Met. Aparato inventado por Mr. Curike con la finalidad de conocer la mutación del aire y el tiempo con dos o tres días de anticipación
- M.—Arm. Torpedo fijo que se emplea para la defensa de puertos, radas y canales contra los buques enemigos
- N.—Arq. Nav. Cada uno de los dos maderos corvos que forman la popa de un buque.
- O.—Org. Voz utilizada a bordo par indicar que un determinado servicio o sistema está preparado para realizar su cometido . . .
- P.—Zool. Nombre vulgar de pez que, aunque se suele ver en aguas libres, también se mantiene enterrado en la arena, y en la bajamar suele quedar en zonas de pozas o de grandes extensiones de agua pero de poca profundidad
- Q.—Org. Buque de la segunda serie de los dragaminas clase *Bidasoa*

63	3	43	34	87	71	39	93
105	49	29	18	27			
1	100	25	69	59	65	94	38
98	44	57	104	48			
7	66	31	68	74	103	86	81
107	99	33	14	2	91	4	8
60	80	42	70	109	36	89	82
12	108	72	24				
20	88	51	53	6			
61	90	47	41	16			
55	73	46	30				
21	54						

Alberto Manuel LENS TUERO



(Retirado)

MARINOGRAMA NÚMERO 554

1	B	U	E	N	M	A	R	I	N	E	R	12
2	O	H	I	J	O	D	E	L	O	13	14	15
3	S	L	L	A	N	T	O	S	D	E	16	17
4	L	N	O	R	T	E	L	T	M	O	18	19
5	N	D	E	L	M	E	D	I	O	D	20	21
6	E	L	A	B	A	N	D	E	R	A	22	23
7	S	P	U	M	O	S	A	D	E	L	24	25
8	A	G	U	A	C	A	Z	A	D	O	26	27
9	D	E	S	I	R	E	N	A	S	28	29	30
10	A	L	B	E	R	T	I	31	32	33	34	35
11												

Un pequeño comentario. Al final del nombre del autor.

REVISTA GENERAL DE MARINA

FUNDADA EN 1877

Puede suscribirse por correo electrónico, remitiéndonos este boletín debidamente cumplimentado a *regemar@fn.mde.es*

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

NOMBRE Y APELLIDOS _____

NIF _____

DIRECCIÓN _____

CÓDIGO POSTAL _____ LOCALIDAD _____

PROVINCIA _____ PAÍS _____

TELÉFONO _____ MÓVIL _____ EMAIL _____

(La suscripción tendrá una duración de un año a partir del mes en que se cause alta, por el importe vigente en el año en curso. Su renovación se hará de manera automática si no se indica lo contrario).

IMPORTE ANUAL AÑO 2021. PARA SUSCRIPCIONES Y RENOVACIONES
A PARTIR DEL 1 DE ABRIL:

ESPAÑA	18,00 €
EUROPA	30,00 €
RESTO DEL MUNDO	35,00 €

FORMAS DE PAGO:

Transferencia a nuestra c/c

BIC: BBVAESMMXXX - IBAN: ES68 0182-2370-49-0201501676

Domiciliación bancaria

BIC:		IBAN:	
ENTIDAD	OFICINA	DC	N.º CUENTA

Fecha y firma

En cumplimiento a lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, el solicitante consiente libre e inequívocamente la cesión de los datos personales facilitados con objeto de mantener la relación entre las partes mediante su inclusión en el fichero de suscriptores de la RGM. Si desea ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición puede dirigirse por correo electrónico u ordinario a las direcciones anteriormente indicadas.



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

25.275.—El apoyo aliado a Rusia en la Segunda Guerra Mundial



El 22 de junio de 1941 Alemania inició la Operación BARBARROJA con la que, en pocas semanas, conquistó la mayor parte de la Rusia europea. Las potencias occidentales, tanto Inglaterra como los Estados Unidos, anunciaron que proporcionarían la ayuda posible a Rusia.

Las rutas posibles para el envío de la ayuda a Rusia eran: por el océano Pacífico hasta el puerto de Vladivostok para enlazar con el ferrocarril transiberiano, que fue desechada tras el inicio de la guerra con Japón; por el cabo de Buena Esperanza hacia Irán, entonces ocupado por británicos y rusos, que

por su excesiva longitud fue desestimada; y la escogida fue la del océano Glacial Ártico hacia los puertos del norte de Rusia, Múrmansk y Arcángel.

Esta ruta tenía que atravesar el mar de Barents, una de las zonas marítimas más duras del mundo, con vientos helados, en ocasiones huracanados, con enormes olas, nieblas, nieve..., y en verano en estas regiones se contempla el sol a medianoche, lo que supone una verdadera pesadilla en tiempo de guerra para sustraerse a la vigilancia enemiga.

El primer convoy (PQ-1) partió de Islandia el 28 de septiembre de 1941 y llegó a Arcángel sin novedad el 11 de octubre. A finales de este año los aliados habían conseguido pasar siete convoyes sin sufrir bajas.

En ese otoño la flota alemana estaba dispersa y no representaba una amenaza inmediata para los convoyes; no obstante, los aliados esperaban su reacción y consideraban que las facilidades que habían tenido los primeros convoyes no se prolongarían en el tiempo, como así sucedió. A mediados de noviembre de 1941 los alemanes enviaron cuatro destructores al norte de Noruega, así como aviación y, poco después, al acorazado *Tirpitz*. Sus submarinos, actuando en grupos de seis o siete, cubrían extensas zonas y se concentraban para el ataque cuando detectaban algún convoy.

Los convoyes libraron prolongados y sangrientos combates evidenciando la elevada moral de sus tripulaciones. Una novela, *Mar cruel*, describe la oscura odisea de estos convoyes y de sus escoltas; su autor, Nicholas Monsarrat, oficial de la Marina británica, vivió estas vicisitudes en un buque de escolta.

25.276.— Síntesis biográfica del marqués de la Victoria



Don Juan José Navarro de Viana y Búfalo (Messina 30 de noviembre de 1687-Isla de León 5 de febrero de 1772) inició su brillante carrera militar en la Infantería de Marina, cuando a los ocho años de edad sentó plaza en una Compañía del Tercio Fijo de Nápoles. Con licencia del virrey de Sicilia cesó en dicha unidad para prestar sus servicios en el Ejército de la Lombardía y, posteriormente, causó alta en la Compañía de Granaderos del Tercio Viejo de la Mar de Nápoles, donde servía su padre con el grado de capitán.

Al fallecer Carlos II, durante los 12 años que duró la Guerra de Sucesión, Navarro estuvo presente en sus grandes acontecimientos y alcanzó el grado de capitán. A los 30 años de edad gozaba de probado prestigio, militar e intelectual. En su hoja de servicios constaba que había estado en cuatro batallas, en siete sitios y en más de cuarenta acciones de guerra; era políglota, buen matemático y un magnífico dibujante.

Este excelente bagaje propició su baja en la Infantería de Marina para ingresar en la



Don Juan José Navarro, marqués de la Victoria.
(Foto: www.wikipedia.org)

recién creada Real Armada, y, por patente de 1 de mayo de 1717, el rey Felipe V le encomendó el régimen, la educación y disciplina de los nuevos alumnos para oficiales, ascendiendo a alférez de la Real Compañía de Guardiamarinas, que participó por primera vez en campaña en la conquista de Cerdeña.

Su trayectoria en la Real Armada fue brillante. Divulgó sus conocimientos profesionales en temas sobre evoluciones, maniobra, código de señales, reglas para las operaciones anfibias, etc. Ascendido a capitán de navío el 17 de marzo de 1729 mandó el navío *San Fernando* y, en 1732 mandando el navío *Castilla* destacó en la operación contra Orán. En 1737 ascendió a jefe de Escuadra y, por su actuación en el combate de Tolón, el Rey le confirió el empleo de teniente general y el título de marqués de la Victoria. El 15 de marzo de 1750 fue nombrado capitán general del Departamento de Cádiz y director general de la Armada. El rey Carlos III, el 13 de diciembre de 1759, le nombró capitán general de la Armada, el primero en alcanzar esta distinción.

Don Juan José Navarro, marqués de la Victoria, fue un excelente marino, gran orga-

nizador de la Real Armada, creador del Cuerpo de Inválidos; siempre manifestó un sentimiento entrañable por el Cuerpo de Infantería de Marina. Sus restos mortales reposan en el Panteón de Marinos Ilustres, en la ciudad de San Fernando.

25.277.—Resumen de la batalla de Okinawa



En la Segunda Guerra Mundial los norteamericanos fueron conquistando en el Pacífico las islas que los acercaban al Japón y, después de Iwo Jima, se presentaba el archipiélago de las Ryukyu donde Okinawa, la mayor de ellas, proporcionaría una excelente base a tan solo 297 millas del corazón nipón.

Los japoneses plantearon la defensa de esta isla en tres fases. La primera con predominio de la permisividad presentaría escasa resistencia al desembarco, con objeto de facilitar y relajar al enemigo; en la segunda

fase habría un durísimo ataque kamikaze contra la Flota enemiga, con la aviación basada en Formosa y en las islas de Kiu Kiu, para eliminar o restringir el apoyo al desembarco; por último, realizarían una fuerte ofensiva contra las fuerzas desembarcadas.

El 1 de abril de 1945 fue el Día D del mayor asalto anfibio de la Guerra del Pacífico. Este día los norteamericanos se vieron sorprendidos por la escasa resistencia que encontraron las fuerzas desembarcadas, solo sometidas a fuegos de ametralladoras y de morteros, y la Flota sufrió algunos ataques kamikaze, resultando alcanzados el *APA 120 Hinsdale*, el *LST 884* y el acorazado *West Virginia*.

La batalla de Okinawa evidenció que para detener la ofensiva norteamericana el Mando japonés había puesto en primera línea los ataques kamikaze; realizaron en torno a las 1.900 misiones suicidas contra la Flota norteamericana desplegada frente a la isla, con la máxima intensidad los días 6 y 7 de abril. La acción «kamikaze» ocasionó el hundimiento de 36 buques, la mayoría de pequeño tonelaje



Un marine de la 1.^a División abre fuego mientras su compañero trata de cubrirse.
(Foto: www.wikipedia.org)

y 368 con graves averías. Okinawa fue una de las batallas con más víctimas de la Segunda Guerra Mundial. El triunfo norteamericano se alcanzó a mediados de junio de 1945, después de totalizar 82 días de durísimos combates. Semanas después el 15 de agosto de 1945 Japón se rendiría tras sufrir los bombardeos atómicos de Hiroshima y Nagasaki, y la firma de la rendición fue el 2 de septiembre siguiente a bordo del USS *Missouri* en la bahía de Tokio.

Joaquín J. PIÑEIRO CARNEIRO
General de brigada de Infantería
de Marina (Retirado)

25.278.—Fúnebre humor británico



El combate naval de Abukir, tuvo lugar en agosto de 1798 en la costa de Alejandría, y enfrentó a las marinas británica y a la de la Primera República francesa. Con la derrota gala prácticamente terminaron las operaciones de la campaña de Egipto del ejército de Napoleón. Uno de los episodios más famosos del combate fue la explosión del buque francés *L'Orient*, atacado por hasta cinco navíos ingleses. Fue tan brutal que en investigaciones actuales se han encontrado restos del buque esparcidos a más de 500 metros. Uno de los comandantes ingleses, el capitán de navío Benjamín Hallowell, nacido en Boston, pero al servicio de la Marina británica, al mando del *Swiftsure*, rescató del mar restos del mástil principal del *L'Orient*. Al bostoniano se le ocurrió mandar al carpintero de su buque que fabricara un ataúd, el cual envió a su jefe. Nelson aceptó de buen grado el regalo y mandó que lo guardaran en su camarote. Pasados unos años, no demasiados, en 1806, fue empleado para enterrar a Nelson en la catedral de San Pablo.

25.279.—Escuela Naval norteamericana



Con esta denominación, escuela y no academia, fue fundada la conocida institución naval localizada en Annapolis. No fue hasta 1850 cuando, dentro de un profundo cambio de métodos y programas, cambió a academia. El nuevo programa contemplaba cuatro cursos completos en tierra y embarques al final de cada uno de ellos, con cuatro años de duración en total. La Academia Naval ha ido adaptándose con los tiempos a las necesidades de la Marina norteamericana; por ejemplo, ha pasado de una brigada de alumnos de 50 guardiamarinas a más de 4.000 en la actualidad. Claro que sus instalaciones también han aumentado, ampliando su tamaño de apenas cuatro hectáreas iniciales a más de 150.

Álvaro DE AGUSTÍN VÁZQUEZ
Capitán de navío (Reserva)

25.280.—Encogimiento de sábanas



De todos es conocido que la ropa puede encojer después de lavada, según el tipo de composición de la tela, temperatura de lavado, etc., pero menos común es conocer las dimensiones exactas de la ropa después del lavado.

Una orden de 24 de abril de 1878 determinaba el ancho de las sábanas utilizadas en el Hospital Naval de San Fernando (Cádiz). En esta orden S. M. el Rey «ha tenido a bien resolver, que las dimensiones de dichas sábanas, sean 2,35 metros largo y 1,34 ancho en estado de nuevas, y 2,30 y 1,25 respectivamente, después de lavadas...».

José Luis BLANCO LORENZO
Brigada (ASS)

La Mar en la Filatelia



CUADRANTES Y ASTROLABIOS EN LA PRIMERA VUELTA AL MUNDO

La situación geográfica

Hasta finales del siglo xv, los navegantes reducían sus zonas de correrías a los mares interiores como el Mediterráneo, el mar Negro o el Báltico, con los que estaban muy familiarizados, y a las navegaciones costeras por otras partes del mundo entonces conocido que, normalmente, se realizaban a la vista de costa; eran navegaciones de cabotaje, es decir, de cabo a cabo. Pero cuando en dicho siglo los navegantes comenzaron sus aventuras oceánicas, a la búsqueda de caminos para llegar a las zonas de producción de las preciadas especias, empezaron a efectuar navegaciones muy alejadas de las costas, con mucho tiempo sin ver tierra que les pudiera proporcionar una situación geográfica de confianza. Fue entonces cuando sintieron la necesidad de mejorar los métodos, las técnicas y los instrumentos de navegación, imprescindibles para conocer en todo momento su situación en medio de la mar. Lo que trataban de obtener aquellos navegantes con la mayor exacti-



Astrolabio náutico en un sello de la República de Sudáfrica

tud posible, eran cuatro datos: rumbo, distancia navegada, latitud y longitud.

En la Edad Media, estando en tierra firme, los geógrafos y los astrónomos habían podido calcular las coordenadas geográficas de diversos puntos. Pero en alta mar, con el barco navegando, la determinación de esas

coordenadas era muy complicada. Durante mucho tiempo, trataron de mejorar los procedimientos para que los cálculos de las situaciones geográficas fueran lo más fáciles y sencillos posibles, lo que iba a representar un largo proceso.

