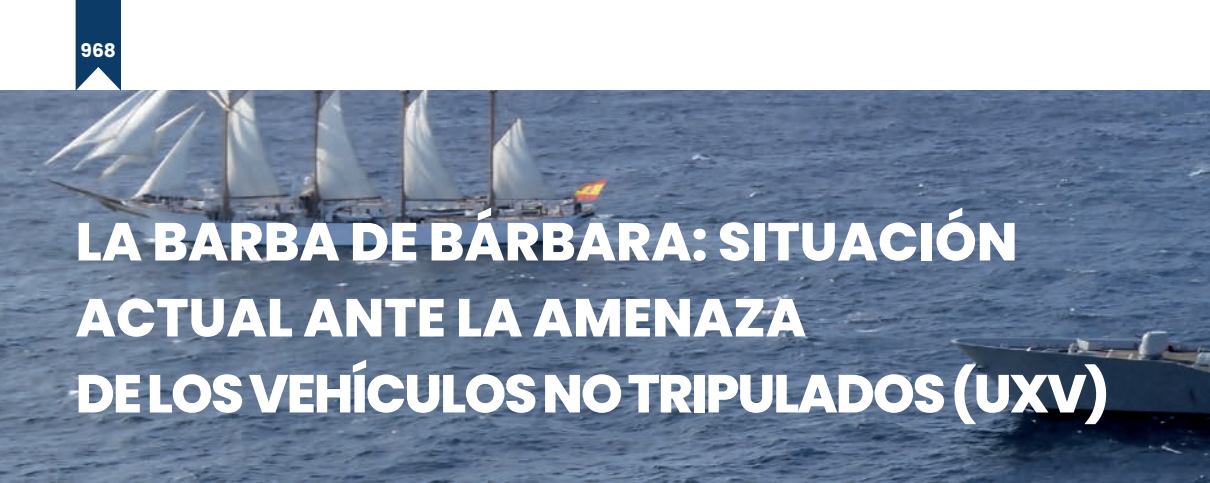




LA BARBA DE BÁRBARA: SITUACIÓN ACTUAL ANTE LA AMENAZA DE LOS VEHÍCULOS NO TRIPULADOS (UXV)

Introducción

EN el año 2017 se planteó el problema que suponía el empleo de sistemas aéreos no tripulados (UAS, *Unmanned Aerial Systems*) utilizados como dispositivos armados improvisados (IWD, *Improvised Weapon Devices*), causado por la falta de capacidades y procedimientos para hacer frente a esta amenaza, que por aquel entonces empezaba a causar bajas y daños materiales en zonas de operaciones.

La cuestión se acotó a los denominados UAS LSS (*Low, Slow, Small*), empleados como armas improvisadas, debido a la dificultad que presentaban, y continúan presentando, su detección, identificación y neutralización con los medios existentes.

Como ocurre cuando surge cualquier problema, el primer paso para intentar solucionarlo es tomar conciencia de su existencia; algo que *a priori* parece sencillo, pero que en realidad no lo es tanto debido a la resistencia que nor-

malmente ponemos para aceptar lo que no nos gusta; en este caso, que existe una carencia de capacidad.

Han pasado seis años desde que, en enero de 2019, el JEMAD aprobó el Concepto Nacional C-UAS LSS (contra sistemas aéreos no tripulados de pequeño tamaño que operan a baja altura y velocidad) en las Fuerzas Armadas¹, en el que se identificaban los requisitos básicos que orientaban el desarrollo de una capacidad integral para contrarrestar esta amenaza.

En este tiempo, la amenaza de los popularmente conocidos como drones² ha evolucionado rápidamente, extendiéndose su empleo de forma masiva en los conflictos de Ucrania, Gaza y Yemen, así como al resto de dominios físicos (UAV, *Unmanned Aerial Vehicle*; USV, *Unmanned Surface Vehicle*; UUV, *Unmanned Underwater Vehicle*; UGV, *Unmanned Ground Vehicle*).

1. El concepto fue desarrollado por un grupo de expertos del ámbito del Ministerio de Defensa, del Ministerio del Interior, de la Industria y de la Academia, dirigido por el Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos.

2. El Reglamento de la Circulación Operativa (RCAO) establece que son sinónimos de UAV las palabras *drone* y *vehículo aéreo pilotado remotamente* (RPA). Sin embargo, el término de UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) engloba a las aeronaves que vuelan sin un piloto a bordo y que pueden ser pilotadas por control remoto (RPA), así como a las que pueden estar programadas y ser completamente autónomas sin necesidad de ser pilotadas por control remoto.



