

EL APOYO GEOMETOC EN LA ARMADA Y LA OTAN

Alejandro ORTEGA FELIPE



The tactical advantage will probably depend not on who has the most expensive, sophisticated platforms, but rather on who can most fully exploit the natural advantages gained by a thorough understanding of the physical environment.

Rear Adm. W. G. «Jerry» Ellis, oceanographer of the US Navy, 1999.

Introducción



N el Instituto Hidrográfico de la Marina, además de sus funciones principales, como la producción y elaboración de la cartografía náutica del Estado, de los derroteros y otras publicaciones, se ha estado realizando un trabajo muy específico para dotar a la Armada de mayor seguridad en sus operaciones mediante el apoyo medioambiental y la manera en que este afecta a las operaciones navales, las cuales son especialmente sensibles a las condiciones ambientales. Un conocimiento adecuado de ellas puede ser la diferencia entre el éxito o el fracaso de una operación, con el coste de material e incluso de personal que conlleva.

Lo que se va a exponer aquí es una primera aproximación a una capacidad que tiene cada vez mayor potencial y aplicaciones, tanto en el ámbito civil como en el militar, siendo un motor económico muy importante en países como Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y en el norte de Europa.

A lo largo de la historia existen muchos ejemplos en los que las condiciones ambientales tuvieron un papel importante en el devenir de los acontecimientos. Un ejemplo claro fue el desastre de la «Armada Invencible» en 1588. Estudios realizados de las posibles condiciones meteorológicas de la época indican períodos de extraordinaria actividad de la corriente del oeste (Linés,

E. A., 1984) entre junio y julio de 1588, que obligaron a una flota muy numerosa a capear el temporal, dispersándose entre las rías gallegas, el Cantábrico y el canal de la Mancha. Este hecho fue una de las variables (no la única, a juicio de los historiadores) que influyó significativamente en el fracaso de la campaña contra Inglaterra.

Otro acontecimiento muy importante fue la Operación OVERLORD (Bates C. C., 2010), también denominada desembarco de Normandía, el 6 de junio de 1944. En esta ocasión, la experiencia del Chief of Staff to Supreme Allied Commander (COSSAC) consideró de vital importancia crear un grupo de trabajo específico para determinar las condiciones ambientales el día del desembarco. El norte de Francia y el canal de la Mancha son escenarios con naturalezas muy cambiantes, y era fundamental tener asesoramiento riguroso y preciso. Consecuentemente, se formó un equipo con dos grupos de meteorólogos y oceanógrafos, liderado por el capitán James Stagg. En aquella época no había ningún procedimiento ni técnica específica para un desembarco anfibio y tuvieron que generarla, probarla y aplicarla para el día D. A pesar de los escasos medios e incertidumbres, fueron capaces de llegar a una predicción de las condiciones ambientales, que resultaron ser especialmente adversas para el desembarco en cuestión. Variables como la marea, las condiciones del oleaje y el tipo de playa, entre otros, fueron clave para el éxito de la operación. Durante la fase de planeamiento se eligieron las playas más óptimas para el desembarco y, previo a este, se predijeron las condiciones de oleaje en sus orillas.

La experiencia del equipo, que al principio generó importantes diferencias en las predicciones (figura 1), asesoró al alto mando, liderado por el general Ike Eisenhower, para que retrasase 24 horas el desembarco. Fue crucial para el éxito de las operaciones, pues de lo contrario habría sido un desastre con un