Los navegantes podían conocer el rumbo magnético por la aguja de marear. La distancia navegada la podían obtener a partir de la velocidad estimada y el tiempo navegado a dicha velocidad. Comenzaron a utilizar las estrellas para orientarse en las navegaciones, y con los instrumentos náuticos y diversas tablas, ya en el siglo xv eran capaces de calcular la latitud con cierta precisión. Y fueron mejorando lentamente los procedimientos para poder estimar de forma aproximada la longitud, hasta que en el siglo xviii pudieron calcularla con precisión con la ayuda del cronómetro, aunque esta es otra historia.

Instrumentos y elementos de navegación

A lo largo del siglo xvi, entre los instrumentos utilizados a bordo de una nao para mantener el rumbo, saber la hora, conocer una orientación o demora, observar el sol, la polar u otros astros, marcar el mediodía, calcular la latitud, estimar la longitud, determinar la velocidad, marcar la situación geográfica, conocer la profundidad del mar, marcar tiempos y dar alarmas, se redujeron a

los siguientes: rosa de los vientos, aguja de marear, cuadrante, astrolabio, ballestilla, cuadrante de Davis, kamal, anillo astronómico, nocturlabio, ampolleta, corredera de barquilla, escandallo y campana, además de compás de puntas, regla, transportador y otros elementos de dibujo, junto con portulanos y cartas de navegación, calendarios, regimientos, tablas y otros libros.

En este sentido hay que resaltar que muchos tratados de navegación españoles del siglo xvi, tenían gran cantidad de información sobre geografía, navegación, astronomía y cosmografía. De hecho, se llegó a decir que Europa aprendió a navegar en libros españoles, que hablaban de cosmografía, describían diferentes partes del mundo, se ocupaban de la mar y los vientos, y comentaban cuál es la mejor forma de navegar con un viento u otro. También incluían referencias a las fases de la luna y a la posición del sol, detallaban la latitud de diversas ciudades, enseñaban cómo se calculaba la latitud a partir de la altura del sol a la meridiana o de la altura de la estrella polar, y explican de forma detallada el manejo de diferentes instrumentos náuticos, entre ellos el cuadrante y el astrolabio, que fueron los instrumentos utilizados por los navegantes de la primera vuelta al mundo.

Por documentación de la época, se sabe que en la preparación de la expedición que, en septiembre de 1519 salió de España al mando de Magallanes para buscar por el oeste una ruta hacia las Islas de las Especias, se adquirieron para embarcar en las cinco naos de su armada, los siguientes elementos e instrumentos de navegación: 23 cartas de marear hechas por Nuño García en pergamino, seis pares de compases, seis astrolabios de metal, un astrolabio de madera, 21 cuadrantes de madera, 35 agujas de marear, cuatro cajas grandes para otras tantas agujas, y 18 ampolletas de 30 minutos. Como vemos, para medir la altura del sol, de la polar o de cualquier otro astro, se embarcaron un total de 28 instrumentos náuticos de dos tipos: 21 cuadrantes de madera y siete astrolabios, de estos, uno de madera y los demás de metal, seguramente de bronce. Vamos a aprovechar la ocasión para ver cómo eran y cómo se utilizaban estos instrumentos en sus versiones náuticas.



Astrolabio náutico en un naufragio en un sello de Portugal



Círculo de un astrolabio náutico de 1629 al que le falta la alidada, rescatado de un naufragio, en un sello de Australia

Cuadrante

El cuadrante se utilizaba para realizar observaciones astronómicas y obtener la altura sobre el horizonte del Sol, de la polar o de otros astros. Era muy útil para observar la meridiana y calcular la altura del sol en el momento en que alcanzaba su punto más alto en el cielo, y con ella obtener la latitud y el momento correspondiente a las 12 horas solares. Y también era útil para observar la estrella polar y calcular la latitud. Su origen parece que fue portugués o español y fue muy usado en las navegaciones desde mediados del siglo xv hasta el xvii.

Básicamente consistía en un cuarto de círculo normalmente de madera, que a lo largo de su extremo curvo solía llevar un limbo metálico graduado de 0 a 90 grados. En el canto del lado recto correspondiente al extremo de 90 grados, tenía dos pínulas con agujeros. Y del vértice colgaba un hilo con una plomada, que cuando el cuadrante fue adaptado para usarlo en la mar, en muchos casos, la plomada se sustituyó por una barra metálica.

Para hacer la lectura, se colocaba el plano del cuadrante en posición vertical con el vértice hacia arriba, se inclinaba más o menos



Modo de empleo del cuadrante náutico en un sello de Cuba

el extremo o radio de las pínulas para enfilarse el astro a través de sus dos agujeros y el hilo de la plomada o la barra metálica, que mantenía la vertical, se deslizaba sobre el limbo graduado marcando la altura del astro sobre el horizonte.

Navegando, normalmente eran necesarias dos personas para obtener una buena lectura,



Gran cuadrante terrestre en un sello de Polonia

una de ellas para mantener el cuadrante vertical y enfilarlo hacia el astro, y la otra para obtener la lectura que marcaba el hilo de la plomada o la barra metálica en el limbo graduado. Como se pueda comprender, era una operación difícil de realizar con el barco dando bandazos y cabezadas.

En tierra, los cuadrantes podían ser muy grandes, y cuanto más grandes eran, mayor era su precisión y más fiables sus lecturas. Así fue como en el siglo XVI, el astrónomo danés Tycho Brahe, financiado por el rey de Dinamarca, se dedicó a afinar y, en lo posible, a mejorar las observaciones astronómicas realizadas en su tiempo en tierra, para lo que construyó cuadrantes de hasta dos metros de radio. Éran muy grandes y pesados y hacían falta varias personas para su manejo. (Un cuadrante terrestre de grandes dimensiones se puede ver en un sello de Polonia). Y con ellos obtuvo unas observaciones astronómicas que fueron de las más precisas de su época. Tanto fue así que los resultados de sus mediciones fueron de gran ayuda para que Johannes Kepler pudiera descubrir que las órbitas de los planetas alrededor del Sol son elípticas. Pero en la mar tenían que ser pequeños para que resultaran manejables, y por ello, el radio de los cuadrantes navales podía rondar los 45 cm como mucho.

Astrolabio

El astrolabio era otro instrumento utilizado para obtener la altura de los astros sobre el horizonte, determinar la meridiana y calcular la latitud. Era más preciso que el cuadrante al que terminó por reemplazar. Consistía en un círculo graduado de bronce que pendía de una anilla, con una alidada giratoria en el centro, en la que había dos pínulas con agujeros para orientarla hacia el astro.

No se sabe bien quién fue el inventor del astrolabio. Hiparco de Nicea ya construía astrolabios antes de la era cristiana y Apolinio de Perga confeccionó uno primitivo entre los años 220 y 150 antes de Cristo que, a menudo, es atribuido a Hiparco. Más adelante, a principios de la era cristiana, el astrolabio fue descrito en algunas obras de Ptolomeo, como el *Almagesto*, que habla de su



Complicado astrolabio terrestre en un sello de España

construcción. Y fue utilizado por otros matemáticos y astrónomos, como Hipatia de Alejandría, que trabajó con su padre Teón, hizo correcciones al *Almagesto* de Ptolomeo y construyó otro astrolabio. Era un instrumento muy conocido en el mundo islámico en el siglo VIII. Al parecer, el astrolabio más antiguo que ha llegado hasta nosotros, fue confeccionado hacia el año 927 por el astrónomo persa Nastulus y se conserva en el Museo Nacional de Kuwait.

El astrolabio terrestre era muy complicado, con muchos elementos, círculos y ábacos que no vamos a explicar. (Un astrolabio terrestre figura en un sello emitido por España). Cuanto mayor era el astrolabio, mayor era su precisión, por lo que algunos rondaban los 50 cm de diámetro, aunque también los había más pequeños. Pero cuando el astrolabio se adaptó para su uso en la mar se convirtió en un elemento muy sencillo y más pequeño, con un simple círculo graduado y una alidada en el centro, con mayor peso en la parte baja para que mantuviera, en lo posible, la vertical a pesar de los balances del barco, ya que a los astrolabios navales había que darles estabilidad en la lectura y facilidad de manejo, buscando un compromiso entre la precisión, el tamaño y el peso. Normalmente rondaban los 20 cm de diámetro. Se puede decir que el astrolabio náutico fue una simplificación del astrolabio terrestre utilizado por los árabes, y normalmente era menor que éste.

Para efectuar la lectura, se colgaba de una mano por la anilla para mantenerlo en posi-

ción vertical, de manera que su diámetro horizontal coincidía con el horizonte y se orientaba hacia el astro a observar. Con la otra mano se giraba la alidada hasta que el astro era visible por los dos agujeros de forma simultánea o hasta que la luz del sol pasaba al mismo tiempo por ambos agujeros y coincidía sobre cubierta. La posición de la alidada sobre el círculo graduado daba la altura.



Modo de empleo del astrolabio náutico en un sello de Burkina Faso

El astrolabio naval se empezó a usar en los barcos hacia finales del siglo xv, sobre todo en la zona influencia de Portugal, y en poco tiempo su uso se extendió a todas las marinas occidentales. Fue el instrumento por excelencia para las navegaciones oceánicas a lo largo de más de siglo y medio. En su *Itinerario de Navegación* (1575), Escalante de Mendoza decía que era el mejor instrumento para tomar la altura del Sol y consideraba que el mejor lugar para usarlo a bordo era en las inmediaciones del palo mayor, porque era donde los movimientos del barco eran menos acusados:

«El más acertado y competente instrumento que hasta ahora se ha descubierto para tomar la altura del sol, es el buen astrolabio, el cual será mejor cuanto fuere mayor y más redondo, y más pesado, y más bien compensado con que cualquier hombre lo pueda tener



Astrolabio náutico en un sello del Congo

sin pesadumbre pendiente de la mano, asido por la asa.

Y el más acomodado y sosegado sitio que hay en el mar yendo navegando para tomar la altura del sol con el astrolabio es a media nao al pie del árbol mayor, porque allí hay menos balance y movimiento que en ninguna otra parte.»



Cuadrante con barra en lugar de péndulo en un sello de Finlandia



Astrolabio náutico en un sello de Francia

Con el tiempo, el astrolabio evolucionó a otros instrumentos mucho más precisos, primero al octante y con el tiempo al sextante que, últimamente, se ha visto arrinconado por el GPS.

El cuadrante y el astrolabio en la filatelia

Ambos instrumentos han sido motivos de sellos de correos en muchas ocasiones, apareciendo unas veces como protagonistas y otra como instrumentos en manos de navegantes. Como ejemplos pueden servir los sellos que ilustran la presente crónica. La lista de países que han emitido sellos con cuadrantes y astrolabios es muy amplia, entre ellos están: Australia, Bélgica, Burkina Faso, Congo, Cuba, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Islas Cocos, Islas Salomón, Israel, Macao, Orden de Malta, Polonia, Portugal, Siria, Sudáfrica, St. Christopher Nevis-Anguilla, Uganda, etcétera.

Marcelino GONZÁLEZ FERNÁNDEZ



NOTICARIO



MARINAS DE GUERRA

La situación, actualizada a 15 de mayo de 2021, de las distintas operaciones y despliegues es la siguiente:

Operación EUTM Mali (noviembre 2020-mayo 2021).—La FIMAR XVII continúa integrada en el contingente de la Operación, en el área de Kulikoró. También se encuentran desplegados en diferentes estructuras de la misión del MHQ y ATF en Bamako y del ETTF y NSE en Kulikoró.

SNMG-2.—La fragata *Méndez Núñez*, actuando como buque insignia, permanece integrada en la Agrupación Naval Permanente número 2 de la Alianza Atlántica.

Despliegue africano (marzo-junio 2021).—El buque de acción marítima *Furor* continúa su participación en esta operación.

Apoyo a Irak (noviembre 2020-mayo 2021).—EL SOMTU FG30 permanece *on call* en territorio nacional.



Adiestramiento del Equipo Operativo de Seguridad a bordo del buque de acción marítima *Furor*.

(Foto: www.armada.mde.es)



Fragata *Cristóbal Colón* durante el Ejercicio AT SEA DEMONSTRATION/FORMIDABLE SHIELD 2021. (Foto: <https://sfj.nato.int/>)



Unidades participantes en el Ejercicio MAR-ASW POSEIDÓN-21, mayo de 2021. (Foto: Armada)



El buque escuela *Juan Sebastián de Elcano* a su llegada a la isla de Sámar en Filipinas.
(Foto: www.armada.mde.es)

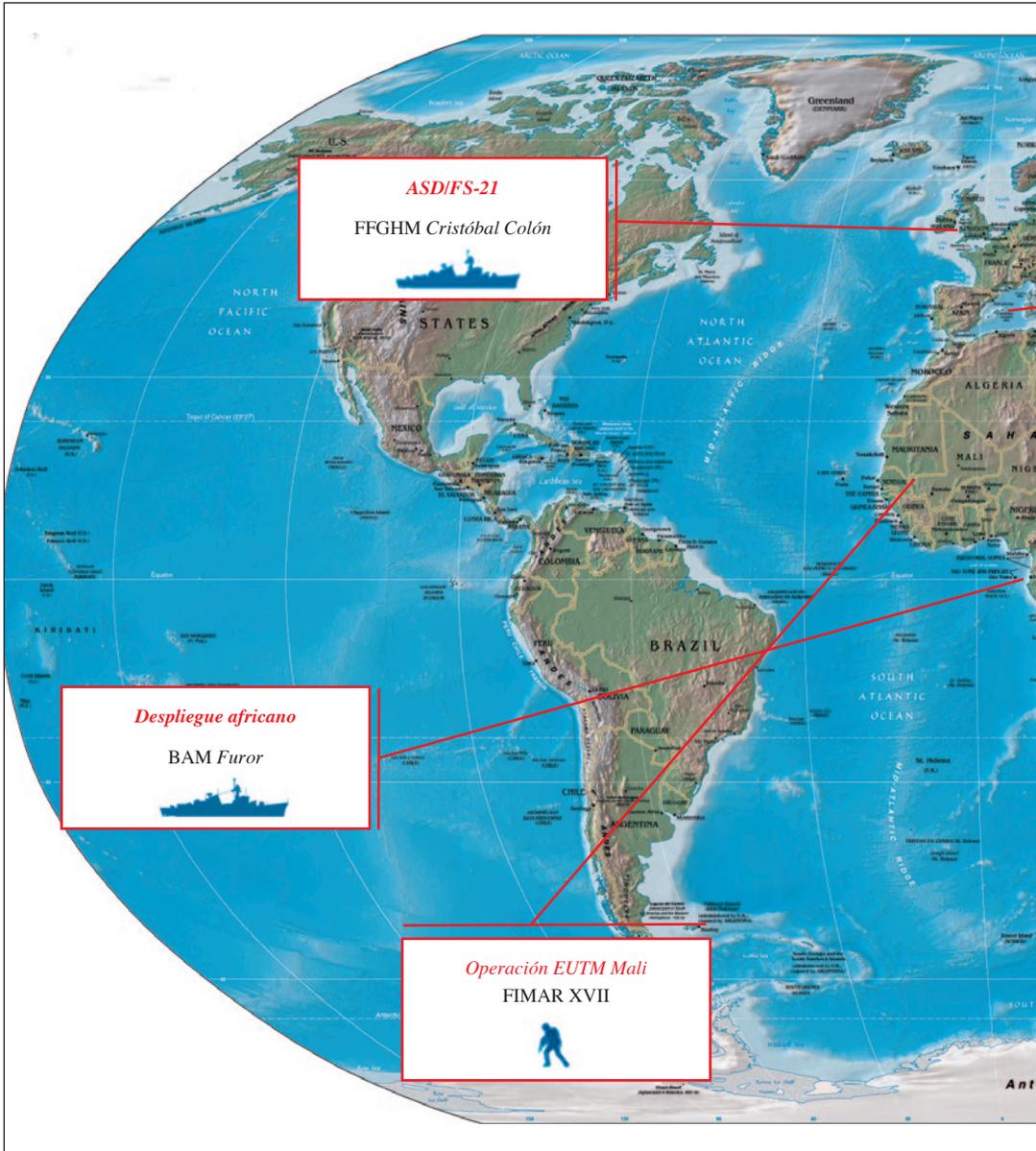
Crucero de Instrucción (agosto 2020-julio 2021).—El buque escuela *Juan Sebastián de Elcano* continúa desarrollando su nonagésimo tercero (XCIII) Crucero de

Instrucción. Tiene prevista escala en Suez, los días 25 y 26 de mayo.

