

MEMORIAL DE ARTILLERÍA

Número 180/1 - junio de 2024

Análisis del sistema de fuegos indirectos
en la guerra de Ucrania

EX DYNAMIC FRONT 24.
Un paso más en la interoperabilidad



MINISTERIO DE DEFENSA



MEMORIAL DE ARTILLERÍA

*“FUNDADO EN 1844,
TRATA DE SER UN
PUNTO DE ENCUENTRO
DE ARTILLEROS.”*

*“REVISTA SEMESTRAL
DONDE SE EXPONEN
NOTICIAS, VICISITUDES
Y PERSPECTIVAS DEL
ARMA.”*

*“Todos para
cada uno
y cada uno
para
los demás”*

PARA CUALQUIER CONSULTA:

ACADEMIA DE ARTILLERÍA
(SECRETARÍA DEL ARMA)
C/ SAN FRANCISCO, 25
40001 SEGOVIA

Tfnos:

921413806/51/16

RPV:

8813806/51/16

memorial-artilleria@et.mde.es



EDITA:



Paseo de la Castellana 109, 28046 Madrid

NIPO 083-15-195-7 (edición en línea)

ISSN 2444-7595 (edición en línea)

NIPO 083-15-194-1 (edición impresa)

ISSN 0213-6155 (edición impresa)

Depósito legal M 11728-1979

DIRECTOR: responsable institucional del Arma de Artillería y director de la Academia de Artillería.
CONSEJO DIRECTIVO: general jefe del MACA y general jefe del MAAA.

CONSEJO DE REDACCIÓN: coronel secretario del Arma; coronel jefe de la JADART, teniente coronel jefe de Estudios, teniente coronel jefe del CAS; jefe del EM del MACA; jefe del EM del MAAA; suboficial mayor de la ACART, suboficial mayor del MACA y suboficial mayor del MAAA.

REDACCIÓN: Secretaría del Arma.
Academia de Artillería. San Francisco, 25.

Apartado de Correos n.º 6. 40080 Segovia.

Teléf.: 921 41 38 06 Fax: 921 41 38 01

memorial-artilleria@et.mde.es

EDICIÓN GRÁFICA Y MAQUETACIÓN:

Subteniente José Fernando Viedma Martín

Este *Memorial* se puede solicitar en papel en la modalidad de impresión bajo demanda. Impreso de solicitud disponible al final del *Memorial*.

Los números editados se pueden consultar en formato electrónico en:

<https://publicaciones.defensa.gob.es/revistas.html>

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es>

Catálogo de Publicaciones de Defensa:

<https://publicaciones.defensa.gob.es>

App Revistas Defensa: disponible en tienda

Google Play <http://play.google.com/store>

para dispositivos Android, y en App Store para

iPhones e iPads, <http://store.apple.com/es>

El *Memorial de Artillería* es una publicación profesional. Tiene por finalidad difundir ideas y datos que, por su significación y actualidad, tengan un interés especial y resulten de utilidad para los componentes del Arma. Con la exposición de noticias, vicisitudes y perspectivas, se logra difundir lo actual, el futuro y el pasado de la Artillería. Así se impulsan las acciones que tienen por objeto exaltar sus valores y tradiciones, relacionar a sus unidades y a sus miembros tanto en activo como en cualquier situación. Los trabajos publicados representan, únicamente, la opinión de sus autores.

Página

2 Editorial

3 Personaje Ilustre

4 Noticias del Arma

6 Noticias de la Academia

9 Análisis y reflexiones 2024

General de brigada Vicente Torres Vázquez

Varios

17 Discurso de toma de posesión

General de brigada Antonio Mongío Bergua

23 ¿Sabías que...? La Unidad de Localización Radar fue la primera unidad de artillería española que desplegó en una operación de mantenimiento de paz