Ernesto GRUESO GARCÍA
Excomandante de la 41.ª Escuadrilla de Escoltas
Jefe de la Sección de Programas y Ciclo de vida del Estado Mayo de la Armada



La medida de la inteligencia es la capacidad de cambiar.

Albert Einstein

El problema

Definir y acotar el problema es el segundo paso para buscar una solución. En nuestro caso, vamos a centrarnos en la amenaza que representan los UAV y USV, agrupándolos bajo la sigla común UXV para designar de forma conjunta a los vehículos aéreos y de superficie no tripulados.

Asimismo, entre los múltiples escenarios³ en los que habría que estudiar el problema, nos ceñiremos a la amenaza que suponen los UXV desplegados en zona de operaciones para un buque o agrupación naval que navega por aguas cercanas a la costa.

«Todo cambia, nada permanece», y además el ritmo del cambio se acelera cada vez más. He elegido esta frase⁴, que podría aparecer en un anuncio publicitario o en una canción, para definir una parte del problema: el adversario toma la iniciativa y nos sorprende con unos empleos innovadores de medios convencio-

nales, así como con la utilización de nuevos medios y tecnologías disruptivas para llevar a cabo acciones clásicas. Sin embargo, por nuestra parte parece que nos cuesta adaptarnos a los cambios y que existe cierta lentitud de reacción para contrarrestar las nuevas amenazas y actuar de forma reactiva y tomar la iniciativa. El Planeamiento de Fuerza, como parte del proceso del Planeamiento Militar en el que se determinan y priorizan las capacidades militares necesarias para garantizar el alistamiento de la Fuerza Conjunta en los posibles escenarios de actuación, contempla la posibilidad de obtener capacidades de forma sobrevenida, adelantando los plazos temporales de obtención⁵. Se trata de necesidades que surgen en el ámbito de las operaciones vinculadas a la seguridad y eficacia de la Fuerza, como es el caso de las fragatas clase *Santa María* de la 41.ª Escuadrilla de Escoltas, que despliegan en la Operación Atalanta.

3. Otros escenarios que habría que estudiar serían: un buque en puerto o fondeadero, una operación anfibia, una operación de evacuación de no combatientes (NEO), las bases principales de despliegue, una instalación militar, una infraestructura crítica, un evento de alta visibilidad (HVE), etcétera.

4. El axioma de que todo fluye, todo cambia, nada permanece se le atribuye a Heráclito, filósofo presocrático de Éfeso, considerado el padre de la filosofía occidental.

5. Artículo 11 de la Orden Ministerial 60/2015, de 3 de diciembre, por la que se regula el proceso de Planeamiento de la Defensa.

Necesidades

Durante el año 2024, la situación en la zona de operaciones del mar Rojo y golfo de Adén ha cambiado. Ha aumentado la amenaza de UXV operados por los rebeldes hutíes desde Yemen contra los buques que navegan por la zona, habiéndose registrado numerosos ataques tanto a barcos civiles como militares.

Conscientes de la necesidad de preparación para el despliegue, el Centro de Evaluación y Certificación para el Combate (CEVACO) ha realizado modificaciones en el programa de ejercicios que se llevan a cabo durante las calificaciones operativas (CALOP) de los buques, orientadas a comprobar y certificar las capacidades de defensa C-UXV.

En este sentido, la 41.ª Escuadrilla de Escoltas ha impulsado el alistamiento de sus fragatas

mediante la realización de unas «jornadas de preparación artillera», con el objetivo de mejorar el alistamiento de los equipos y sistemas de armas, así como el grado de conocimiento y adiestramiento de las dotaciones de cara a la creciente amenaza de los UXV. Estas jornadas se han desarrollado en tres fases:

- Fase teórica: con diversas conferencias centradas en la amenaza de UXV, aspectos técnicos específicos de la operación y mantenimiento de los sistemas de armas de las fragatas clase *Santa María*, impartidas por personal experto del EVADIZ (Organismo de Evaluación y Calificación de Cádiz), del JEMANDIZ (Jefatura de Mantenimiento del Arsenal de Cádiz) y de la 41.ª Escuadrilla.
- Fase de puesta a punto de sistemas: consistente en una inspección de suficiencia de los sistemas de las fragatas realizada por personal de EVADIZ.