Director de la RGM



OPERACIONES Y DESPLIEGUES



Situación a 15 de mayo de 2021

DE LA ARMADA



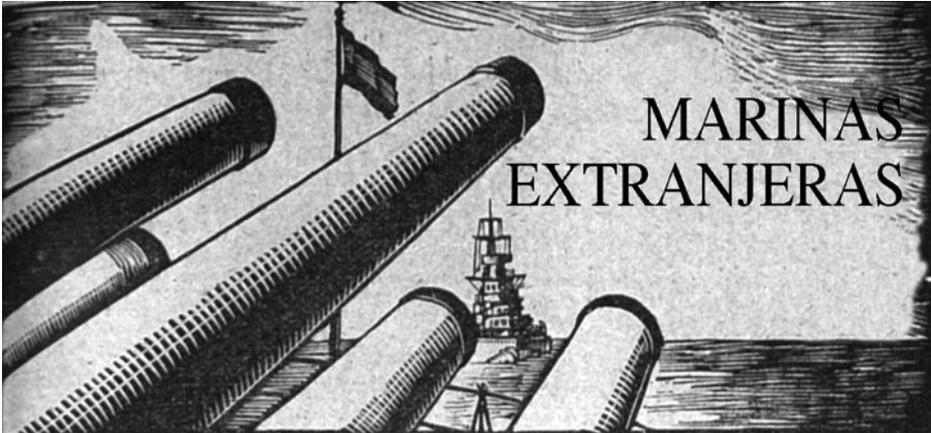
SNMG-2
FFGHM Méndez Núñez

Apoyo a Irak
SOMTU FG30

XCIII Crucero de Instrucción
Juan Sebastián de Elcano

Vista desde el mástil de la *Méndez Núñez* con la fragata turca TCG *Kemalreis* al fondo durante una escala de la SNMG-2 en Catania, abril 2021.
(Foto: Guillermo Bravo Díaz-Montenegro)





Arabia Saudí

Marinos saudíes se formarán en escuelas de la Armada española.— De acuerdo con el protocolo firmado entre los astilleros estatales de Navantia y la Marina saudí, llegó a España el primer contingente que formará parte de las dotaciones de las cinco corbetas que el astillero español está construyendo en su factoría de San Fernando. Los marinos saudíes se formarán en el manejo de los equipos y sistemas de las nuevas corbetas en las Escuelas de la Armada en Ferrol y San Fernando a partir del lunes 3 de mayo, para ello además de los planes de estudio, correspondientes a las especialidades de máquinas, electricidad, maniobra, armas, sistemas tácticos y tecnología de comunicaciones impartidas en las Escuelas Antonio de Escaño y la ESENGRA, se les ha preparado alojamientos en el Arsenal de Ferrol y en el de La Carraca, edificio de Cuatro Torres, para los alumnos que vayan a San Fernando. Así el 30 de abril llegaron a la Estación Naval de La Graña 49 alumnos de diferentes especialidades, que al finalizar su preparación irán destinados a la corbeta *Al-Jubail*, primera de las cinco unidades contratadas por Arabia a Navantia y que deberá ser entregada el 20 de enero de 2022, tras haber sido botada el pasado 23 de julio de 2020. Las otras cuatro corbetas, *Al-Diriyah*, *Hail*, *Jazan* y *Unayzah* con intervalos

inferiores a un año deberán entrar en servicio antes de que finalice 2024.

Argentina

Botadura de un patrullero de altura.— El ARA *Almirante Storni* (P-53), tercera unidad de una serie de cuatro patrulleros del tipo *OPV 87*, construidos por el Naval Group y adquiridos por la Marina argentina, fue botado el 10 de mayo en sus astilleros ubicados en Concarneau, Francia, para ser entregado en el mes de octubre de 2021. Sus predecesores son los ARA *Bouchard* (P-51), ex-*L'Adroit* francés, que pertenecía a la clase *Gowind* y estuvo navegando con el pabellón tricolor entre 2011 y 2018 y el ARA *Piedrabuena* (P-52) que izó la enseña argentina el 13 de abril de este año y está pendiente de iniciar el tránsito hasta Buenos Aires desde Francia. El último *OPV 87*, bautizado ARA *Bartolomé Cordero* (P-54), deberá ser entregado a la Marina argentina en abril de 2022. Esta serie de patrulleros cuenta con la originalidad de contar con un puente panorámico de 360° y un mástil que integra todas las antenas del buque para minimizar su firma radar. Cuenta con el sistema de combate *Polaris* y el sistema de vigilancia marítima *Matrices* capaz de detectar derrotas sospechosas automáticamente. El cometido principal de estos patru-

lleros de altura *OPV 87*, será la vigilancia y control de la extensa ZEE argentina.

China

Envío de tres buques de salvamento a Indonesia.—La Marina Popular China, en un gesto de solidaridad ha enviado tres buques y 48 buceadores de gran profundidad para recuperar los restos del submarino indonesio KRI *Nanggala* (S-402), desaparecido el 21 de abril en el curso de un ejercicio de lanzamiento de torpedos y que fue localizado el 23 de ese mes a 838 metros de profundidad seccionado en tres partes. De los tres navíos enviados, uno de ellos, el buque de investigación científica, *Tansuo-2*, cuenta con el mini sumergible *Shenhai Yongshi* (*Guerrero de las Profundidades*), con capacidad de intervención de hasta 10.000 metros y un ROV (*Remotely Operated Vehicle*) capaz de llegar a la posición del submarino. Los otros dos buques enviados y que llegaron a la zona *SUBSUNK* el 3 de mayo, son el remolcador de altura *Nantuo* (A-195), utilizado en misiones de rescate y salvamento existiendo actualmente tres unidades similares en la Marina china, y el *Yong Xing Dao* (A-863), un buque de salvamento y rescate de 153 metros de eslora con capacidad para recuperar objetos a 4.500 metros de profundidad, cuenta igualmente con vehículos submarinos, sonar de barrido lateral y una grúa de gran potencia.

Récord de entrada en servicio de buques en un solo día.—En tan solo un día, el Ejército Popular de Liberación, incrementó el tonelaje de su flota en 65.000 toneladas, el 23 de abril, 72 aniversario de la creación de la Marina, al recibir de los astilleros constructores un buque anfibio *LHD* (*Landing Helicopter Dock*), del Tipo 075 de 40.000 toneladas a plena carga, un destructor del Tipo 055, furtivo o *stealth*, de 13.000 y, por último, un submarino nuclear balístico Tipo 094 o Clase *Jin*, que desplaza 11.000 toneladas en inmersión. Naturalmente, estas unidades no son las únicas de su tipo, pues del *LHD Hainan* (L-31) ya existen otras dos a flote en diversas fases de su construcción, estando previsto alcanzar la cifra final de ocho, incrementando

de forma exponencial la capacidad de asalto anfibio, algo que no desconocen los vecinos del gigante asiático. En cuanto a los destructores, al *Dalian* (DDG-105), que es el entregado el 23 de abril, le preceden los *Nanchang* (DDG-101) y *Lhasa* (DDG-102), entregados en enero de 2020 y marzo de 2021, siendo estas la tres primeras unidades de una serie de 16 super destructores para la protección de los portaviones y grandes buques anfibios chinos, que pretenden emular a los tres grandes destructores de la clase *Zumwalt*, algo mayores al desplazar 14.500 toneladas. Por último, del SSBN *Changzheng*, ya existían cinco unidades operativas similares que entraron en servicio, una en 2010, dos en 2013, una en 2015, la quinta en 2020 y la sexta y última en 2021, todas ellas armadas con doce misiles SLBM JL-2. A esta serie de seis SSBN, le seguirán los nuevos submarinos del Tipo 096, cuya primera unidad ya se encuentra en gradas, aunque se desconoce el número final de submarinos, que además de reemplazar al veterano *Xia* del Tipo 092, que data de 1983, incrementará posiblemente el número de SSBNs chinos hasta alcanzar la paridad con los 12 submarinos SSBN clase *Columbia* norteamericanos actualmente en construcción.

Corea del Sur

Botadura de la quinta fragata clase Daegu.—Los astilleros surcoreanos de Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering (DSME), han botado la quinta fragata de una serie de ocho unidades clase *Daegu* (*FFX-II*), para la Marina surcoreana. Bautizada como *Daejeon* (F-823), este buque de 122,1 metros de eslora entró en el agua el día 3 de mayo en el curso de una ceremonia que tuvo lugar en la localidad de Okpo en la isla de Geoje. La nueva fragata se espera sea entregada a la Marina asiática en 2022, una vez finalice sus pruebas de mar y puerto. Las fragatas clase *Daegu* son una mejora de las seis de la clase *Incheon*, ya que cuentan con un sonar remolcado *TB-250K* y un lanzado vertical VLS para 16 misiles Hong Sang Eo antisubmarinos y Haeryong antibuque y de ataque a tierra. Estas nuevas fragatas son las primeras que

llevan una propulsión combinada diésel, eléctrica y por gas CODLOG, con una turbina de gas Rolls Royce MT30 directamente acoplada, cuatro motores diésel MTU 12V 4000 y dos motores electromagnéticos DRS de Leonardo, que le permiten alcanzar 30 nudos. Las dos primeras fragatas de esta serie ya fueron entregadas, la *Daegu* (F-818) en marzo de 2018 y la *Gyeongnam* (F-819) en enero de 2021. La tercera de la serie *Seoul* (F-821), fue botada el 11 de noviembre de 2019 y la cuarta *Donghae* (F-822) el 29 de abril de 2020. Cada fragata, además de los misiles citados, lleva un cañón Mk-45 de 127 mm y un sistema CIWS Vulcan Phalanx de 20 mm en la parte superior de la infraestructura.

Estados Unidos

El crucero USS Monterey (CG-61) intercepta armas para Yemen.—El crucero *Monterey* (CG-61), asignado a la 5.^a Flota con sede en Bahrein, interceptó el día 6 de mayo un *dhow* sospechoso, que tras ser abordado y registrado cuando navegaba por aguas internacionales en el Mar Árabe, se descubrió que transportaba un cuantioso cargamento de armas rusas y chinas con destino a los rebeldes hutis de Yemen. El material incautado comprendía docenas de misiles antitanque de fabricación rusa, miles de fusiles de asalto chinos Tipo 56, centenares de ametralladoras PKM, fusiles de franco tirador, lanzadores de granadas y miras ópticas. Esta operación culminaba 36 horas de búsqueda de este cargamento de armas por las costas de Omán y Pakistán, aunque su origen se atribuye a Irán, que en todo momento ha apoyado a los rebeldes Huthis pese al embargo de armas de Naciones Unidas. Irán en todo momento ha negado que apoye a los rebeldes contra el Gobierno de Yemen, apoyado por Arabia Saudí, que mantiene una guerra desde hace seis años contra el grupo rebelde armado huti. Sin embargo, Naciones Unidas mantiene que Teherán ha suministrado a los insurgentes con un significativo volumen de armas y suministros. Una vez requisadas las armas, la dotación del crucero permitió al *dhow* sospechoso reanudar su navegación. En septiembre de 2018 el destructor USS *Jason Dunham*,

interceptó otro *dhow*, cargado con 2.500 fusiles de asalto *Kalashnikov AK-47* con destino Yemen.

Entrega del buque base móvil expedicionaria Miguel Keith.—La Marina norteamericana ha comisionado oficialmente al buque base móvil expedicionaria o ESB, USS *Miguel Keith* (ESB-5), el 8 de mayo en la Estación Aeronaval de North Island en Coronado, San Diego. Este buque con un coste total de 525 millones de dólares, supondrá para la US Navy contar con una base naval avanzada en la isla de Saipán en las Marianas Septentrionales. Construido por los astilleros de NASSCO en San Diego en tan solo dos años, este buque, que desplaza tanto como un portaviones nuclear, 100.000 toneladas, con una eslora de 239 metros y una manga de 50 metros, es marinado por una dotación mixta de 100 marinos y 44 civiles. Su extensa cubierta de vuelo permite operar no solo con los helicópteros pesados *MH-53*, sino también con los aviones *F-35B* del Cuerpo de Infantería de Marina. El *Miguel Keith*, tiene una autonomía de 9.500 millas a 15 nudos y puede ser utilizado en una gran variedad de cometidos, como apoyo humanitario, lucha contra la piratería, guerra de superficie, plataforma de apoyo aeronaval, etc. Los astilleros NASSCO, confían en construir otros dos buques similares, *John L. Canley* y *Robert E. Simanek*, que sería los sexto y séptimo buques de este tipo, tras los *Montford Point*, *John Glenn*, *Lewis B. Puller*, y *Hershel «Woody» Williams*. El ESB-5 toma su nombre del cabo de *marines*, Miguel Keith, natural de San Diego y muerto en Vietnam en 1970 con 18 años, en la misma fecha en que el buque ha sido comisionado. Su valor le hizo acreedor a la Medalla de Honor del Congreso, cuando herido en Quang Ngai combatiendo con su sección como sirviente de ametralladora, eliminó a 25 enemigos pese a estar herido, sin abandonar su puesto para salvar a sus compañeros.