Novedades, tendencias e indicios de Artillería

25 Análisis del sistema de fuegos indirectos en la guerra de Ucrania

Comandante Alfredo González de las Cuevas López

36 Amenaza UAS. El sistema CERVUS III como solución

Comandante Javier Aláez Pérez

41 SILAM: un proyecto de presente

Teniente coronel Salvador Deudero Sordo

Capitán Carlos Bayón Román

47 Tendencias artillería ATP: SIPNAP II / ELBIT.

Modernización ATP M109

Capitán Jair Arias Fernández

56 Munición merodeadora: consideraciones iniciales

Coronel Francisco Fernando Barrio García

Instrucción y empleo

67 EX DYNAMIC FRONT 24.

Un paso más en la interoperabilidad

Comandante Pablo Samaniego Pérez

75 La Batería Palafox (eFP XIV) se integra internacionalmente mediante ASCA

Capitán José Ramón Álvarez Moya

Brigada JIgnacio Alonso García

Técnica e investigación

81 Empleo de la munición de alcance extendido «PROYECTIL HE ER02A1»

Coronel Alfonso Domínguez Barbero

Organización

89 Destacamentos de enlace de artillería antiaérea:

componente esencial de la defensa aérea

Capitán Daniel Álvarez de Pablos

Historia y tradiciones artilleras

99 *Ultima ratio regis*. Su génesis

Coronel (retirado) Fernando Martínez de Baños Carrillo

108 La motorización de la artillería española en la posguerra: los carrillos elásticos

Amadeo Silva Gómez

119 Biografía del sargento de Artillería Ciro Martínez y Sáenz

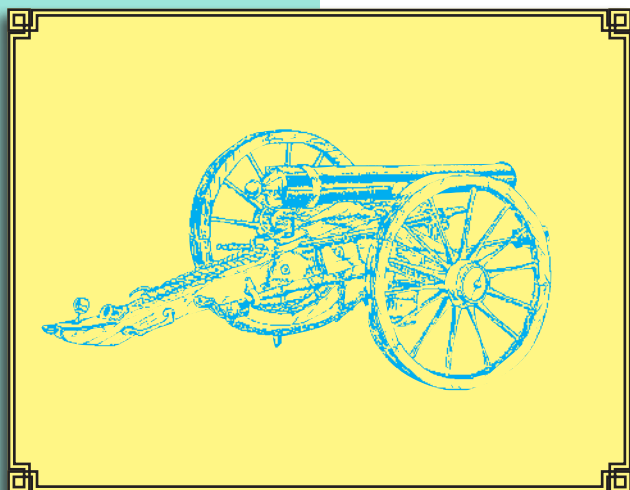
Subteniente José Luis Asensio Herrero

134 Nuestras Promociones

135 Decía el Memorial hace 100 años

138 Jefes y suboficiales mayores de las unidades de Artillería

140 Abstract



EDITORIAL

Este número contiene artículos de interés sobre sistemas de armas, municiones, operaciones, ejercicios, organización e historia, combinando así asuntos de actualidad con el necesario conocimiento de nuestro glorioso pasado artillero. De este modo, el *Memorial* refleja el espíritu del Arma: tradición e innovación, valores y conocimiento.

La mirada al pasado trasciende el ámbito puramente artillero, al incluir un humilde pero sentido homenaje al 150 aniversario de la creación de la Academia General Básica de Suboficiales, materializado en la figura de nuestro ejemplar «sargento Ciro Martínez».

Además, quiero poner en valor la participación, cada vez más profusa, de jóvenes oficiales y de suboficiales que hacen de nuestro *Memorial* una publicación «viva» que integra el conocimiento de veteranos artilleros con la actualidad de las operaciones de la mano de los más jóvenes.

Por último, sigo animando a incrementar el material audiovisual que acompaña a los artículos en este ilusionante camino cuyo objetivo es hacer que nuestro *Memorial* sea cada vez más interactivo.

Muchas gracias.

Rafael de Felipe Barahona.
Coronel director de la Academia de Artillería.
Responsable institucional del Arma.

Personaje Ilustre

Sargento de Artillería Francisco Álvarez Veriña y Menéndez

En *Efemérides Artilleras* del capitán de Artillería Eduardo García-Menacho y Osset figura:

«El día 1 de enero de 1860, en el combate de Castillejos, el 2º Batallón de Artillería del 5º Regimiento, ganó honra eterna para la Patria y su Bandera.

Fueron recompensados sobre el campo de batalla con la corbata de San Fernando, su bandera, y con la Cruz Laureada, el sargento don **FRANCISCO VERIÑO**, el cabo 1º don **VICTORIANO GIL**, el cabo 2º don **JUAN CADEIRA** y los artilleros don **JOSE VILLAMIDE**, don **ANTONIO TEJEIRO** y don **ANTONIO BARRERO**».

En el Pasillo del Honor de la Academia de Artillería, grandes cartelones recogen los hechos más gloriosos del Arma.

Uno de ellos hace mención a la batalla de Castillejos, con la alocución del general Prim, en la sesión del Senado del 18 de enero de 1861, tras la batalla:

«En el combate de los Castillejos hubo un batallón de artillería del 5º Regimiento que ganó honra eterna para su bandera y para la patria. Un batallón que ocupó su puesto, se batió y sufrió tanto como el mejor y más decidido de Infantería».