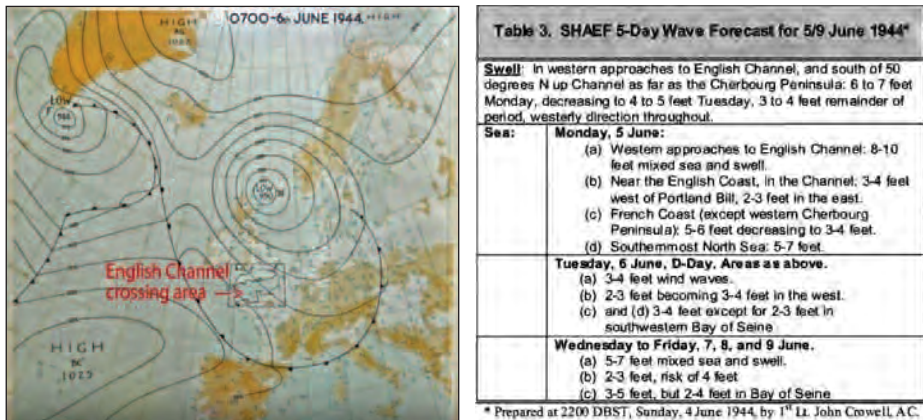


Figura 1. Mapa de prognosis y predicción para las playas del desembarco para los días 5 al 9 de junio de 1944. (Fuente: *Sea, Swell and Surf Forecasting for D-Day*, Lt. Col. Charles C. Bates).

coste de muchas vidas humanas y quizás el fracaso de la incursión en Europa de las tropas aliadas.

Llegaremos a la conclusión de que tener un apoyo medioambiental puede ser importante para el desarrollo de las operaciones navales y que, además de ser una capacidad más que asesora al Mando en las operaciones, también supone una oportunidad de desarrollo para los centros tecnológicos y las universidades en aplicaciones para la defensa y proyectos de I + D.

¿Qué es el apoyo GEOMETOC?

Se define como la información medioambiental obtenida, filtrada y proporcionada (*decision-making*) sobre el posible impacto que puedan tener las condiciones ambientales (aéreas, de superficie y submarinas) en el planeamiento y desarrollo de las operaciones a nivel estratégico, operacional y táctico, tanto en el presente como en el futuro, y la posible ventaja táctica sobre el enemigo, basándose en el estudio y exploración de la Meteorología, la Oceanografía y la Geografía (información topográfica e hidrográfica) (ATP 32-E). En resumen, implica conocer de la manera más precisa posible cuál será el impacto que tienen y tendrán las condiciones meteorológicas, oceanográficas y geográficas sobre las operaciones, en todas sus fases y a todos los niveles.

Dejando a un lado el concepto conjunto del GEOMETOC y centrándonos en el ámbito de las operaciones navales, los apoyos deben estar adaptados a los condicionantes que impone el transcurso de una operación en su ámbito natural.

Entre las características de la Fuerza Naval, podremos enumerar lo siguiente (COPNAV 2015):

- La movilidad estratégica, que implica tener en consideración que se puede operar en varios escenarios distintos dentro de una misma operación.
- La alta disponibilidad, de manera que puedan activarse unidades de manera inmediata.
- La versatilidad, que permite afrontar una amenaza con situaciones cambiantes o imprevistas gracias a configuraciones modulares y flexibles.
- La interoperabilidad facilita que pueda operarse con capacidades militares muy distintas y que estas actúen desde la mar, tierra o aire, y que su autonomía logística proporcione largos períodos de tiempo en zonas lejanas.

Ante características tan variadas y específicas, el apoyo medioambiental tiene que contar con capacidades inherentes que le permitan adaptarse a la Fuerza Naval.

El apoyo GEOMETOC (JP 3-59) debe tener carácter global, sea cual sea el escenario de operaciones. Esta característica enlaza directamente con la naturaleza expedicionaria de una fuerza naval e implica que los recursos y medios necesarios para el apoyo sean importantes, puesto que no siempre hay disponibles datos meteorológicos y oceanográficos en zonas remotas de la geografía, salvo que se tengan medios propios que permitan obtenerlos. Aun así, y gracias a los modelos numéricos, la información global empieza a ser una realidad.

La información proporcionada debe ser precisa, puesto que el apoyo medioambiental es especialmente relevante cuando las condiciones afectan al *go/no go*, y existen claros indicadores de que el estado ambiental tiene impacto en las unidades y, por tanto, en el desarrollo de las operaciones. El dominio de parámetros como la incertidumbre nos proporciona mayor control, además de la ventaja táctica añadida de un conocimiento profundo de las condiciones ambientales del adversario.