India

Construcción de seis submarinos nucleares.—El jefe de Estado Mayor de la Marina india ha dado ha conocer al primer

ministro Narendra Modi, su deseo de construir seis submarinos nucleares de ataque como componente esencial de la Defensa marítima de su país, que permita a la India ejercer un papel esencial geoestratégico en el océano Índico frente a posibles incursiones de la Marina china en esta zona vital para los intereses indios. Es conocido el incremento exponencial que está experimentando la Marina Popular en el número de unidades de superficie y submarinas, algo que preocupa *in extremis* al Estado Mayor Naval indio. Actualmente, la Marina india solo posee un submarino nuclear de ataque, el *Chakra, ex-Nerpa*, cedido temporalmente por la Marina rusa desde 2012, pero este sumergible de 110 metros de eslora y 7.600 toneladas de desplazamiento, no puede cubrir solo las dos fachadas marítimas de la Península Indostánica, pese al apoyo de las dos Flotillas de Submarinos convencionales clase *Kilo* y *Scorpena*.

Adquisición de seis aviones P-8I Poseidon.—El Pentágono ha dado luz verde a la adquisición por parte de la India de seis nuevos aviones de patrulla marítima (MPA) *P-8I Poseidon*, que se unirán a los 12 ya adquiridos. Este incremento de aviones MPA se debe a la creciente presencia de unidades chinas en el océano Índico, siendo el *Poseidon* la unidad aérea que más millas puede explorar en un intervalo de tiempo dado. Asimismo, dadas las características de guerra antisubmarina ASW de esta plataforma, con este incremento de MPA, los submarinos paquistaníes podrán ser igualmente detectados y punteados. En 2009 el Ministerio de Defensa indio realizó un pedido inicial de ocho aviones por un importe de 2.190 millones de dólares y en 2016 adquirió otros cuatro *P-8I* adicionales elevando el número total de unidades a 12, convirtiéndose en la segunda nación con mayor número de este tipo de avión después de los Estados Unidos. Los aviones indios irán armados con misiles antibuque AGM-84L Harpoon y torpedos ASW Mk-54. El costo de los seis nuevos MPA se estima en 1.800 millones de dólares.

Los nuevos submarinos P75 llevarán un AIP local.—Los astilleros galos Naval Group, han desvelado que están trabajando para

incorporar el sistema AIP desarrollado localmente por la empresa estatal Naval Materials Research Laboratory (NMRL), que ha sido certificado por el organismo oficial Defence Research and Development Organisation (DRDO) a los seis submarinos clase *Scorpena*, que actualmente construyen para la Marina india. En marzo de este año el sistema AIP de NMRL estuvo funcionando durante dos semanas a plena potencia, lo que permitirá en el futuro que los SSK indios puedan navegar 15 días sin recargar las baterías dando snorkel. A su vez los seis nuevos submarinos del *Tipo P75*, cuyo contrato está aún por asignar a alguno de los astilleros concurrentes entre los que se encuentran, además del francés Naval Group, el alemán TKMS, los rusos de Rubin, los surcoreanos de DSME y la española Navantia, llevarán instalados en origen el AIP indio de NMRL, que genera el hidrógeno a bordo y utiliza células de combustible para producir la electricidad que recarga las baterías del submarino.

Indonesia

Pérdida del submarino Nanggala (S-402) con 53 personas.—En la mañana del 21 de abril, el submarino KRI *Nanggala* (S-402), del *Tipo 209/1300*, hizo inmersión en aguas del mar de Bali, para realizar un ejercicio de lanzamiento de torpedos LANTOR, sobre unidades de superficie. Tras solicitar permiso para el comienzo del ejercicio, el OTC no obtuvo respuesta a su autorización dada, por lo que ordenó una búsqueda SUBMISS, submarino desaparecido, en la última situación conocida del submarino, con un fondo en la carta superior a 800 metros. Horas después un helicóptero descubrió unas manchas de petróleo cerca de donde había hecho inmersión el *Nanggala*, lo que motivó que se pasase a la situación SUBSUNK, participando en la búsqueda 21 buques de la Marina indonesia, entre ellos los cuatro submarinos restantes de la Flotilla de Submarinos. También se solicitó ayuda a los países colindantes, enviando buques de salvamento Singapur, Malasia y la India. Australia participó en la búsqueda con la fragata *Ballarat* (F-155) y Estados Unidos colaboró con un

avión de patrulla marítima *P-8A Poseidon*. Infelizmente el magnetómetro y sonar de barrido lateral del buque hidrógrafo indonesio KRI *Rigel*, descubrió el pecio del submarino en 800 metros de sonda el día 23. Posteriormente, el minisubmarino tripulado del buque de salvamento singapureño *MV Swift Rescue*, obtuvo fotografías en 838 metros del *Nanggala* dividido en tres grandes partes, proa, centro con la vela y la cola de popa, recuperando algunos objetos como alfombrillas de rezo de la dotación musulmana, un traje de escape libre *MK-11*, una botella de engrase del periscopio, una herramienta de torpedos y un hidrófono. Pese a la dificultad en recuperar los restos del *Nanggala*, la Marina indonesia ha aceptado la ayuda de la Marina Popular china para sacar a la superficie el máximo de restos del submarino siniestrado al mismo tiempo que ha contratado al buque *Timas 1201* de la compañía petrolífera SKK Migas, con capacidad para elevar pesos del fondo marino de hasta 1.200 toneladas. El presidente de la República, Joko Widodo, ha ascendido a título póstumo a los 53 tripulantes del submarino y ha prometido becas de estudio para todos sus hijos y la construcción de nuevas viviendas para sus familias. El submarino *Nanggala* había sido construido por los astilleros de HDW en Kiel y entregado a la Marina asiática en 1981, sufriendo, posteriormente, dos grandes carenas en 1999 en Kiel y la última en los astilleros surcoreanos de DSME en 2012.

Israel

Recepción de la segunda corbeta clase SA'AR 6.—Los astilleros germanos de Thyssen Krupp Marine Systems (TKMS), entregaron el 4 de mayo en el puerto de Kiel, a la Marina israelí la corbeta INS *Oz*, segunda unidad de las cuatro ordenadas por el Gobierno de Tel Aviv a los astilleros alemanes. El contrato para la construcción de las cuatro corbetas de la clase SA'AR 6, basadas en el diseño alemán *Braunschweig*, fue firmado en mayo de 2015, realizándose la ceremonia del primer corte de chapa en febrero de 2018, tan solo 15 meses después de esta ceremonia, era botada la primera corbeta, la INS *Magen* que

entraría en servicio en noviembre de 2020. Las dos corbetas restantes está previsto sean entregadas en 2021. A su vez, la Marina israelí proporciona los radares y el sistema de armas. Estas cuatro corbetas serán, junto con los nuevos submarinos, la espina dorsal de la Marina los próximos 30 años. Con una eslora de 90 metros desplazan 2.000 toneladas y están dotadas con el sistema de defensa aérea Iron Dome con un sistema de lanzamiento VLS para 32 misiles israelíes Barak 8, además de un cañón Oto Melara de 76 mm y 16 misiles antibuque Gabriel 5, pudiendo, asimismo, embarcar un helicóptero *Seahawk*. El costo de cada corbeta es de 430 millones de euros, si bien el Gobierno alemán paga un tercio de esa cantidad, de la misma forma que ha hecho con los submarinos clase *Dolphin*. Uno de los cometidos principales de las nuevas corbetas será la protección de las plataformas marítimas de gas de posibles ataques terroristas con misiles.

Rusia

Entrega del submarino nuclear SSGN Kazan (K-561).—El 7 de mayo el comandante de la Marina rusa, almirante Nikolai Evmenov presidió en los astilleros de SEVMASH en Severodvinsk, la ceremonia de entrega del segundo submarino nuclear de misiles de crucero SSGN *Kazan* (K-561), perteneciente a la serie *Yasen-M* o Proyecto 885M, tras finalizar tres años de intensas pruebas dado lo complicado de sus sistemas y el lanzamiento de misiles supersónicos 3M-54 Kalibr y los misiles de crucero P-800 Onik. La construcción del *Kazan* se inició en 24 de julio de 2009, realizándose la botadura ocho años después, el 31 de marzo de 2017 para iniciar las pruebas de mar el 28 de septiembre de 2018. Hasta abril de 2021 los técnicos de SEVMASH y los ingenieros de la Marina rusa, introdujeron mejoras en el exterior del casco de este submarino monocasco, equipos de navegación y electrónicos con objeto de conseguir una navegación totalmente silenciosa. El nuevo submarino difiere físicamente del primero de la serie, el *Severodvinsk* (K-560), en una menor eslora de 130 metros, 9,2 metros más corta que su antecesor, ubicación de los tubos lanzatorpedos más a popa

para dejar toda la proa libre para un gigantesco sónar esférico IKG Irtiysh Amfora. El SSGN *Kazan* se ha incorporado a la 11.^a División de Submarinos Nucleares de la Flota del Norte en la Base Naval de Zapadnaya en la península de Kola. Pese a su gran desplazamiento en inmersión de 13.000 toneladas su dotación es de tan solo 64 personas, lo que indica su alto grado de automatización frente a su antecesor *Severodvinsk* que necesitaba 20 personas más, si bien es cierto que entró en servicio ocho años antes en 2013. En declaraciones a la prensa el almirante Yevmenov, afirmó que el *Kazan*, es el submarino más silencioso del mundo e irá seguido del *Novosibirsk* (K-562).

Construcción de 30 cazaminas.—El 28 de abril, los astilleros de Sredne-Nevskiy, subsidiarios de United Shipbuilding Corporation, botaron un nuevo cazaminas del Proyecto 12700, conocido en la OTAN como clase *Alexandrite*, bautizado con el nombre de *Pyotr Ilyichyov*, sexto de esta serie de buques de MCM, con sus antecesores *Alexander Obukhov*, asignado a la Flota del Báltico, mientras que en el mar Negro opera los *Ivan Antonov* y *Vladimir Emelyanov*. Otros tres cazaminas, además del ya mencionado, se encuentran en diferentes etapas de construcción, los *Georgy Kurbatov*, *Anatoly Shlemov* y *Lev Chernavin*. Con estas construcciones y las sucesivas de este tipo de buque de MCM, la Marina rusa espera contar en 2050 con 30 buques del Proyecto 12700, que formarán la espina dorsal de su Fuerza de MCM. Estos cazaminas tienen el casco de fibra de vidrio reforzado (RFG), desplazando 890 t con una eslora de 61,6 m con una manga de 10,3 pudiendo dar hasta 16 nudos de velocidad, con una autonomía de 1.500 millas y una permanencia en la mar de hasta 10 días para una dotación de 44 personas. Su armamento incluye un sistema CIWS contra misiles AK-306 de 30 mm y una ametralladora pesada de 14,5 mm. Para la neutralización de minas su completo equipamiento incluye dos UUV Alister 9 y otros dos K Ster I, además de 10 ROV K-Ster C.

José María TREVIÑO RUIZ
Almirante (Retirado)

Lanzamiento de misiles y regreso al servicio activo del primer DDG clase Udaloy modernizado.—El 6 de abril de 2021 el DDG Proyecto 1155M Fregat (Udaloy modernizado) 543 *Mariscal Shaposhnikov*, ejecutó por primera vez el lanzamiento de un misil de crucero de largo alcance 3M14 Kalibr durante las pruebas de certificación estatales. El misil batió un blanco terrestre situado a más de 1.000 kilómetros de distancia en el polígono de tiro de Siurkum, en la región de Primorie. El 4 y 8 de abril realizó disparos con el montaje artillero A-190 de 100 mm contra objetivos costeros situados en la isla de Yeltukhina con apoyo de UAV Orlan-10. El 23 de abril un misil Kalibr cayó al mar a los pocos segundos de salir del lanzador vertical. Finalmente, el 27 de abril *Mariscal Shaposhnikov* regresó al servicio activo en la Flota del Pacífico, reclasificado como fragata lanzamisiles. Los astilleros Dalzavod, de Vladivostok, comenzarán los trabajos de modernización de su gemelo 572 *Almirante Vinogradov*, que se extenderán hasta 2024 para volver al servicio en 2025. La Marina rusa pretende modernizar los nueve DDG Proyecto 1155 que tiene operativos, cinco en la Flota del Norte y cuatro en la del Pacífico, debido a que se trata de excelentes plataformas maríneas, que son usadas intensamente en misiones en mares lejanos, dotándolos con una potente capacidad de ataque a tierra de largo alcance con el sistema Kalibr-NK y misiles hipersónicos Tsirkon.

Agrupación naval de la Flota del Norte en el Atlántico.—El 1 de abril de 2021 la agrupación naval formada por la fragata lanzamisiles (FFG) Proyecto 22350 (*Gorshkov*) 431 *Almirante Kasatonov*, el remolcador oceánico Proyecto P-5757 *Nikolay Chiker* y el buque cisterna (*Kaliningradneft*) *Vyazma* cruzaron el estrecho de Gibraltar navegando norte hacia su puerto base en Severomorsk, en la península de Kola. El 19 de abril arribaron al puerto de Múrmansk los buques de apoyo y el 23 de abril la fragata. Durante el paso por el mar de Noruega, la *Almirante Kasatonov* realizó ejercicios de búsqueda de submarinos. Los buques permanecieron algo más de tres meses asignados a la Escuadra Permanente del Mediterráneo y la fragata completó el

primer despliegue en mares lejanos desde su entrada en servicio en julio de 2020. La agrupación zarpó de Severomorsk el 30 de diciembre de 2020, navegó más de 22.000 millas náuticas y visitó puertos de Argelia, Grecia, Egipto, Chipre, Siria y Turquía.

Composición de la Escuadra Permanente del Mediterráneo.—El 3 de abril de 2021 la Escuadra del Mediterráneo estaba compuesta por trece buques de guerra: FFG Proyecto 11356M (*Grigorovich*) 494 *Almirante Grigorovich*, corbetas lanzamisiles Proyecto 20380 545 *Stoyky* y Proyecto 21631 (*Buyan-M*) 626 *Orekhovo-Zuyev*, LST Proyecto 775 (*Ropucha*) 130 *Korolev* y 102 *Kaliningrad*, cazaminas Proyecto 12700 *Alexandrit* 601 *Ivan Antonov*, SSG Proyecto 636.3 (*Kilo II*) B-262 *Sary Oskol* y B-237 *Rostov on Don*, buque de inteligencia (AGI) Proyecto 18280 *Ivan Khurs*, buques cisterna Proyecto 6404 (*Olekma*) *Iman* y *Kola* y buques taller Proyecto 304 *PM-82* y *PM-138*. Pocos días después, se unieron dos LST Proyecto 775 de la Flota del Norte: 027 *Kondopoga* y 031 *Alexander Otrakovsky*, en ruta hacia el mar Negro. Los cuatro LST Proyecto 775 cruzaron los estrechos turcos entrando en el mar Negro donde participaron en un gran ejercicio aeronaval de la Marina rusa.