Esa noche, durante el toque de oración, lo que quedaba del segundo batallón adoptó la posición «sobre el hombro» en recuerdo de los artilleros caídos en combate ese día. Hecho que fue llevado a cabo por el resto de las unidades artilleras desplegadas en esta guerra y que posteriormente se extendió al resto de las unidades en España¹.

Sin embargo, en el cartelón que hace referencia a la batalla de Castillejos, no se menciona el nombre del sargento Veriño, pero sí que aparece en una placa en el Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña n.º 63 por el historial heredado del Regimiento de Artillería n.º 46, heredero y depositario del 2º Batallón del 5º Regimiento a Pie.

Tampoco el sargento Francisco Veriño está referenciado en la base de datos de condecoraciones de las Reales y Militares Órdenes por un equívoco, o por una confusión en el nombre, según se ha verificado en el Archivo General Militar de Segovia.

En realidad, no existe el sargento «Veriño», sino el teniente coronel Francisco Álvarez Veriña y Menéndez. Ambos son la misma identidad porque el teniente coronel, según muestra su hoja de servicios, era sargento de artillería en 1860 en las operaciones llevadas a cabo con su batallón en África.

OPERACIONES EN ÁFRICA

Francisco Álvarez Veriña y Menéndez nació en Oviedo en 1834, ingresando el 22 mayo de 1854 como soldado de Artillería.

Siendo sargento 2º por antigüedad, fue destinado a Segovia donde permaneció hasta 1859 cuando regresó a Madrid para formar parte de la División de Reserva del Ejército de África, desde donde marchó hacia Ceuta.

Por sus acciones, el 12 de diciembre sobre el valle de los Castillejos fue propuesto para el grado de alférez de Infantería; este hecho se denominaba «dualismo» y con él se designaba la coexistencia de un empleo y un grado militar en un mismo militar. Y por su actuación en la batalla de los Castillejos, en la cual fue herido, recibió la Cruz de San Fernando de 1ª clase.

GUERRAS CARLISTAS

Tras su regreso a la península en 1862, fue destinado al Cuerpo de Alabarderos.

Destacar que tomó parte en los tristemente famosos hechos del Cuartel de San Gil sofocando la rebelión de los artilleros que pertenecían a la Escala Práctica.

(1) Fabregat Martínez, A. (2021). Sobre el hombro. De la batalla de los Castillejos al siglo XXI. *Memorial de Artillería*, 177/2.



En 1868, con el destronamiento y exilio de Isabel II, se produce la disolución del Cuerpo de Alabarderos, pasando Veriña a prestar servicios en el Arma de Infantería ya hasta el fin de su carrera militar, ascendiendo a teniente ese mismo año y obteniendo, además, el grado de capitán por el alzamiento de 1868, según consta en su hoja de servicios. Hecho más que significativo al estar destinado en el Cuerpo de Alabarderos dependiente de la autoridad real.

Participó en contra de la insurrección Carlista de 1869 prestando juramento de fidelidad a Amadeo de Saboya en 1871 y siguió combatiendo en la tercera guerra Carlista (1872-1876) en el frente norte (Miranda de Ebro, Vitoria y Bilbao) llegando a obtener el grado de comandante en 1875 estando destinado en el Regimiento Saboya.

ULTRAMAR

Como oficial de la Escala Práctica tenía que prestar un servicio obligatorio en las provincias de ultramar, siendo dado de alta en la isla de Cuba. En ese momento era el capitán general don Emilio Calleja Isasi, al que Veriña estuvo unido el resto de su vida militar.

Regresó a la península en 1887, al Batallón Depósito de Santander, siendo ascendido a teniente coronel en 1892 y nombrado ayudante de campo del general Calleja.

Volvió de nuevo a La Habana en 1893, permaneciendo hasta 1894, no contando operaciones militares en su hoja de servicios.

Fue dado de baja del Ejército con un total de 43 años con dos años de abono por servicio en campaña.

El sargento Veriña es uno más de los españoles del siglo XIX que estuvieron toda su vida militar combatiendo, tanto en conflictos internos como externos, siendo nuestra labor rescatarlos del olvido y mostrarlos porque muchos de ellos son la viva historia de España y de la Artillería.

