



MOMENTO ACTUAL DE LA PRIMERA ESCUADRILLA DE CAZAMINAS CLASE *SEGURA*

Alberto Francisco ARCOS SÁNCHEZ
Máster en Paz, Seguridad y Defensa



A Primera Escuadrilla, con sus seis cazaminas clase *Segura*, constituye, junto a la Unidad de Buceadores de Medidas Contra Minas, la columna vertebral de la Fuerza de Medidas Contra Minas (MCM). Herederos de los cazaminas de madera clase *Guadalete* y fruto del Plan Alta Mar de finales de los ochenta, las nuevas unidades constituyeron un salto tecnológico que vino a modernizar de manera decisiva la capacidad de la Armada en la guerra de minas navales (NMW) y la igualó, en esta área de la guerra naval, con las marinas más avanzadas de nuestro entorno.

La plataforma, basada en la clase *Sandown* de finales de los ochenta de la Royal Navy, transcurridos ya 22 años desde que el cazaminas *Segura* comenzara su singladura y 16 desde que lo hiciera el *Tajo*, última unidad que se incorporó a la Escuadrilla, sigue conservando aquellas facultades y sistemas con los que fue concebida en los noventa por la Armada.

Ejemplo de la contribución eficaz de la clase *Segura* a la libertad de acción durante este tiempo es la presencia año tras año de dos cazaminas en la SNMCMG-2 (Standing Naval Mine Counter Measures Group-2), lo que ha incluido despliegues demandantes —como la participación del cazaminas *Tajo* en la Operación INAS BAHR (MARES AMIGOS) del golfo Pérsico (2011), misión de la OTAN con países de la Iniciativa de Cooperación de Estambul (ICI)—, demostrando su vocación expedicionaria y operativa durante períodos prolongados alejados del territorio nacional en escenarios geográficos y climáticos complejos.

Inevitablemente, en estas dos últimas décadas caracterizadas por grandes saltos tecnológicos, la clase *Segura* poco a poco va sufriendo obsolescencias en algunos de sus sistemas, que hacen peligrar su sostenimiento, a lo que se debe sumar la natural evolución de las minas, que demanda nuevas técnicas y medios para contrarrestarlas. No obstante, el tiempo reconoce el acierto en la definición y elección de las funcionalidades y



Aproximación para aprovisionamiento en la mar sobre el cazaminas *Tambre*.
(Foto del autor).

sistemas con los que está dotada la clase *Segura* que, a pesar de todo, continúa cumpliendo con su misión y está a la altura del resto de marinas de guerra de nuestro entorno, siendo garante de la contribución española a la capacidad MCM de las organizaciones internacionales de defensa. Naturalmente, esto solo es posible gracias a las acciones logísticas en curso que tratan de corregir los normales desfases tecnológicos que surgen con el paso del tiempo, garantizando el sostenimiento de la plataforma en el medio plazo.

¿Un barco del presente?

Pese a los años transcurridos desde su entrada en servicio, entre 1999 y 2005, los cazaminas siguen siendo buques bien preparados para cumplir sus cometidos, como demuestran con su buen hacer en el Mediterráneo y mar Negro durante sus integraciones en agrupaciones OTAN, como la actual SNMCMG-2, o en la EUROMARFOR. Al operar con nuestros aliados, estas unidades se sitúan en la primera división de la guerra de minas navales. Un ejemplo reciente de esta eficacia son las cinco minas históricas de las dos Guerras Mundiales detectadas por el cazaminas *Duero* en uno de los últimos despliegues realizados por buques de la Escuadrilla (septiembre-noviembre 2020).

Pero se podrá preguntar el lector qué características de su diseño hacen de nuestros ya no tan nuevos cazaminas unos barcos tan competentes aún hoy día, lo que se intentará responder haciendo una breve radiografía de la clase *Segura*, barcos del presente.

La clave es la experiencia y conocimiento acumulados, que llevaron a la Armada a proyectar un barco que sigue siendo militarmente relevante pese a la permanente evolución de la amenaza.