Agrupación naval de la Flota del Báltico en el Mediterráneo.—El 2 de abril de 2021 la corbeta lanzamisiles Proyecto 20380 (*Steregushchy*) 545 *Stoyky* hizo una escala en el puerto de Limassol, en Chipre, después de regresar el 31 de marzo al Mediterráneo junto con el buque cisterna (*Altay*) *Kola*, procedentes del océano Índico, donde realizaron misiones de lucha contra la piratería, realizaron ejercicios con la Marina iraní y visitaron puertos de Irán, Omán y Sudán. El 19 de abril cruzaron el estrecho de Gibraltar acompañados del remolcador oceánico Proyecto 563 (*Goryn*) *Yakov Grebelsky* y del buque taller Proyecto 304 (*Amur*) *PM-82* y llegaron a la Base Naval de Baltiysk, en el mar Báltico, el 29 de abril. La agrupación naval partió de esta base el 16 de diciembre de 2020.

Movimientos de buques de la Flotilla del Caspio al mar de Azov.—El 10 de abril de

2021 diez buques de diferentes tipos de la Flotilla del Caspio iniciaron la navegación hacia el mar Azov a través de los canales del Volga-Don: seis LCM Proyecto 11770 (*Serna*) 721 *D-56*, 722 *D-131*, 723 *D-156*, 724 *D-172*, 725 *D-178* y *D-179*, tres patrulleros artillados Proyecto 1204 *Shmel* 042 *AK-201*, 044 *AK-209* y 045 *AK-223* y el buque hidrográfico Proyecto 16611 *Farvater GS-599*. El 17 de abril las LCM cruzaron el estrecho de Kerch y pasaron al mar Negro para participar en un ejercicio de desembarco. Este despliegue causó alarma en medios occidentales, debido a que formó parte de los movimientos de más de 100.000 efectivos rusos cerca de las fronteras de Ucrania y en la península de Crimea.

Ejercicios de desembarco de la Flota del Pacífico.—El 10 de abril de 2021 los LST Proyecto 775 055 *Almirante Nevelskoy*, 066 *Oslyabya* y 077 *Peresvet* efectuaron un ejercicio de desembarco anfibio en la península de Kamchatka con más de mil cuatrocientos efectivos de la Infantería Naval, equipos de asalto helicóptados en Mi-8AMTSh y Ka-29 y paracaidistas que saltaron de aviones *An-12* y *An-26*.

Buque de inteligencia clase Ivanov en Puerto Sudán.—El 11 de abril de 2021 el AGI ruso Proyecto 18280 *Ivan Khurs*, de la Flota del Mar Negro, entró en Puerto Sudán, en el mar Rojo, en una escala durante su despliegue en el océano Índico. Este puerto se ha convertido en parada regular de los buques rusos con destino o regreso del océano Índico: en febrero entró la FFG Proyecto 11356M 494 *Almirante Grigorovich* y en marzo lo hicieron la corbeta Proyecto 20380 545 *Stoyky* y el cisterna *Kola*.

Visita de inspección del ministro de Defensa a la Flota del Norte.—El 13 de abril de 2021 el ministro de Defensa, general Sergey Shoigú realizó una inspección de instalaciones navales en la península de Kola, acompañado por el comandante de la Marina, almirante Nikolay Evmenov y el comandante de la Flota del Norte, almirante Alexander Moiseyev. Visitaron la base de submarinos nucleares de Gadzhiev, donde examinaron las obras en

curso, incluidos tres nuevos amarraderos para SSBN *Borei*, el Astillero n.º 35 de Múrmansk, donde se están modernizando el portaviones Proyecto 11435 063 *Almirante Kuznetsov*, y la base naval de Severomorsk, sede de la Flota del Norte. Shoigú anunció en Severomorsk que los ejercicios de activación de las grandes Unidades de los Distritos Militares Oeste y Sur que generaron alarma en el seno de la Alianza Atlántica concluirían en dos semanas. El 24 de abril el almirante Evmenov realizó una nueva visita de trabajo a la base naval y astilleros de Severodvinsk.

Ejercicios navales de la Flota del Mar Negro.—El 14 de abril de 2021 buques de combate de la Flota del Mar Negro iniciaron ejercicios de guerra de superficie en el mar Negro. Las unidades participantes fueron: FFG Proyecto 11356M 499 *Almirante Makarov* y 490 *Almirante Essen*, corbetas lanzamisiles Proyecto 21631 609 *Vyshny Volochek* y 600 *Grayvoron*, corbeta antisubmarina Proyecto 1239 (*Bora*) 616 *Samum*, dragaminas Proyecto 266M (*Natya*) 911 *Ivan Golubits* y un LST Proyecto 775, junto con aeronaves de la Aviación Naval. Los ejercicios coincidieron con la fecha prevista de entrada en el mar Negro, luego cancelada en el último momento, de los destructores *Roosevelt* y *Donald Cook* de la US Navy el 14 y 15 de abril. El 18 de abril sumaban veinte buques de superficie de las Flotas del Mar Negro, Norte, Báltico y de la Flotilla del Caspio, incluidos cinco LST Proyecto 775, que participaron en un ejercicio de desembarco en la península de Crimea que se comenta más abajo. A su vez, con la llegada del patrullero *Hamilton* de la Guardia Costera americana, el 27 de abril el crucero lanzamisiles Proyecto 1164 *Atalant (Slava)* 121 *Moskva* salió de Sebastopol para realizar ejercicios y el 30 de abril lanzó por primera vez un misil antibuque P-1000 *Vulkan* en aguas del mar Negro.

Ejercicios navales de la Flota del Norte en el mar de Barents.—El 19 de abril de 2021 la Flota del Norte comenzó unos ejercicios navales bajo el mando del almirante Evmenov que implicaron a fuerzas de superficie, submarinos nucleares y convencionales, aviación de combate y unidades de defensa

aérea desplegadas en áreas remotas del Ártico. Se trató de un ejercicio de inspección de unidades responsables de la protección del Norte y sus recursos económicos, destinado a verificar la preparación para el combate, garantizar la navegación de la Ruta Marítima del Norte y mejorar las capacidades de búsqueda y rescate. El 1 de enero de 2021 se activó el nuevo el Distrito Militar Flota del Norte.

Tercer SSG clase Kilo II de la Flota del Pacífico inicia pruebas en el Báltico.—El 20 de abril de 2021 el SSG Proyecto 636.3 B-602 *Magadan* construido en los Astilleros del Almirantazgo, en San Petersburgo, para la Flota del Pacífico inició las pruebas de mar en el Báltico. La tripulación seleccionada terminó su formación en el Centro de Entrenamiento Naval de Obninsk y llegó a San Petersburgo el 30 de abril. Los dos primeros, B-274 *Petropavlovsk-Kamchatsky* y B-603 *Volkhov*, siguen en el Báltico a la espera de realizar la navegación por la Ruta Marítima del Norte para sumarse a la 19ª Brigada de Submarinos de Vladivostok. Precisamente, el 28 de abril de 2021 el *Petropavlovsk-Kamchatsky* llevó a cabo un lanzamiento de torpedos en aguas del Báltico. Los SSG del proyecto 636.3 están equipados con el sistema de misiles de crucero Kalibr-PL.

Ejercicio de desembarco anfibia en Crimea.—El 22 de abril de 2021 la Marina rusa llevó a cabo un gran ejercicio de desembarco en el campo de maniobras de Opuk, al sur de Crimea, con cuarenta buques de guerra, incluidos seis LST Proyecto 775 de la Flota del Mar Negro, del Norte y del Báltico, y 10.000 efectivos, además de 2000 paracaidistas que ejecutaron una operación de asalto aéreo. El ministro de Defensa Shoigú inspeccionó las maniobras acompañado por el jefe del Estado Mayor General, general Valery Gerasimov, el almirante Evmenov y el comandante del Distrito Militar Sur, general Alexander Dvornikov. El 26 de abril el Ministerio de Defensa ruso anunció que los dos LST de la Flota del Norte, 027 *Kondoponga* y 031 *Alexander Otrakovsky*, continuarían en el mar Negro.

Ejercicios de tiro naval de la Flota del Pacífico.—El 22 de abril de 2021 dos agrupaciones navales, que incluían al crucero lanzamisiles Proyecto 1164 011 *Varyag*, el destructor Proyecto 1155M 543 *Mariscal Shaposhnikov* y las corbetas lanzamisiles Proyecto 20380 333 *Sovershennyy* y 335 *Gromky*, realizaron ejercicios de disparo de artillería en el mar del Japón dentro del programa de adiestramiento anual.

Suspensión del acuerdo para una instalación de apoyo de la Marina rusa en Sudán.—El 28 de abril de 2021 el excomandante de la Flota del Mar Negro, almirante Vladimir Komoyedov, anunció que el gobierno sudanés suspendió el acuerdo bilateral firmado en diciembre de 2020 que permitía la creación de un centro de apoyo de la Marina rusa en Puerto Sudán debido a las presiones de los Estados Unidos. El 9 de febrero una comisión militar rusa, encabezada por el viceministro de Defensa Timur Ivanov, realizó una visita oficial a Sudán para completar los estudios técnicos de la futura instalación. El acuerdo contempla el establecimiento de un centro logístico que permite la escala simultánea de hasta cuatro buques de guerra, incluidos los de propulsión nuclear, el uso del espacio aéreo y la presencia de hasta 300 efectivos rusos de forma permanente. Moscú prestará asistencia técnico-militar y mejorar el sistema de defensa aérea sudanes.

Astillero turco construirá un nuevo dique flotante para la Atomflot.—El 6 de abril de 2021 se anunció que Rosatom estaba lista para firmar un contrato con los astilleros Kuzey Star, de Estambul, para construir un dique flotante destinado al mantenimiento de los nuevos rompehielos nucleares Proyecto 22220 (*Arktika*). La empresa turca ganó la licitación con una oferta de 65,3 millones de dólares y plazo de ejecución de veintinueve meses desde la firma del contrato. El dique flotante tendrá un desplazamiento de 30.000 toneladas y 200 metros de eslora y estará

operativo en el puerto de Múrmansk. Sin embargo, el 12 de abril el Servicio Federal Antimonopolio de Rusia aceptó una reclamación del astillero chino Jiangsu Dajin Heavy Industry contra la licitación. De este modo, Rosatom debe comenzar de nuevo el procedimiento de contratación, retrasando significativamente la fecha de entrega. Actualmente, la Atomflot tiene operativos los diques flotantes PD-2 y PD-3, pero no tienen capacidad para acoger a los nuevos rompehielos nucleares que están entrando en servicio. Por su parte, los Astilleros Zvezdá, de Vladivostok, están construyendo un dique flotante Proyecto 23380 de 43.000 toneladas para el mantenimiento de los buques gaseros con clasificación ártica de Rosneft.

Luis Vicente PÉREZ GIL
Doctor en Derecho

Taiwán

Botadura de un buque anfibia Yu Shan (LPD-1401).—Los astilleros taiwaneses de CSBC Corporation, botaron el 12 de abril el buque de asalto anfibia *Yu Shan* (LPD-1401), primero de una nueva clase de buques tipo *LPD (Landing Platform Dock)* de 10.000 toneladas y 153 metros de eslora, inspirado en el diseño de los buques anfibios norteamericanos clase *San Antonio*, si bien mucho mejor armado al ir dotado de un cañón de 76 mm, dos sistemas CIWS Vulcan Phalanx, dos cañones de manejo remoto de 30 mm y dos baterías de lanzamiento de misiles a/a con 32 Sky Sword II. El coste de esta unidad ha sido de 163 millones de dólares y puede ser empleada, además de en operaciones anfibas, en misiones humanitarias y como buque nodriza de MCM.

José María TREVIÑO RUIZ
Almirante (Retirado)

El patrullero *Arnamenti* fondeado frente a Motrico, cerca del monte Armo que da nombre al buque, abril de 2021. (Foto: Felipe Manuel Marta Doce)





Entrega del ferri *Eleanor Roosevelt* a Baleària

El pasado 7 de abril la naviera Baleària recibió en Gijón el ferri *Eleanor Roosevelt* construido por el Grupo Armón en su factoría gijonesa. Está nombrado en memoria de Eleanor Roosevelt, primera dama de los Estados Unidos entre 1933 y 1945, escritora e impulsora de la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Es el sexto buque de la naviera que rinde homenaje a mujeres pioneras en sus respectivas disciplinas.

Se trata del tercer buque diseñado directamente para ser propulsado por GNL que opera Baleària, tras la incorporación a su flota de los ferris *Hypatia de Alejandría* y *Marie Curie*, construidos en los astilleros italianos Cantiere Navale Visentini. Además la naviera ha remotORIZADO varios de sus buques y este año dispondrá de un total de nueve propulsados fundamentalmente por gas natural.

Sus características principales son 123 m de eslora, 28 de manga, con capacidad para 1.200 pasajeros, y bodega con 500 metros lineales de carga y máximo de 450 coches. La propulsión cuenta con cuatro motores duales GN/GO de Wärtsilä, con una potencia de 8.800 kW cada uno, además de cuatro waterjet para la propulsión, así como dos genera-

dores a gas y otros dos diésel para la generación eléctrica; le permiten alcanzar una velocidad de servicio de 35 nudos, con una velocidad máxima superior a los 40 nudos. Tiene una autonomía de 400 millas náuticas (solo a gas) gracias a sus dos tanques para almacenar GNL, y 1.900 millas náuticas en navegación combinada (gas/diésel).

En diciembre de 2018 se inició el corte del aluminio, la puesta de quilla se realizó a finales de junio de 2019 y la botadura tuvo lugar el 18 de septiembre de 2020. Durante los pasados meses de febrero y marzo realizó sus pruebas de mar desde El Musel, y el 4 de marzo sufrió un pequeño desgarro en el casco con un esquinazo del muelle que ha tenido que repararse antes de la entrega, lo que ha supuesto un pequeño retraso en su entrada en servicio.

El buque ha contado con el diseño de la ingeniería australiana Incat Crowther, referente mundial en tecnología de buques de alta velocidad de aluminio, colaborando estrechamente en el proyecto la ingeniería española, Cotenaval, que aporta además la concepción técnica y la coordinación del proyecto.