Ejecución de tiro antiaéreo a bordo de la fragata *Numancia*. (Fuente: Armada)

— Fase práctica: con una salida a la mar para realizar un ejercicio de tiro antiaéreo contra blanco SCRAB II de la 11.ª Escuadrilla de la Flotilla de Aeronaves, con el propósito de simular la amenaza actual de UAS en el estrecho de Bab el-Mandeb.

Asimismo, se están realizando ejercicios avanzados C-UAS, como el llevado a cabo el pasado 30 de septiembre en aguas próximas a Huelva durante los MAR 24-2, en el que una agrupación naval formada por las fragatas *Reina Sofía*, *Navarra*, *Canarias* y *Méndez Núñez* daba protección al BAC *Patiño*, en tránsito por un estrecho simulado que recreaba las condiciones que existen actualmente en el estrecho de Bab el-Mandeb. Durante el ejercicio, hasta cinco tipos diferentes de UAV LSS, proporcionados y controlados por el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), hostigaron y atacaron de forma simultánea a los buques, poniendo a prueba sus sistemas de detección y neutralización⁶.

Soluciones actuales

Desde hace unos años, los buques cuentan con el sistema C-UAS portátil DroneDefender, de la empresa Battelle⁷ como solución *softkill*. Se trata de una especie de «fusil» ligero que



Pruebas del «fusil» C-UAS modelo INH-705 de la empresa ATL Europa a bordo de la fragata *Canarias*. (Fotografía del autor)

incorpora varias antenas y una batería, con el que se apunta y dispara al UAV en visual para inhibir tanto la señal de control de radiofrecuencia como el enlace de guiado GPS. Recientemente se han realizado pruebas con nuevos «fusiles» C-UAS INH-606 y INH-705, de la empresa ATL Europa, con capacidades de perturbación mejoradas con respecto al DroneDefender y que entrarán en servicio próximamente⁸.

6. NIC 170/2024 del ALFLOT, de 1 de octubre de 2024. La 41.ª Escuadrilla de Escoltas programa y dirige un ejercicio táctico de ataque coordinado de UAV.

7. La empresa Dedrone, que actualmente forma parte de AXON, compró la tecnología DroneDefender de Battelle en 2019, <https://es.dedrone.com/solutions/dedrone-defender-2> (consultado el 4 de diciembre de 2024).

8. Carrasco, B.: «La firma española ATL Europa suministrará a la Armada 14 rifles antidrón para defender sus buques», <https://www.infodron.es/texto-diario/mostrar/5016097/atl-eurpasuministrara-armada-rifles-antidron-defender-buques> (consultado el 4 de diciembre de 2024).



Fragata *Reina Sofia* integrada en la Agraupación Naval número 1 OTAN en aguas proximas al puerto de Glasgow.
(Fuente: Armada)

Asimismo, gracias al empuje conjunto del equipo formado por el Estado Mayor de la Armada, el Estado Mayor de la Flota y la Jefatura de Apoyo Logístico, se han instalado y probado nuevos sistemas C-UAS en las fragatas clase *Santa María*, en un tiempo récord a lo largo del año 2024, como parte del alistamiento previo a sus despliegues en la Operación Atalanta, en respuesta a la necesidad de potenciar la capacidad de defensa de las fragatas ante la amenaza creciente en el sur del mar Rojo, estrecho de Bab el-Mandeb y golfo de Adén.

Se trata de dos soluciones de Indra y de Escribano Mechanical Engineering (EM&E) que ya están disponibles en el mercado y en servicio

tanto en las FAS españolas como en otros países, y que se han adaptado para operar a bordo de un buque en la mar, con lo que esto supone de estabilización de los equipos, vibraciones de la plataforma, interferencias electromagnéticas con el resto de sensores, integraciones y, por supuesto, el ambiente salino, la humedad y las altas temperaturas en la zona de operaciones.

Empezando por Indra, el denominado Crow «es un sistema antidrón diseñado para detectar y neutralizar cualquier posible amenaza generada por estos equipos. Desde microdrones (DJI *Phantom*) hasta grandes UAS»⁹. Se trata de una solución *softkill*, formada por cuatro subsistemas:

9. <https://www.indracompany.com/es/anti-drone-system> (consultado el 4 de diciembre de 2024).