La información también tiene que ser relevante, es decir, ha de ser específica para la zona de operaciones. En las operaciones a nivel táctico, las áreas son principalmente regionales y locales, lo cual implica un alto grado tecnológico que hace poco no era viable, hasta que estuvieron disponibles de manera operacional los modelos numéricos. La escala debe estar adaptada a los productos proporcionados y a su finalidad, pues no es lo mismo explicar las condiciones sinópticas de un mapa de presión barométrica al nivel del mar que las del oleaje en una playa para un desembarco anfibio.

Además debe ser consistente, es decir, tiene que ser información que provenga de una única fuente (*one theatre, one Forecast*) y de fuentes oficiales. Este hecho puede ir en contra de la flexibilidad, tan importante en las operaciones militares, pero es trascendental partir de una estructura de confianza y de datos que impidan ambigüedades que confundan y dificulten el *decision-making* de las operaciones. Por lo tanto, la información debe ser suministrada a partir del personal METOC y de la estructura definida para las operaciones.

Por último, la información debe ser proporcionada en los tiempos adecuados para que sea aplicable a la operación en curso y al planeamiento de las operaciones futuras. Este hecho condiciona todo lo anterior, pues el ritmo de batalla requiere de estructuras eficientes que puedan proporcionar información relevante para las operaciones.

Para cumplir adecuadamente estos cometidos en el ámbito naval, es importante que se genere una estructura que permita que la información fluya desde los centros especializados de apoyo hasta los usuarios finales, que son las unidades. Para que la estructura sea eficiente, el apoyo medioambiental debe estar presente desde las fases iniciales del planeamiento, donde la obtención del REP (*Recognized Environmental Picture*) es muy importante. Su principal

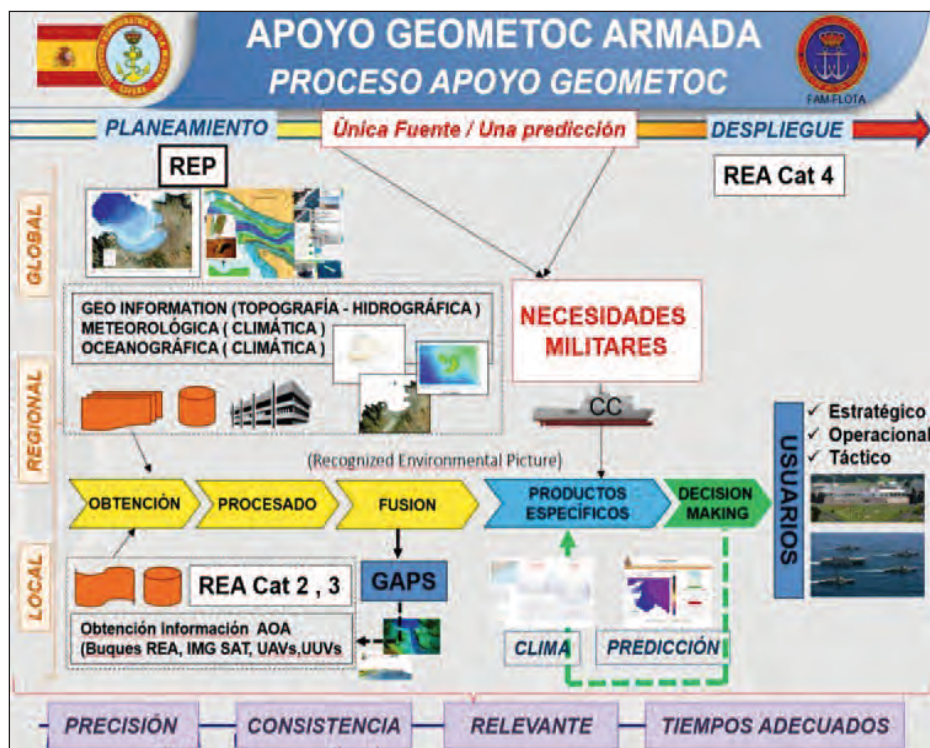


Figura 2. Proceso de apoyo GEOMETOC. (Elaboración del autor).

objetivo es caracterizar el entorno operacional a partir de información estática (1), de forma que podamos planear las operaciones y conocer preliminarmente las posibles limitaciones o uso táctico de los medios.