Su casco monolítico de fibra de vidrio reforzada (GFRP) le dotó de una alta resistencia frente a las explosiones, manteniendo una buena relación rigidez-peso, lo que, junto a sus reducidas firmas magnética, acústica, de presión, eléctrica y sísmica, le permite operar donde ninguna otra unidad puede entrar hasta finalizadas las tareas de exploración y limpieza: el campo minado. Además, el uso de este tipo de material confiere al casco una esperanza de vida de más de 40 años manteniendo sus propiedades.

Los cazaminas clase *Segura*, construidos en base al avanzado sonar de profundidad variable AN/SQQ-32 V2 (Sp), con *arrays* de detección y clasificación independientes, dieron un salto cualitativo respecto al desempeño del sonar AN/SQQ-14 de sus predecesores de la clase *Guadalete*. A pesar de que su diseño responde a tecnologías de los noventa, sigue ofreciendo una respuesta operativa eficaz. Prueba de ello es su valiosa actuación, con elevados porcentajes de limpieza, en ejercicios internacionales.

La bondad de su potente sonar también se ha demostrado útil en la localización de aeronaves y barcos accidentados en la mar, como en la desgraciada pérdida de un helicóptero *Super Puma* del Ejército del Aire en aguas de Canarias (octubre 2015), en el hundimiento del pesquero *El Fairell* tras ser abordado por un mercante en las proximidades del puerto de Barcelona (marzo 2017), en la desaparición de sendas avionetas al noreste de Mallorca (junio de 2018) y en el delta del Ebro (noviembre de 2020), así como en los tristes accidentes de dos *C-101* del Ejército del Aire en La Manga (agosto de 2019 y febrero de 2020).

Mientras el sonar del barco es capaz de detectar y clasificar los contactos del fondo marino, su «binomio» —el vehículo submarino de control remoto (ROV) *Pluto Plus*— completa su identificación sin necesidad de tener que recurrir a buceadores. Estos ROV, unidos al barco mediante un cable umbilical coaxial o de fibra óptica —que tantos desvelos generan en los comandantes y oficiales de guardia en el puente por el latente peligro de enredarse en la propulsión del buque—, están dotados de cámara de vídeo, foco de luz y sonar.

Lo que para el ojo inexperto podría ser en un principio solo un destello más en la pantalla del sonar, para los experimentados sonaristas rápidamente se revela como una posible mina, por su forma, tamaño, sombra o eco metálico. Pero es la visualización en tiempo real a través de la cámara del *Pluto* la que finalmente permite realizar la identificación. Una vez detectada, clasificada e identificada, para su neutralización o destrucción se emplea el *Pluto* armado con una carga de contraminado, que se deposita junto a la mina y se hace detonar tras ser recuperado a bordo el ROV. Sin embargo, en ausencia de dragaminas, para hacer frente a las minas de orinque este sistema de contraminado no es válido, al estar la mina flotando entre dos aguas, por lo que los buques cuentan con otra clase de vehículo submarino a modo de arma, el *Minesniper Mk-II*, que actúa como un pequeño torpedo kamikaze y que, con su retransmisión de vídeo en tiempo real, es teledirigido desde el barco mediante fibra óptica. Aunque su razón de ser es la destrucción de las minas de orinque, también puede ser empleado contra minas de fondo. Ambas armas, las cargas de contraminado del *Pluto* y los *Minesniper*, contribuyen decisivamente a alejar al hombre de la mina, disminuyendo la exposición de los buceadores de MCM para cometidos de neutralización, minimizando así el riesgo de pérdida de vidas humanas.

Como el lector habrá intuido, la evolución de las MCM tiende a alejar al hombre del campo minado. Si antes se actuaba desde un dragaminas directamente frente a las minas, especialmente sobre las de orinque, hoy el sonar favorece el alejamiento y el ROV su destrucción o neutralización, manteniendo la plataforma (cazaminas) fuera del área de daños de la mina y, a ser posible, también al buceador, que actuaría cuando la neutralización mediante estos medios controlados de forma remota no fuera factible.



Preparación de la maniobra de *Minesniper* a poniente de la isla de las Palomas en el cazaminas *Tajo*. (Foto del autor).