El diseño de este buque de aluminio combina mejoras de comportamiento derivadas de la última generación de formas desarrolladas por Incat Crowther, junto con el diseño específico de un tercer casco central



Fast ferri Eleanor Roosevelt. (Página web Baleària)

que alberga una T-Foil retráctil. Cabe destacar que este diseño cumple con las más exigentes normas medioambientales y de eficiencia energética. El proyecto decorativo y el diseño exterior del *fast ferri* ha sido desarrollado por el estudio de arquitectura naval Oliver Design. La inversión de Baleària está cifrada en 90 millones de euros.

Tras la entrega, el buque ha realizado su primer viaje de posicionamiento durante el

que ha efectuado escala en Huelva el 29 de abril para recibir suministro de GNL en la modalidad camión a barco (TtS «truck to ship»). Desde el 1 de mayo el buque está cubriendo la línea entre el puerto alicantino de Denia y los puertos de Ibiza y Palma.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)





CONSTRUCCIÓN NAVAL

Puesta de quilla de la quinta corbeta para Arabia Saudí

El día 15 de abril tuvo lugar en las instalaciones de Navantia San Fernando la puesta de quilla de la quinta de las cinco corbetas que Navantia construye para la Marina de Arabia Saudí (RSNF). El buque, que recibirá el nombre de *Unayzah*, comienza a construirse en la grada núm. 2 del astillero.

Las características principales de estos buques son: eslora de 104 m, manga de 14 y serán capaz de transportar a un total de 102 personas entre dotación y pasaje. Alcanzarán una velocidad máxima de 27 nudos y, entre otros aspectos, tienen capacidad para llevar a bordo provisiones para 21 días.

El diseño de las corbetas es de última generación, maximizando a la vez la participación de Navantia mediante la incorporación de productos propios, como el sistema de combate CATIZ, el sistema de comunicaciones integradas HERMESYS, la dirección de tiro DORNA, el Sistema Integrado de Control de Plataforma y el puente integrado MINERVA, junto con otros equipos desarrollados por Navantia bajo licencia, como los motores de MTU o las cajas reductoras de RENK.



Puesta de quilla de la quinta corbeta.
(Página web Navantia)

La primera unidad, *Al-Jubail*, se botó el 22 de julio de 2020, la segunda unidad *Al-Diriyah*, el 14 de noviembre de 2020, y la tercera *Hail* el 28 de marzo de 2021. El cuarto buque, *Jazan*, será botado el próximo mes de julio. El programa, cuyo último buque

deberá ser entregado en el año 2024, incluye además de la construcción, el Apoyo al Ciclo de Vida durante cinco años, desde la entrega del primer buque, con opción a otros cinco años adicionales.

Por otro lado, el contrato también incluye el suministro de varios servicios tales como, apoyo logístico integrado, adiestramiento operacional y de mantenimiento, suministro de Centros de Formación y Adiestramiento para el Sistema de Combate y Sistema de Control de Plataforma de los buques, el Apoyo al Ciclo de Vida, anteriormente citado, y los sistemas para el mantenimiento de los buques en la Base Naval de Jeddah.

La Armada va a colaborar en la enseñanza y adiestramiento de las dotaciones saudíes, principalmente en las localidades de Ferrol y San Fernando.

Nuevo pedido de Edda Wind para Astilleros Gondán

Astilleros Gondán construirá dos nuevos CSOV (*Commissioning Service Operation Vessels*) para la compañía Edda Wind, empresa coparticipada por los grupos noruegos Østensjø y Wilhelmsen, dedicada al sector de la eólica marina.

Los buques, diseñados por la firma noruega Salt Ship Design, formarán parte de la nueva flota de Edda Wind, que pasará a contar con ocho buques de última generación, los más ecológicos y eficientes del mundo de su tipo, para proveer servicios en parques eólicos marinos.

Este contrato reforzará además la posición de Gondán como uno de los astilleros líderes en el sector de energías renovables en Europa, ya que en el momento de su entrega estos dos nuevos CSOV se convertirán en el quinto y sexto proyecto del astillero para la industria de las renovables marinas desde 2015.

Astilleros Gondán ha declarado sentirse orgulloso de contar de nuevo con la confianza



Diseño CSOV. (Página web Salt Ship Design)

de Edda Wind, una de las compañías más innovadoras y reputadas en su sector a nivel mundial, y que lidera el camino en la adopción de energías limpias y del uso de soluciones tecnológicas eficientes para lograr reducir al máximo el impacto ambiental de sus operaciones.

Con los nuevos buques encargados, Gondán sumará 17 buques construidos para el grupo noruego Østensjø durante casi 20 años de relación.

Los remolcadores *Velox*, *Phenix*, *Apex*, *Vortex*, *Tenax*, *Dux*, *Pax* y *Audax*; los buques de apoyo a plataformas *Edda Fram*, *Edda Frende* y *Edda Ferd*, y los SOV *Edda Passat* y *Edda Mistral* son los trece buques ya en servicio en la naviera noruega, a los que se sumarán los dos CSOV encargados el pasado año y los dos ahora reseñados.

A pesar del importante impacto que la pandemia de COVID-19 ha tenido en la economía española, Gondán encara el año 2021 con optimismo, con cinco buques en cartera y una sólida posición financiera, que le permitirán abordar, en un futuro cercano, la inversión en varias de sus instalaciones de Castropol, lo que redundará en una mejora de la productividad y aumento de la generación de empleo y revitalización de la actividad económica de la comarca.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



Ayudas del Fondo Puertos 4.0

El Comité de Distribución del Fondo de Compensación Interportuario, en el que están integrados los presidentes de las 28 autoridades portuarias, aprobó el día 8 de abril la propuesta realizada por el Comité Técnico que ha evaluado las solicitudes presentadas a la primera convocatoria de ayudas públicas al Fondo Puertos 4.0, en el marco del Plan de Impulso al Emprendimiento para la innovación en el sector portuario. Un total de 33 ideas recibirán ayudas por un importe total de 500.000 euros, de los cuales, de acuerdo con la convocatoria, 75.000 euros se reservan para ideas procedentes del personal laboral de Puertos del Estado y de las autoridades portuarias.

El Comité Técnico evaluó el pasado 24 de marzo las 100 solicitudes admitidas. En primer lugar, se aprobó por unanimidad la evaluación de la lista de ideas en la modalidad de intraemprendimiento, asignándose una dotación individual de 15.000 euros a cada una de las cinco ideas con mayor puntuación. Seguidamente, el Comité Técnico evaluó las propuestas de ideas en la modalidad general, aprobando, igualmente por unanimidad, las 28 ideas que recibirán los restantes 425.000 euros. De las 28 ideas aprobadas, tres abordan la digitalización de procesos, cuatro son relativas a seguridad y protección, diez a la

sostenibilidad ambiental y energía, una relacionada con el sector turístico y las diez restantes con la eficiencia logística.

Respecto a las tecnologías principales que se utilizarán, las ideas se dirigen a: 1 automatización; 2 biotecnología; 2 blockchain; 1 drones; 2 impresión 3D; 3 inteligencia artificial; 1 IoT-5G; 5 sensorización; 5 TIC; 1 robótica; y 5 otras tecnologías.

Durante el próximo mes de mayo, el Comité celebrará una nueva reunión para analizar y evaluar los 66 proyectos admitidos en la modalidad comercial y, posteriormente, se continuará con 156 admitidos en la modalidad precomercial.

Puertos 4.0 es una iniciativa de las 28 autoridades portuarias y de Puertos del Estado, que se engloba en el Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras del MITMA, y constituye el proyecto disruptivo más importante para la adaptación del sector logístico-portuario español a la economía 4.0. En su primera convocatoria, correspondiente al ejercicio 2020, de acuerdo con los principios de publicidad, transparencia, objetividad, igualdad y no discriminación, se han presupuestado subvenciones por un importe de 12 millones de euros. Es la primera vez que el sistema portuario español acomete un proyecto tan ambicioso e innovador respecto de los métodos y procedimientos ya implantados en la cadena logística.



(Fuente: twitter.com/PuertosEstado)

Dada la posición de los puertos como eslabones tractoros del Tradetech para la transformación de la cadena logística a la economía 4.0, surge la creación del Fondo Puertos 4.0 como modelo de innovación abierta corporativa del sistema portuario español de interés general para potenciar y facilitar la adaptación del sector logístico-portuario español a la economía 4.0.

El concepto Tradetech engloba cualquier producto, servicio o proceso innovador resultante de la aplicación de las nuevas tecnologías que convierta a los agentes de la comunidad logístico-portuaria y, en resumen, a todos los agentes que inciden en el comercio y en la cadena logística, en más eficientes, sostenibles y competitivos. La competitividad de nuestros puertos depende, en gran medida, de la competitividad de toda la cadena de valor asociada al comercio.

El objetivo del Plan de Impulso al Emprendimiento para la innovación en el

sector portuario Puertos 4.0 es atraer, apoyar y facilitar la aplicación del talento y el emprendimiento para la innovación al sector logístico-portuario español público y privado, articulado a través de un plan de ayudas públicas.

Se busca impulsar la creación o consolidación de un tejido de empresas emergentes, *startups*, *spin-off* o nuevas líneas de negocio de empresas existentes que desarrollen e implanten productos, servicios y procesos innovadores para el sector logístico-portuario español, con orientación al mercado.

El Fondo Puertos 4.0 ha sido creado y financiado a través del Fondo de Compensación Interportuario, mediante un 1 por 100 adicional aportado por las 28 autoridades portuarias.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



OCEANOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE MARINO

35 años de la Reserva Marina de la Isla de Tabarca

La reserva marina de interés pesquero de la isla de Tabarca cumplió el pasado abril 35 años de existencia, en los que ha demostrado que el fomento de la pesca artesanal sostenible y las medidas de protección del medio ambiente contribuyen de manera conjunta a mejorar los recursos pesqueros y hábitats marinos.

Creada por Orden del 4 de abril de 1986 (BOE núm. 112 del 10 de mayo) por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), a partir de un estudio de la Universidad de Alicante, la isla de Tabarca acoge la primera reserva marina de interés pesquero en España, dando comienzo a una línea de protección a la pesca artesanal que ha llevado a la puesta en marcha de otras 11 reservas, que conforman la Red de Reservas Marinas, creada en el marco de la Ley de Pesca Marítima del Estado de 2001.

En la actualidad, la Red está compuesta por 12 espacios (nueve en el Mediterráneo y tres en Canarias), siendo la reserva de Dragonera (Mallorca) la última en incorporarse a la red, en 2020; ofrecen protección a más de 105.200 hectáreas.

Cinco de estas reservas están gestionadas en exclusiva por el MAPA, porque se encuentran en zonas donde solamente hay

aguas exteriores (Masía Blanca, Islas Columbretes, Cabo de Gata-Níjar, Isla de Alborán e Isla de la Palma), mientras que las otras siete son de gestión compartida con las comunidades autónomas ya que existen aguas exteriores e interiores (Levante de Mallorca-Cala Rajada, Sa Dragonera, Isla de Tabarca, Cabo de Palos-Islas Hormigas, Cabo Tiñoso, Isla Graciosa-Islotes del norte de Lanzarote y Punta de la Restinga-Mar de las Calmas).

La Reserva Marina de la Isla de Tabarca tiene una extensión de 1.860 hectáreas, frente a las costas de Santa Pola en la provincia de Alicante. Incluye aguas exteriores e interiores, gestionadas por el MAPA y por la Comunidad Valenciana, respectivamente. El efecto reserva de este espacio ha permitido incrementar la presencia de juveniles y grandes tallas de los reproductores, que son la base de la recuperación de los recursos pesqueros. Destaca la presencia de meros, salmonetes, morenas, dentones, pargos y doradas, además de especies de paso como la seriola. Sus fondos marinos se encuentran recubiertos por praderas de la fanerógama marina *Posidonia oceánica*, en excelente estado. El oxígeno producido por esta planta depura y enriquece las aguas, mientras la cobertura vegetal constituye un área de cría y refugio para gran cantidad de larvas y alevines de peces.

En la realización de estas tareas de protección resulta fundamental la colabora-

ción entre el MAPA y las demás administraciones implicadas (Generalitat Valenciana y Ayuntamiento de Alicante), con el asesoramiento científico del Instituto Español de Oceanografía (IEO) y la Universidad de Alicante, y con el sector pesquero de la zona.

Seguimiento y evaluación de cetáceos

España, Francia y Portugal han puesto en marcha el proyecto europeo «Estrategia coordinada de evaluación, seguimiento y gestión de cetáceos en la subregión del golfo de Vizcaya y costa ibérica (CetAMBICion)».

En los estudios participarán el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a través de la Dirección General de la Costa y el Mar; la Dirección de Biodiversidad, Bosques y Desertificación y la Fundación Biodiversidad, así como el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), a través de la Secretaría General de Pesca.

Esta iniciativa, que coordina el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), tiene como objetivo reforzar la colaboración y el trabajo científico entre los tres países para estimar y reducir las capturas accidentales de cetáceos.

Entre las acciones que se desarrollarán hasta 2023, se identificarán y consensuarán medidas técnicas que permitan limitar estas interacciones.

Además del MITECO y el MAPA, el proyecto cuenta entre sus socios con el Instituto Español de Oceanografía (IEO) y AZTI.

Por la parte francesa, están representados como socios la Universidad de la Rochelle; el Ministerio de la Transición Ecológica y la Oficina Francesa de la Biodiversidad.

Portugal participa mediante la Dirección General de Recursos Naturales, Seguridad y Servicios Marítimos; el Instituto Portugués del Mar y la Atmósfera; el Instituto Portugués para la Conservación Natural y los Bosques; el Centro Interdisciplinar de Investigación Marina y Ambiental y la Universidad del Algarve.

El proyecto se enmarca en la convocatoria DG ENV/MSFD 2020 (Directiva Marco de la Estrategia Marina, por sus siglas en

inglés) de la Comisión Europea y se desarrolla, además, en consonancia con los requisitos de la Directiva Hábitats y la Política Pesquera Común.

Entre las especies prioritarias del proyecto se encuentran el delfín común (*Delphinus delphis*), la marsopa (*Phocoena phocoena*) y el delfín mular (*Tursiops truncatus*).

CetAMBICion profundizará en el conocimiento científico acerca de la abundancia, características demográficas, distribución de patrones, mortalidad y hábitat de los cetáceos en el área de estudio.

Además, contribuirá a mejorar su monitorización y seguimiento, especialmente en relación a los impactos de las capturas accidentales, e investigará la eficacia de las distintas medidas de mitigación en la subregión del golfo de Vizcaya y las costas ibéricas, que ayuden a alcanzar el buen estado ambiental. Todo ello se llevará a cabo en estrecha colaboración con el sector pesquero.

La participación del MITECO, a través de la Subdirección para la Protección del Mar y la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina, centrará sus esfuerzos en la propuesta de medidas de gestión coordinadas a nivel subregional, la determinación del buen estado ambiental y la definición de una estrategia de seguimiento de buen estado ambiental para cetáceos.