Debido a que los propios centros de apoyo no pueden disponer de toda la información climática y geográfica de una zona, existe el concepto REA (*Rapid Environmental Assessment*) —ATP-32 (E)— que suplente esa necesidad y obtiene de manera precisa y actualizada aquella información requerida, además de proporcionar productos específicos que no pueda dar el apoyo GEOMETOC tradicional en escala y precisión.

(1) Se considera información estática a la meteorológica, oceanográfica y geográfica que tiene muy poca variabilidad y permite caracterizar zonas regionales o locales en períodos temporales largos, desde meses, años e incluso décadas. Los datos de clima o *hindcast* obtenidos a partir de modelos numéricos probabilísticos son las fuentes más habituales actualmente.

Es por ello que, para una fuerza naval, el apoyo REA es clave, pues se adapta perfectamente a sus características y necesidades. Además, las aplicaciones TDA (2) y SOPROA (3) (Ortega *et al.*, 2016) son un ejemplo de cómo las nuevas tecnologías se pueden acoplar también a este concepto.

El apoyo REA descansa en la información estática de refresco, también útil para el Servicio de Inteligencia, como la obtención de datos batimétricos, perfiles de playa, líneas de costa, traficabilidad, etc. Esta información se obtiene, cada vez más, con medios remotos como RPAS (UUV, UAV, USV), además de otros más sofisticados —imagen satelital o LIDAR (4)— que no están al alcance de todas las naciones. Aun así, siempre hay que seguir considerando la información que se puede obtener de la GNE (Guerra Naval Especial), que por su preparación puede proporcionar información muy valiosa en situaciones de alto riesgo.

Lo expuesto anteriormente nos lleva a que todo el proceso, desde que sale de los centros de apoyo hasta que llega a los usuarios finales, requiere recopilación, análisis, filtrado, producción y diseminación de la información por parte de personal especializado, con mayor o menor nivel de formación dependiendo de su lugar en el proceso de la información.

Por esta razón, el personal METOC tiene que poseer una combinación de competencias técnicas de las disciplinas con las que trabaja y, al mismo tiempo, un conocimiento profundo del entorno operacional en el que se desenvuelven las operaciones, lo que le confiere la visión «experta» de ambos mundos, el técnico y el militar, que le permitirá aportar un valor añadido a su asesoramiento al mando. Por lo tanto, es conveniente que el personal desplegado en operaciones sea preferentemente personal militar antes que civil. Las marinas con mayor experiencia en conflictos en múltiples escenarios, como la US Navy, la Royal Navy o la Marina francesa, despliegan personal especialista en apoyo METOC por la especificidad del trabajo y la experiencia requerida tanto en el ámbito técnico como en el militar.

(2) TDA (*Tactical Decision Aids*): Aplicaciones Específicas para uso Táctico.

(3) SOPROA: Sistema Operacional de Predicción para Operaciones Anfibas. TDA específica para la predicción de condiciones ambientales para las operaciones anfibas a partir de salidas operacionales de modelos numéricos de predicción.

(4) LIDAR (*Light Detection and Ranging* o *Laser Imaging Detection and Ranging*): dispositivo que permite determinar la distancia desde un emisor láser a un objeto o superficie utilizando un haz láser pulsado. La distancia al objeto se determina midiendo el tiempo de retraso entre la emisión del pulso y su detección a través de la señal reflejada. En general, la tecnología LIDAR tiene aplicaciones en geología, sismología y física de la atmósfera. También se investiga su uso en vehículos, especialmente los autónomos. (Wikipedia).