El Sistema de Mando y Control (SMYC), corazón del sistema de combate del cazaminas, proporciona los medios necesarios para coordinar las tareas de caza de minas, permitiendo el control exhaustivo de la posición del buque, imprescindible para cumplir su misión, para lo que se apoya en el Procesador de Navegación (PN). El diseño particularizado del SMYC, completamente orientado a la especificidad de la misión de la plataforma, hace de él un sistema muy completo y autónomo.

Para la reducción de la firma magnética fue fundamental la estricta selección de materiales durante la construcción, con estructura de GFRP, así como la desmagnetización de sus motores y su *degaussing*. Para su baja firma acústica, las soluciones de diseño de su planta propulsora, el empleo de elementos antivibratorios, la instalación de los motores diésel-generadores en la cubierta principal y de la plataforma de popa se ven complementados con un sistema de control de ruidos con acelerómetros distribuidos por todo el casco (SICOMOR/CRV).

Otra notable característica de los cazaminas clase *Segura* es su sistema de propulsión cicloidal Voith Schneider, que sustituye las hélices y timones por dos ruedas de álabes verticales, semejantes a las palas de un helicópte-

ro, que producen empujes sobre el agua variables instantáneamente en cualquier dirección del plano horizontal. La integración de este sistema, junto a las dos empujadoras de proa, en el Sistema de Control de Posicionamiento y Maniobra (SCPM) permite la automatización de la maniobra del buque, con un posicionamiento dinámico y preciso, lo que unido a que por primera vez se estableció una comunicación entre el Sistema Integrado de Control de Plataforma (SICP) y el Sistema de Combate ofrece enormes posibilidades, desde la programación de raíles de caza, que son recorridos en automático por el barco, hasta su gobierno desde un *joystick* en la consola. Si bien, siendo el SICP el cerebro del barco en cuanto a plataforma se refiere, con su diseño de los noventa prolongar la vida útil de sus componentes informáticos y electrónicos supone un reto.

La posibilidad de mantenimiento dinámico de la posición del buque no solo tiene incuestionables ventajas en la guerra de minas —por ejemplo, para no entrar en el área de daños de una mina mientras se clasifica con el sonar o para realizar con seguridad una intervención con el *Pluto*—, sino también otros empleos prácticos, como en la situación vivida por el buque de salvamento y rescate *Neptuno* y el cazaminas *Sella* durante la búsqueda de la avioneta siniestrada en el delta del Ebro el pasado noviembre. Tras efectuar búsqueda sonar y localizar lo que podrían ser los restos de la aeronave a 110 metros de profundidad, se decidió realizar la identificación con el ROV *Navajo* del *Neptuno* operándolo desde el cazaminas. El posicionamiento dinámico del *Sella* permitió ejecutar la intervención sobre la vertical exacta de los restos, constatándose que se trataba del fuselaje del avión.

El clasificador de fondos es otro elemento clave, en este caso para realizar una rápida estimación de las propiedades del fondo de cara al planeamiento de la tarea de caza, que podrán ser posteriormente confirmadas mediante intervenciones con buceadores o con el *Pluto*. Las características del lecho marino son cruciales para estimar el esfuerzo de limpieza y, por tanto, la duración de la tarea, al determinar la dificultad de detección de las minas con el sonar, por enterramiento, irregularidades u ocultación por vida marina.

Veinte años de servicio sobre sus refuerzos transversales. Plan Logístico de Cazaminas

Estos deslumbrantes barcos, de última generación en el momento de su entrada en servicio, en 1999-2000 (primera serie: *Segura*, *Sella*, *Tambre* y *Turia*) y 2004-2005 (segunda serie: *Duero* y *Tajo*), no son inmunes al paso del tiempo, a la evolución de la amenaza, de la tecnología y al desgaste. Sus sistemas, si bien demostradamente eficaces, empiezan a adolecer de obsolescencias y han sido superados por versiones más actuales y tecnolo-

gías más modernas (sonar más evolucionado, SICP más potentes y con más integración en los sistemas de la plataforma, sistemas de posicionamiento multiconstelación más robustos ante las perturbaciones e interferencias GPS, etcétera).