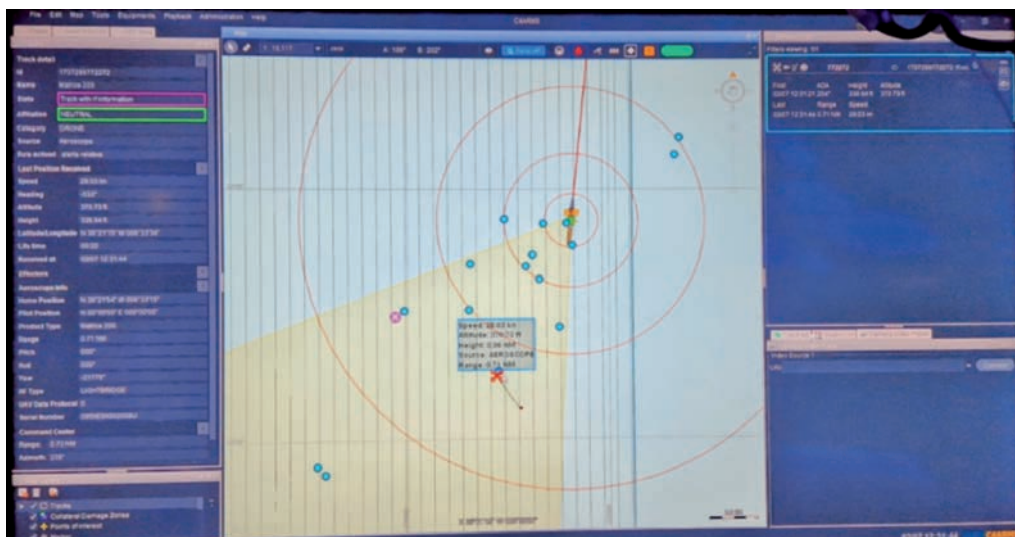
Armario electrónico y antena del radar iKeeper instalados a popa de la cubierta 2 de la fragata *Santa María*. (Fotografía del autor)

seguimiento e identificación de cualquier modelo de UAV comercial de la marca DJI; y el Smartear, que también por medio de cuatro antenas detecta las emisiones de control de radiofrecuencia de los UAV dentro un amplio margen de frecuencias.

2. Radar iKeeper: formado por una antena, un armario electrónico y una fuente de alimentación que hace de UPS, optimizado para la detección de UAV con baja superficie equivalente radar. La instalación del radar ha ido cambiando de ubicación en cada fragata a medida que se avanzaba en las pruebas, pasando de estar instalado a proa en la cubierta 03 (*Canarias*), a popa en la plataforma del Meroka (*Numancia*), a su ubicación actual sobre una basaca específica a popa en la cubierta 02 (*Santa María y Reina Sofía*).

1. ESM: compuesto a su vez por dos equipos, el AeroScope (de la empresa china DJI), que mediante cuatro antenas permite la detección,

taforma del Meroka (*Numancia*), a su ubicación actual sobre una basaca específica a popa en la cubierta 02 (*Santa María y Reina Sofía*).



Presentación del Sistema de Mando y Control C4ARMS en la fragata *Canarias*. (Imagen proporcionada por el autor)



Lanzagranadas MK-19 montado sobre la RWS en el alerón de babor de la *Numancia*, y derribo de un UAV comercial durante las pruebas a bordo de la fragata *Canarias*. (Imágenes proporcionadas por del autor)

3. Perturbador: es un conjunto de seis antenas sectoriales colocadas a proa en la plataforma del CAS, con capacidad de perturbar tanto la señal GPS como la frecuencia de control de los UAV, seleccionando sectores de 60 grados o todo horizonte, formando una burbuja de protección alrededor de la fragata.

4. Mando y Control C4ARMS: es el cerebro del sistema, que integra y presenta sobre un mapa las detecciones ESM, radar y las perturbaciones, y que además recibe los datos del AIS y del ADS-B de la fragata¹⁰. Está instalado en el Centro de Información y Combate (CIC) y consiste en tres pantallas de presentación, un rack de conexiones y *software*. Por otra parte, desde este equipo también se pueden ver las cámaras electroóptica e infrarroja (EO/IR) de las dos estaciones RWS (*Remote Weapon System*) del sistema Sentinel 12,7 mm (de EM&E), así como la cámara EO/IR ARGOS de la fragata, permitiendo asignar dichas cámaras a una traza de UAV.

El segundo sistema C-UAS instalado en las fragatas de la 41.ª Escuadrilla de Escoltas es el Guardian 2.0. En este caso se trata de una solución *hardkill* de EM&E, definida en su página web como «una estación de armas giroestabilizada en dos ejes, controlada de manera remota, que puede ser operada tanto de día como de noche y montada sobre diferentes plataformas o vehículos»¹¹.