El apoyo GEOMETOC en la OTAN

La OTAN está apostando por un apoyo GEOMETOC centralizado y único que permita unificar y explotar al máximo las capacidades en el apoyo medioambiental de los países, que son muchas. Es cierto que las marinas que realmente pueden proporcionar este apoyo a nivel global son solamente Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y Alemania, pero se están sumando otros países, como Portugal, Francia e Italia, que también aportan un valor añadido a las capacidades existentes.

Para coordinar todos los medios disponibles, generar la doctrina, mantener actualizados los procedimientos estandarizados y asesorar al Strategic Command (SC) y a las naciones OTAN en aquellos aspectos relacionados con el apoyo GEOMETOC, se encuentra el MCWG (5), que se divide en dos grupos principalmente: *Military Oceanography* (MILOC) y *Military Meteorology* (MILMET), pero teniendo siempre presente el ámbito del *Geospatial Maritime Working Group* (GMWG).

Centros como el *Multinational METOC Support Group* (MNMSG), en Alemania, representan el futuro para la optimización y centralización de recursos de los países aliados en el área de METOC, aportando importantes capacidades que permiten proveer de la información necesaria a la OTAN y a sus miembros.

España, a través del Ministerio Defensa, debe aportar aquellos recursos y aspectos que sean de su interés, y la OTAN, como miembro y cliente de productos, cuando forma parte de agrupaciones y misiones internacionales. Además, apostar por el modelo OTAN permitiría optimizar la interrelación con nuevos medios y una formación especializada que tendría un retorno muy importante para el apoyo medioambiental en nuestras operaciones.

El apoyo GEOMETOC en las operaciones del presente y del futuro de la Armada

El apoyo medioambiental en la Armada española es relativamente reciente, menos de dos décadas, mientras que la OTAN y otras marinas potentes, como la US Navy y la Royal Navy, cuentan con un largo recorrido desde mitad del siglo pasado.

En España la información meteorológica existe desde principios del siglo XX, con los inicios del Arma Aérea, ya que siempre se ha considerado imprescindible en las operaciones aéreas el mejor conocimiento posible de las condiciones atmosféricas. La actual Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) ha

(5) MCWG: *Military Committee Working Group*.

sido responsable de proporcionar dicha información para las operaciones aéreas del Ejército del Aire y de la Flotilla de Aeronaves a través de sus Oficinas Meteorológicas de Defensa (OMD) y del Centro de Predicción y Vigilancia de Defensa (CPVD), fundado en 1993. También se desarrollaron publicaciones basadas en productos específicos de apoyo meteorológico para los Ejércitos y la Armada, denominadas *PDC3.11.1. Manual de apoyo meteorológico a las Fuerzas Armadas* y la *IPO n.º 32. Información meteorológica en la Armada*. Actualmente en revisión.

Pero el apoyo medioambiental en la Armada abarca mucho más que el meteorológico. Disciplinas como la Oceanografía y la Geografía, mediante la Hidrografía y Topografía, son fundamentales para complementar la información que requiere de medios sofisticados para tener adecuadamente caracterizado el entorno en el que desarrolla sus operaciones.

Como se ha comentado al principio, el Instituto Hidrográfico de la Marina, como centro técnico encargado de la adquisición de datos batimétricos, producción y conservación de la cartografía básica del Estado, posee las características y los conocimientos adecuados para poder trabajar y asesorar en disciplinas como la Hidrografía y la Oceanografía en el apoyo medioambiental.