Desde la Fundación Biodiversidad se realizarán las acciones de comunicación, divulgación de los resultados de las acciones que contempla el proyecto, participación sectorial y desarrollo y puesta en marcha de la estrategia de capacitación.

Por su parte, la Secretaría General de Pesca participará activamente, en especial, en torno a los objetivos relacionados con las acciones de seguimiento y recopilación de datos a través de proyectos de observadores o campañas de investigación, así como en la propuesta de posibles medidas de mitigación que incluyan innovación. También llevará a cabo labores de divulgación de los trabajos y resultados obtenidos.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



Campaña «BIOMAN 2021»

El día 30 de abril, los buques oceanográficos *Emma Bardán* y *Vizconde de Eza*, de la Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), iniciaron la campaña «BIOMAN 2021», para el estudio de los pequeños pelágicos, especialmente anchoa y sardina.

El área de estudio abarca aguas de las ZEE de España y de Francia, en una zona de actuación que va desde el Cantábrico central hasta la boca del río Garona y el sur de Bretaña, donde la flota de cerco española realiza sus pesquerías.

Mediante esta campaña se evaluará el índice de biomasa de anchoa y sardina y las características de estas poblaciones para conocer el estado de las pesquerías y sus previsiones de crecimiento. Para ello, la estimación de la biomasa se realizará a partir del método de producción diaria de huevos, la determinación del área de puesta y la caracterización de las condiciones hidrográficas.

Asimismo, con un enfoque ecosistémico y multidisciplinar, se tomarán parámetros hidrográficos y se estudiará la biodiversidad de cetáceos, aves marinas, tiburones, peces y anisakis, analizando el DNA del agua. Del mismo modo, se determinará la concentración del zooplancton y la obtención de la

distribución y abundancia de microplásticos en superficie.

El diseño de la campaña prevé la realización de un registro continuo, con métodos de acústica, para estimar la abundancia de anchoa y sardina y otros pequeños pelágicos, determinando zonas de puesta, entre otros parámetros, además del avistamiento oportunista de posibles predadores (aves y mamíferos marinos) y caracterización del medio marino en el golfo de Vizcaya.

Gracias al convenio entre la Secretaría General de Pesca y la Fundación AZTI, se facilita el acceso y uso de los buques de la Secretaría General de Pesca y su equipamiento al personal investigador. Con ello se pone a disposición de los científicos el instrumento más adecuado para los fines de la campaña, optimizando los recursos en beneficio del sector pesquero del caladero del Cantábrico.

La campaña «BIOMAN 2021» se prolongará hasta el próximo 24 de mayo en el buque *Vizconde de Eza* y hasta el día 30 de ese mismo mes a bordo del *Emma Bardán*. Estas campañas de investigación oceanográfica son una herramienta imprescindible para mejorar el conocimiento de los mares y océanos, y garantizar de esta forma una gestión y protección sostenible de los recursos a largo plazo.

Comienzo de la pesquería de la sardina 2021

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), mediante resolución de 28 de abril de 2021, de la Secretaría General de Pesca, estableció el inicio de la pesquería de la sardina ibérica (*sardina pilchardus*) a partir de las 00,00 horas del 3 de mayo.

Junto con Portugal, con la que se lleva a cabo la gestión de esta pesquería de manera coordinada desde hace años, se comunicó a la Comisión Europea la fijación de una cantidad provisional disponible para ambas flotas, que asciende a 21.472 toneladas. A España le corresponden 7.193, que se distribuyen entre la flota de cerco del golfo de Cádiz, la flota de cerco, racú y piobardeira del Cantábrico y Noroeste y la flota de ceito, según los porcentajes de reparto establecidos por la orden APM/605/2018, de 1 de junio. La cantidad responde a la última recomendación del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM-ICES) y la regla de exploración precautoria de 2020.

En el caso de la flota de cerco del golfo de Cádiz existe un reparto individual por buque, mientras que en el caso del Cantábrico y Noroeste la pesquería se regula mediante el establecimiento de topes para permitir el mejor aprovechamiento de la cantidad disponible.

Estos topes de captura y desembarque se fijan por jornada de pesca y diferenciados por el número de tripulantes del buque (hasta ocho o más). Además, para tener en cuenta la mayor demanda comercial existente de esta apreciada especie, los límites se incrementan desde el mes de junio y de manera creciente durante las segundas partes de las semanas

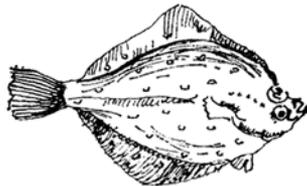
siguientes. Una segunda resolución de la Secretaría General de Pesca establece la lista de buques autorizados para la pesquería de acuerdo con los criterios establecidos por la orden ministerial.

Después de varios años de escasez de la especie en las aguas ibéricas y la aplicación de importantes limitaciones de capturas, actualmente se vienen observando claros signos de recuperación de acuerdo con las campañas científicas de evaluación que se desarrollan a lo largo del año, tanto en primavera como en otoño, y que se han reflejado en los dictámenes científicos disponibles.

España y Portugal, con la participación de sus institutos científicos y tras un intenso trabajo durante los últimos meses, han presentado recientemente a la Comisión Europea un nuevo plan de gestión, con la intención de que sea aplicado entre 2021 y 2026. Este incorpora una nueva regla de explotación que, de manera progresiva, permitiría el incremento de las capturas en consonancia con los niveles de biomasa que se vayan constatando para asegurar, de este modo, una plena recuperación de la población.

El plan está pendiente de evaluación por parte del ICES, y de la información sobre la situación del stock que se obtenga a partir de las campañas científicas realizadas en las últimas semanas. Los dictámenes científicos estarán disponibles a finales de junio y serán utilizados para realizar una revisión de la cantidad de sardina ibérica que se podrá pescar a lo largo de todo el año 2021.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)





Cultura Naval

JORNADA HISTÓRICA DE LA ARMADA AÑO 2021

El pasado 3 de mayo, el Instituto de Historia y Cultura Naval (IHCN) conmemoró la Jornada Histórica de la Armada 2021 con una conferencia en el Museo Marítimo de Barcelona (MMB) bajo el título «Lepanto». Con motivo de las medidas sanitarias interpuestas por la situación de pandemia actual, el foro de asistencia al evento se limitó, cumpliendo estrictamente con las medidas establecidas.

En esta Jornada Histórica de la Armada se conmemora el 450.º Aniversario de la Batalla de Lepanto, efeméride que tendrá lugar el próximo 7 de octubre. El acto se desarrolló conforme al siguiente programa: Presentación a cargo de Elvira Mata



(Foto: www.armada.mde.es)



Jornada Histórica de la Armada 2021. (Foto: www.armada.mde.es)

Enrich, directora general del MMB, y del almirante Juan Rodríguez Garat, director del Instituto de Historia y Cultura Naval (IHCN); disertación sobre la Batalla de Lepanto, a cargo del almirante Juan Rodríguez Garat; concierto a cargo de la Agrupación de Infantería de Marina de Madrid, y disertación sobre la Barcelona Marítima, a cargo de

Enric García Domingo, jefe del Área de Gestión de Colecciones y Conocimiento del MMB.

El acto fue emitido en directo por el canal YouTube de la Armada: <https://youtu.be/IjQkwlQk2T4>.

IHCN



Jornada Histórica de la Armada 2021. (Foto: facebook.com/FundacionMuseoNaval)

EXPOSICIÓN DE PINTURA EN RECUERDO DEL GALATEA

La sala Carlos III de la Fundación Exponav de Ferrol, en el Edificio Herrerías, acoge desde el 6 de mayo y hasta el 9 de junio la exposición de pintura en recuerdo del buque escuela de la Armada *Galatea*. La exposición está organizada por la Sociedad Artística Ferrolana (SAF), dentro del ciclo de actos de su cincuentenario que se cumplió el pasado mes de junio de 2020 y que, por motivos de las restricciones COVID-19, continuará celebrándose este año 2021.

Se presentan veintinueve pintores, algunos con cuadros que representan directamente al *Galatea* y al *Juan Sebastián de Elcano*, y otros con motivos náuticos y marítimos. La SAF, fundada en junio de 1970, trabaja por la cultura y el arte en sus diferentes expresiones. Cuenta en la actualidad con unos 600 socios y tiene como objetivo dar cobertura a todos los residentes en Ferrol con inquietudes artísticas.

Además de la organización y apoyo de diferentes exposiciones de pintura destaca,

entre otros, por sus premios literarios y de poesía como el «Hernán Esquío», su Premio de la Música «Gregorio Baudot», y su Concurso de Piano Juvenil, que acaba de celebrarse este mes de mayo en su XIII edición.

También edita la *Revista de Arte Digital*, como órgano de expresión artística de la SAF, y con la finalidad de ofrecer a sus socios y simpatizantes, así como a todos los interesados en el arte, diferente información de las actividades artísticas que se desarrollan en el seno de la misma, de la propia ciudad y a nivel regional, nacional, internacional, aportación de críticas, opiniones, estudios, comentarios, exposiciones, concursos, ferias, etc., relacionados con el Arte Contemporáneo.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



El buque escuela *Galatea*, de Rafael Romero. (Foto: Antonio Pintos)

MUSEO DE LA GRAN ARMADA EN IRLANDA

Hace más de dos años se inauguró en Grange el museo de la Gran Armada y en él se describe el conflicto que tuvo lugar entre España e Inglaterra y la historia de la Gran Armada. Muy cerca del museo en la playa de Streedagh después de una terrible tormenta naufragaron allí tres naves, *La Lavia*, *La Juliana* y *La Santa María de Visón*. El capitán Francisco De Cuéllar y unos pocos supervivientes vivieron una aventura de varios meses en la zona, donde fueron acogidos por nobles irlandeses e incluso defendieron con éxito un castillo enfrentándose a los ingleses. Más tarde el capitán De Cuéllar y sus hombres lograron llegar a los Países Bajos españoles.

Dentro del museo se pueden observar réplicas de objetos de la época como armaduras, banderas, espadas y cascos, y también objetos originales como monedas de Felipe II, una carta original suya y una daga auténti-

ca del siglo XVI. Pronto se incorporarán también algunos cañones de bronce que se encontraron en Streedagh y que se están restaurando en Dublín.

Eddie O’Gorman director del museo en un mensaje dirigido a los lectores de la REVISTA comunica lo siguiente: «esperamos ser capaces de recibir otra vez a todos nuestros amigos de España cuando las restricciones del Covid hayan cesado y deseamos a todos salud y felicidad en estos tiempos difíciles. Y especial agradecimiento a todos los oficiales y tripulaciones de la Armada española que nos han visitado en septiembre en los últimos años».

Quisiera finalizar, animándoles a visitar este museo, les encantará.

Joaquín ESTADES SECO
Alférez del Ejército de Tierra
(Reservista voluntario honorífico)



Interior del museo. (Fotografía facilitada por el autor)

AUDIENCIA DE S. M. EL REY A LA DELEGACIÓN DE LA ARMADA EN LOS ACTOS DEL QUINTO CENTENARIO EN GUAM

El pasado 10 de mayo, S. M. el Rey recibió en audiencia, en el Palacio Real, a la delegación de la Armada que asistió en Guam a los actos del Quinto Centenario de la llegada de la expedición Magallanes-Elcano durante la primera circunnavegación del mundo. La delegación estaba integrada por el contralmirante Santiago Barber López, que ostentaba la representación de S. M. el Rey en los actos en Guam, el capitán de navío Carlos Maté San Román, y María Saavedra Inaraja, doctora en Historia de América y directora de la Cátedra Internacional CEU Elcano Primera Vuelta al Mundo, de la Universidad San Pablo-CEU.

En la audiencia con S. M. tuvieron ocasión de exponer los actos del V Centenario desarrollados en Guam, con los que se había hecho coincidir la escala del buque escuela *Juan Sebastián de Elcano* en las Islas Marianas. Entre ellos, la inauguración de una

placa conmemorativa de la llegada de la expedición a la bahía de Umatac, y la donación a la Universidad de Guam de un manuscrito procedente del último gobernador español, que registra la presencia española en la isla en el período 1668-1870.

La escala del buque escuela, del 26 de febrero al 2 de marzo y la presencia de la delegación española en Guam han servido para recordar la presencia española en este territorio que, administrado por la Capitanía General de las Filipinas, dependiente del Virreinato de Nueva España, perteneció a España hasta 1898 en que fue entregado a Estados Unidos, junto con Filipinas, Cuba y Puerto Rico, por el Tratado de París.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



Audiencia de S. M. el Rey. (Foto: Casa Real)

Remolcador de rada Y122 del Tren Naval del Arsenal de Ferrol regresando a puerto. (Foto: Fernando Gumea Rodríguez)





GACETILLA

Ceremonia de inauguración de los cursos básicos de especialidad en la Escuela «Antonio de Escaño». Programa Naval Saudí AVT-2200

El pasado 3 de mayo tuvo lugar, con un sencillo acto desarrollado en el Aula Magna de la Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño», bajo estrictas medidas higiénico-sanitarias de prevención frente a la Covid-19, la ceremonia de inauguración de los cursos básicos de especialidad, seis en total, dirigidos a las dotaciones de las corbetas saudíes. Estos cursos suponen la primera ocasión en que la Armada acoge al personal de la primera dotación saudí en una de sus instalaciones.

El acto fue presidido por el comandante-director de la «Escaño», acompañado por el comandante-director de la ESENGRA. Además de los 49 alumnos saudíes y del personal de la Marina Real Saudí (MRS) representante



(Foto: www.armada.mde.es)



Ceremonia de inauguración de los cursos básicos de especialidad en la Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño», Programa Naval Saudí AVT-2200. (Foto: www.armada.mde.es)

de la Oficina del Programa AVT-2200, asistieron representantes del AVT-2200 Training Program y el director del Programa de Turbinas de Navantia, así como el coordinador y una representación del núcleo de profesores.

Con el período de formación de ocho semanas dirigido a la primera dotación saudí que ha dado comienzo en las escuelas «Escaño» y ESENGRA, y que continuará, posteriormente, en San Fernando, la Armada reafirma su apoyo a la industria nacional de Defensa, singularmente al programa naval saudí.

Los cursos básicos de especialidad se extenderán además al personal componente del resto de las dotaciones saudíes correspondientes a las cinco corbetas que Navantia está construyendo en sus astilleros de San Fernando. Este personal irá incorporándose sucesivamente a las escuelas de Ferrol a medida que avance el programa de formación y adiestramiento operativo diseñado por la Armada.