En definitiva, como habrá podido deducir el lector, tras más de veinte años de servicio de la clase *Segura*, la Primera Escuadrilla se hace mayor y llega el momento de acometer las mejoras necesarias que la permitan seguir aportando sus capacidades militares, sin dejar de mirar más allá del horizonte imaginando cómo será la Fuerza MCM del futuro.

La deseable modernización de los cazaminas clase *Segura*, descrita en detalle en el artículo homónimo del número de junio 2016 de esta REVISTA, evolucionó desde el borrador del *Documento de Necesidad Operativa* (DNO), que recogía obras de modernización de media vida, hasta el Plan Logístico de Cazaminas, aprobado en 2017. Este Plan busca obtener la mayor eficiencia operativa en el medio plazo en un contexto económico restrictivo, para paliar la escasez de repuestos de los elementos desfasados y extender el sostenimiento, asegurando y, en la medida de lo posible, mejorando el mantenimiento de las capacidades de los cazaminas más allá del horizonte 2030.



Recogida de mina y carga de contrabando en un ejercicio del cazaminas *Tajo* frente a El Portús.
(Foto del autor).

La obtención de esta eficiencia está basada en la priorización de los sistemas que aportan una mayor eficacia operativa a la plataforma, su coste y la estrategia de financiación. De este análisis resultaron ser los más prioritarios el SICP, el sonar AN/SQQ-32 V2 (Sp), el vehículo submarino *Pluto Plus*, el SMYC y la matriz de conmutación de comunicaciones.

La ejecución del Plan Logístico recae principalmente en el Arsenal de Cartagena y en la JAL, contribuyendo a su planeamiento y seguimiento el EMA y la Flota. La aportación tecnológica de la industria nacional de defensa está siendo también un pilar fundamental en su ejecución.

La primera actuación del Plan es la modernización del SICP, que va cobrando vida poco a poco a bordo del *Tambre*, primer buque de la Escuadrilla en sustituirlo. El desfase generacional de su electrónica y equipamiento hace imperioso abordar el problema que podrían ocasionar los fallos en los sistemas lógicos, dado que sobre el SICP descansan los sistemas de propulsión, generación eléctrica y Seguridad Interior. La sustitución de la instalación física al completo, con tecnología de última generación en las consolas, los autómatas programables o la electrónica de red convierten al nuevo SICP en un sistema más robusto, redundante y con mayor tolerancia a fallos. Manteniendo las mismas funcionalidades que su predecesor, mejora la interfaz y algunas utilidades, siendo la interacción con el operador más amigable. Igualmente se ha integrado el Sistema de Vigilancia de Seguridad Interior, con todos los sensores de humo e inundación, así como el Sistema de Vigilancia, con nuevas cámaras en áreas desasistidas.

Pese a descartarse la actualización del sonar AN/SQQ-32 V2 (Sp) a alguna de las versiones superiores (V3/V4), el plan de recorridos periódicos ha permitido ganar una mayor disponibilidad operativa de los sonares y está en camino prolongar su vida operativa. Si bien el Plan Logístico es más ambicioso y trata de disponer de un séptimo sonar que permita la necesaria rotación de sonares para su mantenimiento programado, sin perder la facultad de caza de ningún cazaminas. Con estos objetivos, el acopio de los repuestos necesarios y la recuperación de la operatividad de las delgas de los sonares suponen gran parte del esfuerzo realizado por el Ramo de Sistemas del Arsenal de Cartagena y por la industria nacional de defensa, dada la discontinuidad en la fabricación de algunos de sus elementos. No obstante, la cada vez menor disponibilidad de repuestos en el mercado, su encarecimiento o la dilatación de los plazos de recepción han llevado a plantearse la exploración de nuevas vías para la recuperación o fabricación de estos, como puede ser el desarrollo de proyectos I + D y la aplicación de economías de mercado en la adquisición.

La recuperación del 7.º y del 8.º *Pluto Plus* ha permitido mantener la posibilidad de identificación en todos los buques, a la vez que se realizan mantenimientos por parte del tercer escalón, e incluso los dota de redun-

dancia en los despliegues de larga duración. Además, hay que sumar su mejora cualitativa al sustituir su cámara por una de alta definición (HD) y el foco por un LED, con el consiguiente aumento de la autonomía de la batería.