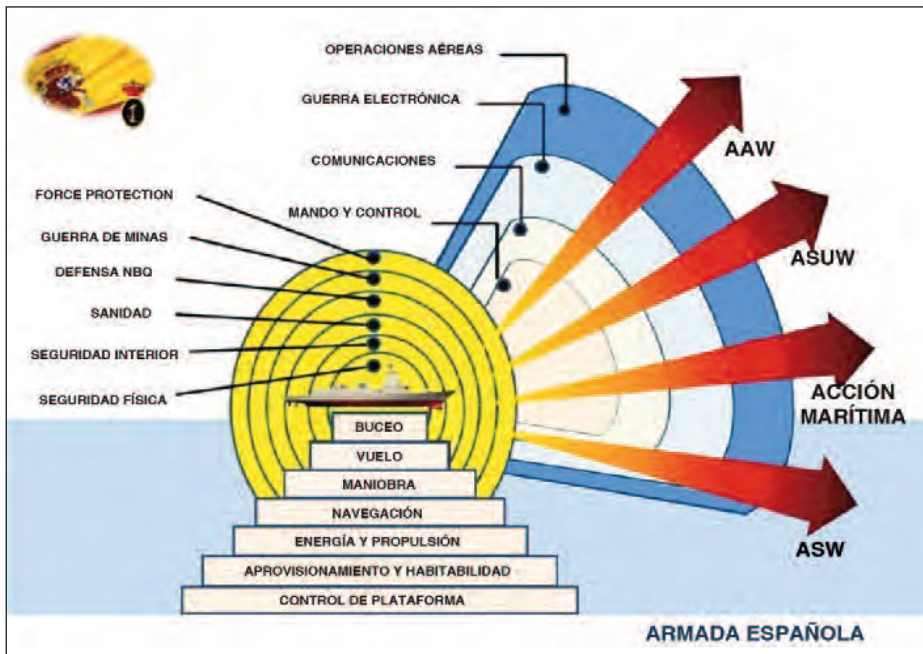


Figura 3. Capacidades de la Fuerza Naval. (Fuente: COPNAV 2015).

Los primeros pasos se iniciaron en 2001 con apoyos puntuales en la Flota y en los estados mayores, proporcionando información suministrada por las unidades hidrográficas, actuando como buque REA. A partir de entonces, el papel del IHM como centro de información oceanográfica y geográfica ha sido crucial. Fue en 2006 cuando se creó en la Sección de Oceanografía la oficina del grupo GEOMETOC, empezando entonces con escasos medios para poder realizar su trabajo. Al mismo tiempo, la Escuela de Hidrografía preparó la aptitud de METOC durante cuatro promociones de oficiales y suboficiales.

Los apoyos se han basado principalmente en proporcionar información climática oceanográfica con productos específicos para ASW, tanto a las fragatas como a submarinos, y salidas numéricas obtenidas por modelos proporcionados por la Universidad de Cádiz y Puertos del Estado con corrientes superficiales y profundas, que han tenido mucha utilidad para el Arma Submarina, y apoyos puntuales a la Unidad de Buceo. También se proporcionaron apoyos con personal *augmentée* en estados mayores, como el SPMARFOR para la certificación como personal especialista METOC y para maniobras nacionales como Grupo Embarcable y de Proyección de la Flota.

El salto cualitativo del apoyo medioambiental a la Fuerza se produjo a partir de 2015, cuando se pudo implementar un apoyo REA, más especializado y adaptado a las necesidades que tienen nuestras unidades en las operaciones anfibas, con aplicaciones específicas basadas en modelos numéricos en ingeniería marítima como el SOPROA, y actualmente está en desarrollo el SIAA-METOC (6), el IHCantabria (7), mucho más avanzado y con un concepto modular que permitirá acoplar el *software* específico para otras áreas de la guerra, como MCM y Operaciones Especiales. La Armada, a través del IHM, está apostando por estas tecnologías, dándoles la máxima prioridad en el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación desde 2018.

Este tipo de proyectos representa la idea de presente y futuro que quiere la Armada para sus operaciones: automatización y empleo de nuevas tecnologías que faciliten procesos y doten de agilidad a sus operaciones.

Para que estas aplicaciones encajen adecuadamente en el proceso operacional y sean sostenibles en el futuro, es necesario generar en paralelo toda la estructura y doctrina GEOMETOC que defina el lugar y función de esta TDA durante el proceso de apoyo medioambiental, independientemente de la estructura generada por el apoyo.

Actualmente, se ha iniciado un proceso de revisión y definición de necesidades en el apoyo medioambiental, propuesto por el ALFLOT y apoyado por

(6) SIAAMETOC: Sistema Integrado y Automatizado Meteorológico y Oceanográfico. Actualmente es uno de los proyectos elegidos por el Programa Coincidente 2018 subvencionados por la DGAM.