OCS JEMA



Ceremonia de amadrinamiento del submarino *Isaac Peral*

S. M. el Rey, acompañado por S. M. la Reina y por Sus Altezas Reales la Princesa de Asturias y la Infanta Sofía, presidió el pasado 22 de abril en el astillero de Navantia en Cartagena la ceremonia de amadrinamiento del submarino *Isaac Peral* (S-81), primera unidad de la serie S-80 destinada a la Armada. S. A. R. la Princesa de Asturias ejerció de madrina del submarino, cortando la cinta que activó el mecanismo mediante el cual el S-81 recibió el impacto de una botella, como establece el ceremonial marítimo.

A la ceremonia asistieron, entre otros, la ministra de Defensa, el presidente de la Región de Murcia, el jefe de Estado Mayor de la Defensa y el almirante jefe de Estado Mayor de la Armada, además del presidente de Navantia. También estuvo presente la dotación de quilla del *Isaac Peral*.

En el acto, que precede a la maniobra de puesta a flote del S-81 en el astillero que se lleva a cabo posteriormente, el AJEMA

destacó que «el submarino es la prueba de la capacidad industrial española y de su apuesta decidida por la innovación tecnológica», añadiendo que «el S-80 aporta a la Armada, junto a la capacidad de proyección que representa el tridente buques anfibios, Infantería de Marina y aviación embarcada, los escoltas y la fuerza de acción marítima, los medios que la hacen relevante en el contexto internacional». Finalmente, la ministra de Defensa definió el día como un día histórico para España. Subrayó del submarino que es «ciencia, innovación, tecnología, es futuro» y reconoció el trabajo y esfuerzo de todos los que han hecho posible el S-80 al que calificó de «obra maestra». La primera navegación del S-81 está prevista a principios de 2022 y su entrega a la Armada un año después.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



S. A. R. la Princesa de Asturias con la dotación del *Isaac Peral*. (Página web Navantia)

Puesta a flote del submarino *Isaac Peral*

El pasado 7 de mayo el submarino *Isaac Peral* (S-81) fue puesto a flote y atracado en el muelle de armamento del astillero de Navantia en Cartagena, donde comenzará la siguiente fase de su desarrollo, las pruebas de puerto. Para acometer la maniobra, el submarino fue situado el día 5 en el dique flotante. Posteriormente, se desarrollaron los trabajos necesarios para poner el submarino en el agua en condiciones de seguridad y preparado para las pruebas.

El día 7, se trasladó el dique hasta la fosa, el lugar de la dársena con el calado necesario para inundarlo. Allí se sumergió mediante la inundación de sus lastres, comenzando el submarino a tocar el agua y, poco a poco, a flotar por sí mismo, mientras personal de Navantia y de la dotación realizaban distintas comprobaciones de seguridad en el interior del buque.

Después, con la ayuda de los prácticos, los remolcadores y empujadoras sacaron el

submarino del interior del dique y lo trasladaron hasta el muelle de armamento. El submarino carece de propulsión operativa hasta que se hayan realizado las pruebas de puerto sobre amarras.

Junto a la dirección de Navantia y del astillero de Cartagena asistieron a la maniobra, entre otros, la secretaria de Estado de Defensa, el almirante jefe de Apoyo Logístico y el almirante del Arsenal de Cartagena. A partir de ahora, las pruebas de puerto permitirán comprobar todos los sistemas del buque, con diversos hitos de seguridad, como el embarque de gasoil, la carga de batería o la prueba de propulsión sobre amarras. En el primer trimestre de 2022 comenzarán las pruebas de mar y un año después será entregado a la Armada española.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



El submarino *Isaac Peral* soplando en dique. (Página web Navantia)



LIBROS

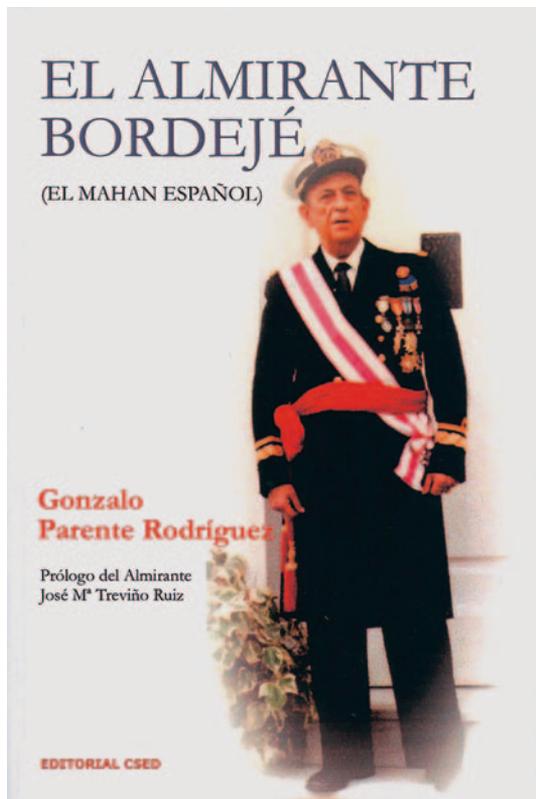
PARENTE RODRÍGUEZ, Gonzalo: *El almirante Bordejé. El Mahan español.*—(ISBN: 978-84-92814-97-8). Editorial CSED. Madrid, Astorga, 2021. 174 páginas.

Biografía del almirante Fernando Bordejé Morencos, escrita por el coronel de Infantería de Marina Gonzalo Parente Rodríguez, prolífico escritor, conferenciante y doctor en Ciencias Políticas y Sociología por la Universidad Complutense de Madrid.

El autor compara a Bordejé con el pensador naval norteamericano Alfred T. Mahan, autor de libros sobre la influencia del poder naval, ya que ambos fueron profesores de las escuelas de Guerra Naval de sus países y unos profundos estudiosos de la guerra en la mar.

Como dice Gonzalo Parente, su intención al escribir este libro era destacar la vida y trayectoria de un marino que vivió las experiencias de la mar y de la Armada en tiempos de paz, pero efectuando unas reflexiones estratégicas que por fuerza tuvieron que considerar la hipótesis de una posible guerra en la que la Armada tendría mucho que decir al pertenecer a una nación de profunda condición marítima como es España, con amplios espacios de acción abiertos a la mar. El autor divide el libro en dos partes: «El almirante Bordejé» y «Pensamiento estratégico de Bordejé».

La primera parte comienza con una reseña de la semblanza militar y la trayectoria profesional del almirante. Madrileño, nacido el 26 de noviembre de 1925 en la calle Eloy Gonzalo, en el barrio de Chamberí, Bordejé fue bautizado como Federico Fernando, y aunque el nombre válido a efectos de



documentos oficiales y de identidad fue Federico, ya que así aparece en los escalafones, él siempre firmó como Fernando, como así ha sido conocido y recordado. En esta parte, Gonzalo nos cuenta que Fernando Bordejé pasó la Guerra Civil en Zaragoza, regresó a Madrid en 1939, ingresó en la Escuela Naval Militar de Marín en 1945, y recibió el despacho de alférez de navío en diciembre de 1950. Y el autor continúa con una detallada descripción de la hoja de servicio del almirante: destinos en tierra y a bordo, mandos, ascensos, cursos, estudios, condecoraciones, vida académica, conferencias, libros, artículos, premios literarios, actuaciones en la Armada y representaciones en el exterior. A continuación, Gonzalo comenta la biografía de Mahan, sus libros y sus ideas sobre el pensamiento

naval y efectúa una comparación de ambas personalidades: Mahan y Bordejé, estableciendo un paralelismo entre ellas.

En la segunda parte, «Pensamiento estratégico de Bordejé», el autor comenta como Bordejé, en su concepto estratégico, defiende la forma de acción indirecta como la más apropiada para llevar a cabo operaciones militares, sin por ello dejar de lado los enfrentamientos directos. Recurre en sus explicaciones, a los conflictos armados que tuvieron lugar durante la Guerra Fría: Corea, Vietnam y el enfrentamiento árabe-israelí, y establece que de la estrategia general derivan tres estrategias particulares: terrestre, naval y aérea, sin olvidar otras estrategias como la económica.

Gonzalo analiza un artículo de Bordejé publicado en 1990 en la REVISTA GENERAL DE MARINA, titulado «Relaciones entre la política y la estrategia». Y para un mejor conocimiento y entendimiento de la personalidad y la forma de pensar del «Mahan español», como él lo llama, Gonzalo Parente recensionista con todo detalle tres libros de Fernando Bordejé. El primero es: *España*,

poder político y naval (Empresa Nacional Bazán, 1982), que habla de los estudios estratégicos y su importancia para la política; la influencia del factor geográfico en la condición marítima de España; el desconocimiento de la Historia Naval y sus consecuencias; la descripción de la Armada del siglo XX; las misiones de las Fuerzas Armadas y la fuerza naval existente y las previsiones de futuro. El segundo es: *El escenario estratégico español en el siglo XVI (1492-1536)* (Editorial Naval, 1990), que fue uno de los siete trabajos que, en su momento, encargó el Instituto de Historia y Cultura Naval, para conmemorar el 400 aniversario de la Empresa de Inglaterra en el año 1988. Y el tercero es: *Crónica de la Marina Española en el siglo XIX, 1800-1868* (Tomo I, Editorial Naval, 1993), con un estudio histórico de la Marina de Guerra desde Carlos IV hasta Isabel II, en diferentes períodos: hasta el final de la Guerra de la Independencia; período absolutista; Trienio Liberal; Decenio Absolutista; regencia de María Cristina y Espartero; Isabel II y los Gobiernos moderados; e Isabel II y los Gobiernos progresistas.

Gonzalo dice de Fernando Bordejé que, como resultado de sus vivencias en la Armada, tanto en la mar como en tierra, hay que reconocerle un nivel de pensamiento que, normalmente, se sitúa en los más altos niveles de la estructura militar y naval. Y cierra con estas palabras dedicadas al almirante Bordejé: «Sirva este libro como homenaje a un marino que deja su huella en la historia de la Marina Española».

Marcelino GONZÁLEZ FERNÁNDEZ

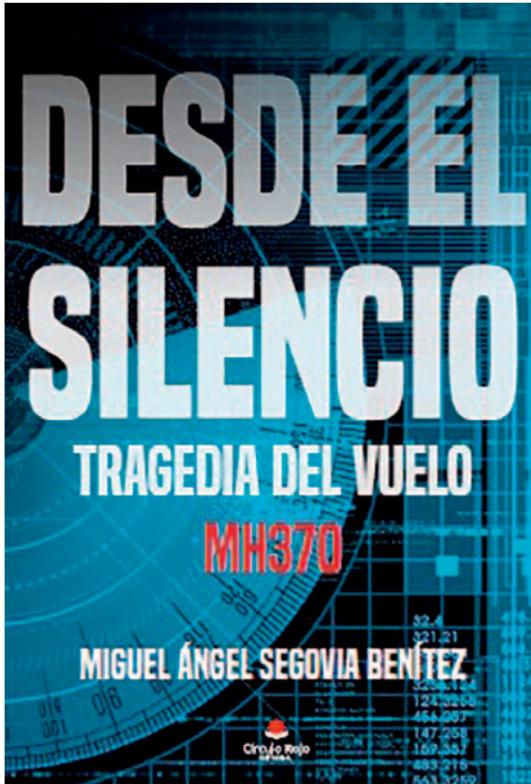


(Retirado)

SEGOVIA BENÍTEZ, Miguel Ángel: *Desde el silencio. Tragedia del vuelo MH370*.—(ISBN: 978-84-1385-219-5). Editorial Círculo Rojo, 2020, 191 páginas.

A día de hoy, viajar en avión está al alcance de todos. Más de uno de nosotros hemos tenido que volar, ya sea en las aeronaves de la Armada o en vuelos comerciales, y más de uno se habrá encomendado a la Virgen del Carmen y otros a la pericia de los pilotos para llegar sanos y salvo a su destino. Pero existen otros muchos profesionales en este sector que velan por nuestra seguridad, controladores, mantenedores, investigadores de accidentes, etcétera.

El autor, Miguel Ángel Segovia Benítez, además de ser uno de los controladores aéreos más experimentados que la Armada ha tenido, está en posesión de varios cursos y postgrados universitarios relacionados con la aeronáutica, uno de ellos sobre seguridad aérea e investigación de accidentes.



Fruto de su pasión e interés por la seguridad de vuelo y gracias a sus amplios conocimientos en esta materia, ha querido divulgar lo que se sabe del fatídico accidente del vuelo *MH370* de la compañía Malaysia Airlines, el cual desapareció en aguas del océano Índico con 239 personas a bordo el 8 de marzo de 2014.

A lo largo del «vuelo» que el mismo autor nos invita a hacer con la lectura de este libro, nos traslada, en las cinco partes en las que está dividido, un relato objetivo de lo acontecido, basándose en los datos obtenidos por los investigadores de ese accidente, desde su ruta hasta que se perdió para siempre. También aporta una descripción de la aeronave y de su tripulación, como se llevaron las operaciones de búsqueda del aparato y una descripción de los restos que,

hasta la fecha, han ido apareciendo en las costas africanas arrastrados por las corrientes oceánicas.

El objetivo de toda investigación de accidentes es averiguar las causas y establecer medidas mitigadoras para prevenirlos. Por eso, no son menos importantes son los dos primeros apéndices del libro, en los que se detallan las medidas que se han tomado, a raíz de este suceso, para facilitar la búsqueda de aeronaves siniestradas. En lo que respecta a las causas, al no tener datos concluyentes no se pueden establecer, por lo que el autor, gracias a su experiencia, no solo como controlador, sino también como investigador, reflexiona sobre lo acontecido y nos da su punto de vista de lo que falló y, también, nos deja entrever por qué sucedió.

Pero este libro, no solo aporta una descripción de lo ocurrido en esta tragedia, sino que también divulga conocimientos que nos son ajenos cuando nos subimos a una aeronave, como el control de tránsito aéreo, los sistemas de comunicación y localización aire-tierra que llevan las aeronaves, el procedimiento de búsqueda y salvamento (SAR), y, por supuesto, nos introduce en el

mundo del investigador aéreo, que como decía en el primer párrafo, es un eslabón muy importante para la seguridad de vuelo.

El autor anticipa que va a tratar de exponer, de forma clara y sencilla, todo lo relacionado con el accidente. Una vez leído el libro, puedo afirmar que este objetivo lo ha alcanzado con creces. Por otra parte, considero que esta obra es un buen complemento a la formación del personal de la Armada, no solo por los conocimientos que aporta describiendo algunos de los muchos sistemas que llevan las aeronaves y los procedimientos de búsqueda SAR, sino porque también ayuda a valorar y a tomar conciencia de la importancia que tiene la investigación de accidentes en la seguridad.

José Luis VELASCO PASTOR



SERVICIO DE PUBLICACIONES DE LA ARMADA



El *Mar Caribe* cruzando el Puente de la Constitución tras salir a la mar desde la Estación Naval de Puntales, mayo de 2021. (Foto: Javier María Aparicio Fraga)