En relación con el SMYC, el Plan apuesta por corregir la obsolescencia de algunos de sus componentes y a su vez sirve para garantizar el mantenimiento correctivo de estos elementos. Las averías requieren una reparación cada vez más artesanal por falta de mercado; además, aunque en menor medida, la inclusión de otros componentes tecnológicamente más avanzados obliga a hacer frente a las normales incompatibilidades entre tecnologías de generaciones muy dispares.

De este mismo problema adolece el Sistema de Adiestramiento de Cazaminas (SACAZ), un simulador que reproduce el CIC y el puente, contribuyendo al adiestramiento de los equipos de caza y del personal de puente, simulando la maniobra del buque para su posicionamiento con su particular planta de propulsión y gobierno (sin hélices, ni timones).

La modernización de la matriz de conmutación de comunicaciones está permitiendo integrar nuevos equipos para que puedan ser gestionados por el ICCS.

Con independencia del Plan Logístico, se han realizado mejoras como la dotación de un radar de navegación con ECDIS (*Electronic Chart Display*



ROV *Pluto Plus* del cazaminas *Tajo*. (Foto del autor).

and Information System) y está prevista la instalación de un sistema de posicionamiento multiconstelación, de mayor precisión y más robusto ante la denegación e interferencias de la señal GPS. Si bien el próximo gran reto será la modernización de las plantas de frío, vitales para seguir operando.

Los flamantes cazaminas del cambio de siglo, en su mayoría con dos décadas de estela por su popa, necesitan mantener su funcionalidad hasta al menos el año 2030, y este Plan Logístico, aún sin incluir todos los sistemas deseables, aumenta la esperanza de vida de los buques, introduciendo mejoras y salvando los principales problemas de sostenimiento y de desfase tecnológico de sus componentes electrónicos.

¿Cuál será el futuro a partir de 2030?

El paradigma de las Medidas Contra Minas evoluciona hacia la idea de sacar al hombre del campo minado, minimizando el riesgo de bajas y la exposición de los buques a las explosiones, lo que entrañará un cambio de mentalidad radical. La *Aproximación Conceptual a la Fuerza MCM 2040*, recientemente planteada, dibuja el horizonte y marca el camino a seguir si queremos mantener una ventaja tecnológica suficiente para ser militarmente relevantes en la guerra de minas navales. Los cazaminas clase *Segura*, con su diseño tecnológico de los noventa y los achaques propios del paso del tiempo, seguirán siendo eficaces, pero irán quedándose lentamente atrás en la carrera por contrarrestar nuevas minas cada vez más sofisticadas y difíciles de detectar.

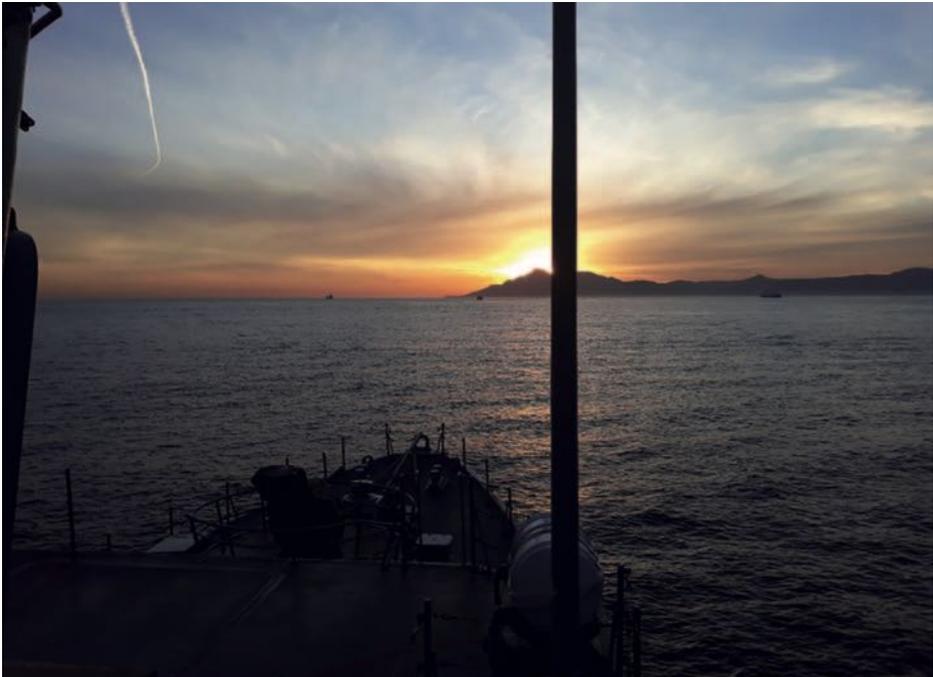
Por otro lado, la creciente tendencia hacia el empleo de vehículos autónomos en las tareas MCM, cuyo estado del arte es experimental pero que evoluciona con rapidez, hace inevitable plantearse un gran salto en la concepción del empleo de los medios tradicionales, como el cazaminas, para reducir el riesgo que supone el campo minado para las unidades y las personas. Sin embargo, este cambio de modelo se hará realidad de una forma gradual, en la que los cazaminas convivirán y operarán con los primeros vehículos autónomos.