(7) Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.



Figura 4. Concepto aplicación TDA SIAAMETOC.

el ALMART en su proceso y coordinado por el IHM. Hasta la fecha, ya se ha incluido el concepto del apoyo GEOMETOC en las nuevas actualizaciones de la PDC3.11, y se está generando la AJP3.11 específica para el apoyo GEOMETOC.

En paralelo, se ha publicado en el BOE del 14 de enero de este año el Convenio entre el Ministerio de Defensa y la Agencia Estatal de Meteorología para la prestación de apoyo meteorológico a las Fuerzas Armadas. El estudio que está llevando a cabo el IHM consiste en proponer un modelo del apoyo medioambiental que la Armada necesita, destacando necesidades y productos finales, formación de personal militar a varios niveles y reforzar líneas de colaboración con centros de apoyo tecnológicos y universidades del más alto nivel, tanto nacionales como extranjeras.

Conclusiones

A lo largo de este artículo se ha realizado una aproximación de lo que es el apoyo GEOMETOC y lo que representa para el ámbito naval durante las operaciones, los medios necesarios y las disciplinas técnicas que requiere para

desarrollar sus funciones, que, en resumen, son proporcionar mayor eficiencia de recursos y seguridad tanto al personal como al material.

En nuestro país se ha evolucionado significativamente en disciplinas técnicas como la Meteorología, la Oceanografía y la Ingeniería, entre otras, que han permitido crear centros tecnológicos y universidades de muy alto nivel, con un *know how* muy importante y aplicable a intereses para la defensa nacional. El SIAAMETOC, financiado por el Programa Coincidente 2018, es un ejemplo de ello.

Es el momento de impulsar el apoyo medioambiental en todos sus aspectos, empezando por nuestra institución, generar los procedimientos que marquen las bases fundamentales del apoyo medioambiental y, a partir de él, definir el resto de las áreas: formación, necesidades reales y límites operacionales. Estas bases permitirán que proyectos TDA como el SIAAMETOC se asienten, se desarrollen y permitan tener un apoyo medioambiental a la altura de nuestra Armada.

Hay que potenciar al máximo la colaboración entre instituciones científicas y Defensa, dentro de las posibilidades presupuestarias, donde encuentren puntos comunes que beneficien a la industria española y mejoren nuestras capacidades. El apoyo GEOMETOC tiene múltiples utilidades y se nutre de desarrollos tecnológicos que solamente se han aplicado en el ámbito civil, muy útiles en el militar. Entornos como Ingeniería, Oceanografía, Meteorología y aplicaciones GIS tienen mucho que aportar al ámbito de la defensa nacional.

Ya existen medios y conocimientos; solo hay que identificarlos y alinearlos con los intereses operacionales. Con poco, se puede hacer mucho, y no se requieren grandes inversiones si se saben identificar las oportunidades y la línea de trabajo a seguir.

BIBLIOGRAFÍA

- LINÉS ESCARDO, Alberto: «Las condiciones meteorológicas durante la navegación de la Gran Armada», *Revista de Historia Naval*, núm. 4, pp. 67- 74.
- BATES, Charles C., Lt. Col. : *Sea, Swell and Surf Forecasting for D-Day and beyond. The anglo-american effort, 1943-1945*. http://scilib.ucsd.edu/sio/hist/bates_sea-swell-surf.pdf.
- Concepto de Operaciones Navales (COPNAV)* 2015.
- NATO Military Oceanographic and Rapid Environmental Assessment Support Procedures ATP-32 (E)*, 2016.
- Joint Publication JP 3-59 Meteorological and Oceanographic Operations*, 2018.
- ORTEGA FELIPE, A.: *Sistema de Predicción Operacional para movimiento buque-costa*. Trabajo de Fin de Máster, 2016.

Un *Rafale* francés despegando del *Charles de Gaulle* durante el Ejercicio PEAN 2019. (Foto: Alejandro Esperante Losada).