El Guardian 2.0 consiste en dos lanzagranadas MK-19 de 40 mm que se instalan sobre los afustes de las torres RWS desmontando las ametralladoras Browning de 12,7 mm, junto con dos antenas graduadoras de espoletas para activar la detonación de las granadas programables ABM (*Airburst Munition*) a la distancia deseada.

Está integrado en el sistema Crow, de manera que se pueden asignar los lanzagranadas sobre un contacto detectado por las ESM o el radar iKeeper del Crow, si bien requiere de un operador para realizar el seguimiento y abrir fuego.

10. Automatic Identification System (AIS)-Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B), empleados para la identificación del tráfico marítimo y aéreo respectivamente.

11. <https://www.em-e-es.com/guardian-2-0/?lang=es> (consultado el 4 de diciembre de 2024).



Lanzamiento de misil Mistral M3 desde la cubierta de vuelo de la fragata *Canarias* durante las pruebas realizadas el 7 de febrero de 2024. (Fuente: Armada)

Otro de los sistemas ya en servicio que fue incorporado a las fragatas para reforzar la capacidad C-UAS ha sido el misil infrarrojo Mistral, que fue probado a bordo de la fragata *Canarias* a principios de 2024, con un puesto de tirador situado en la cubierta de vuelo para combatir a un blanco aéreo tipo SCRAB-II de la 11.ª Escuadrilla de la Flotilla de Aeronaves, simulando un UAV en perfil de ataque.

La última mejora de la capacidad C-UXV ha sido la instalación del Sentinel 30, también de EM&E, en las fragatas *Santa María* y *Reina Sofía* a finales de 2024. Al igual que los sistemas ya comentados, éste también estaba en servicio, en este caso en los patrulleros clase *Serviola*. El Sentinel 30 es «una estación que integra un cañón de 30 mm (adaptable a 40 mm) con cañón MK-44 Bushmaster II (versión standar o stretch) que ofrece una gran precisión gracias al calculador balístico de última generación integrado en el sistema»¹².

Se trata de un cañón de 30 mm que lleva asociadas dos cámaras EO/IR que pueden realizar seguimiento de contactos sin necesidad de asignar el arma, y una consola de control similar a las de las RWS. Como mejora, también se ha instalado una cámara EO/IR OTEOS adicional en la basada del radar RAN12L en el palo de popa para proporcionar cobertura en el sector popel de la fragata.

Se ha instalado en la plataforma del Meroka, por lo que proporciona cobertura en los sectores popeles, incrementando la potencia de fuego del sistema Guardian 2.0 montado a proa de la cubierta 2 en los alerones del puente, y por tanto cubriendo los sectores del través de la fragata.

La barba de Bárbara

Hay un par de refranes populares que vienen a mi memoria que podrían resumir la situación

12. <https://eme-es.com/sentinel/>



Montaje Sentinel 30 instalado en la plataforma del Meroka a popa de la cubierta 2 de la fragata *Santa María*.
(Fotografía del autor)

actual y cómo actuar para afrontar la amenaza que suponen los UXV: «Nos acordamos de Santa Bárbara cuando truena» y «Cuando veas las barbas de tu vecino cortar, pon las tuyas a remojar»¹³.

La realidad es que hace años que truena y además las tormentas no dejan de extenderse a

más zonas del mundo, que cada vez están más próximas a España o a zona operaciones en las que tenemos fuerzas españolas desplegadas. Ante esta situación meteorológica adversa, nuestros vecinos y aliados hace tiempo que han sacado sus paraguas y están pasando por el barbero para que les arregle la barba.

En este entorno operativo cambiante, cada vez más complejo, se ha hecho y se continúa haciendo un esfuerzo muy grande para dotar a nuestros buques con sistemas que mejoren su capacidad C-UXV ante la creciente amenaza a la que se enfrentan en la zona de operaciones.

Se corre el riesgo de que la excepción que plantea el proceso de Planeamiento de Fuerza para la obtención de capacidades de forma sobrevenida se convierta en la regla. Resulta fundamental acelerar la velocidad de

obtención de capacidades —como la C-UXV— que proporcionen soluciones rápidas al presente y ofrezcan flexibilidad para adelantarse a los futuros cambios. Es el momento de avanzar desde la situación del «todo cambia, nada permanece» hacia la acción de «cambiar para permanecer».

13. *Refranero multilingüe* del Centro Virtual Cervantes. <https://cvc.cervantes.es/lengua/refranero/> (consultado el 4 de diciembre de 2024, precisamente el día de Santa Bárbara).

Puerta del dique del Arsenal de Ferrol.
(Foto: Felipe Manuel Marta Doce)