Los nuevos desarrollos ayudarán a tender el puente que permita la evolución desde los medios actuales hasta la futura Fuerza MCM. Durante este tiempo de transición, los buques con capacidad MCM convivirán con vehículos autónomos no tripulados y/o capacidades MCM modulares expedicionarias, compensando la pérdida de superioridad sobre las amenazas más modernas —que se hará más patente a partir del horizonte 2030 del Plan Logístico por la cada vez mayor dificultad para lograr la sostenibilidad tecnológica de los sistemas de los cazaminas—. Por esta razón, la pérdida de ventaja táctica sería suplida con la integración progresiva de vehículos submarinos autónomos (AUV) en los cazaminas de la clase

Segura que los complementen, constituyéndose una escuadrilla mixta de cazaminas y AUV. Este proceso contribuirá a la experimentación de estos nuevos medios de MCM, conjugando su empleo con la continuidad de las labores de caza tradicionales.

Conclusión

El paso del tiempo está demostrando que el proyecto de cazaminas materializado entre 1999 y 2005 sigue siendo plenamente válido, operativamente eficaz y a la altura de las capacidades vigentes de nuestros aliados. El cazaminas clase *Segura* es un barco del presente, y esto no hubiera sido posible sin el necesario planeamiento para su sostenimiento y modernización, adaptado a un período de limitación presupuestaria que, si bien no cubre todo lo que sería deseable, sí permite extender su vida operativa y mantener la vista en un futuro que se plantea como un cambio de concepción en la caza de minas a medida que evolucionan las competencias MCM de los vehículos autónomos.



El cazaminas *Tajo* entrando en el estrecho de Gibraltar. (Foto del autor).

Este cambio de paradigma en la guerra de minas navales —que permitirá sacar al hombre del campo minado, alejándolo de la amenaza— señalará el camino de la Fuerza MCM, de sus cazaminas y de los *hombres de hierro en barcos de fibra* que forman sus dotaciones.

Pero esto será objeto de otros capítulos en esta REVISTA GENERAL DE MARINA. Baste solo decir que el camino para definir las capacidades y técnicas MCM del futuro ya está abierto, y debe contar con la clase *Segura* para su evolución gradual.



BIBLIOGRAFÍA

- Aproximación Conceptual a la Fuerza MCM 2040*, de 23 de julio de 2020, del comandante de la Fuerza de Medida Contra Minas.
- Directiva de Logística núm. 1/17, de 8 de marzo de 2017, del almirante jefe de Estado Mayor de la Armada, sobre el Plan Logístico de los cazaminas clase *Segura*.
- Directiva de Logística núm. 1/17, de 26 de enero de 2018, del almirante jefe de Estado Mayor de la Armada, sobre el Plan Logístico de los Cazaminas clase *Segura* (Cambio 1).
- HERNÁNDEZ DE ARMIJO FERNANDO, J. (2016): «La necesaria modernización de los cazaminas de la clase *Segura*», REVISTA GENERAL DE MARINA, junio, <https://armada.defensa.gob.es/archivo/rgm/2016/06/cap09.pdf>.