Noticias del Arma



Los días 14 y 15 de mayo, personal del CGMAAA, GAAA II/71 y de las empresas TRC, ESCRIBANO, HISPAMAST, ART y ATL, han participado en unos ejercicios en el CMT de Médano del Loro (Huelva) para poner a prueba el sistema C-UAS CERVUS 2+, capaz de detectar, identificar y neutralizar drones de diferentes características y patrones de vuelo; manifestándose el avanzado estado en que se encuentra el proyecto.

Igualmente, se ha llevado a cabo la destrucción de varios drones mediante la Torre Guardian 2.0 (HARD KILL) como tercer elemento del sistema CERVUS III.

El ejercicio RALY-24, desarrollado en Rumanía y Bulgaria, busca desarrollar las capacidades de defensa antiaérea mediante la integración y empleo en combate bajo mando OTAN y los centros de control aéreo (ARS/CRC) de países aliados.

España aportó personal del MAAA y MCANA a los centros de mando y control, destacando un equipo de SAM ALLOCATOR del CGMAAA a la base aérea de Geilenkirchen (Alemania) para certificarse en el desarrollo de sus cometidos en la aeronave de mando, control y alerta temprana E-3A Sentry AWACS, controlando las UDAAs desplegadas y la coordinación con todos los participantes de la batalla aérea.

Del 6 al 13 de junio, se ha realizado el ejercicio ATLAS 24 en el CENAD San Gregorio (Zaragoza). En el que han participado unidades de los ejércitos, las FCSE, empresas civiles relacionadas con la Defensa y la Universidad de Granada, que desarrolla e implanta inteligencia artificial en el ámbito antiaéreo y C-UAS.

En este ejercicio de doble acción se enfrentan sistemas UAS contra sensores de AAA y sistemas C-UAS, extrayendo conclusiones sobre capacidades y vulnerabilidades y desarrollando técnicas, tácticas y procedimientos sobre el combate C-UAS.

S. M. el Rey visitó el ejercicio uno de los días, observando los avances en esta materia.

Noticias del Arma

En el marco de mejoras de los sistemas en dotación, el 26 de febrero, personal del Parque y Centro de Mantenimiento de Armamento y Material de Artillería (PCMAYMA) y de la empresa SDLE (Star Defence Logistics & Engineering) se desplazaron a la base Conde de Gazola para abordar mejoras en el equipo de localización por sonido HALO que dispone el Grupo de Artillería de Información y Localización II/63 del Mando de Artillería de Campaña. El GAIL II/63 enfocó las mejoras en la operatividad, la eficiencia y la resistencia del sistema.



Del 29 de febrero al 14 de marzo, personal del GACA II/11, perteneciente al RACA 11 del Mando de Artillería de Campaña, ha participado en el ejercicio Loyal Leda 24, en Bydgoszcz (Polonia).

Un capitán de dicho grupo ha ocupado el puesto de *fires & targeting* de la célula de respuesta de nivel división durante la fase de ejecución, que se ha llevado a cabo en el Joint Force Training Center (JFTC), con participación de personal de distintas unidades españolas en entorno multinacional OTAN.



Del 22 al 30 de abril, en el CENAD San Gregorio, se realizó el ejercicio GAZOLA 24, ejercicio principal del MACA.

Participaron el CGMACA, el RALCA 63, el RACA 11, el RACTA 4, el MATRANS, la BRILOG, la BRIMAR-TEAR, el MAING, el MOE y el GACA-PAC VI.

Los objetivos del ejercicio consistieron en el adiestramiento para la integración de sistemas y la materialización del concepto de fuegos en red, actualizando y consolidando los procedimientos de empleo del TALOS y realizando actividades dirigidas a la formación y adiestramiento del sistema Excalibur y la munición ER02 A1 BB.



Noticias de la Academia



Mediante la Orden DEF/848/2022, de 25 de agosto, se aprobó el currículo por el que entra en vigor el nuevo plan de estudios para los alumnos de la Escala de Suboficiales. Este nuevo plan supone la unificación definitiva de las especialidades fundamentales de ACA y AAA para toda la Escala y será de aplicación para los alumnos a partir de la L promoción. Esto supondrá un importante reto para la Academia de Artillería, por cuanto se deben concentrar los contenidos impartidos a las dos especialidades fundamentales en un único curso.

La última semana de abril, los alumnos de las Academias de Infantería, Artillería y Aviación de Ejército, se instruyeron en un ejercicio interacademias en el CENAD «Chinchilla».

El ejercicio constituye una oportunidad única para que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos en su plan de estudios, trabajen en equipo, practiquen el asesoramiento del empleo de los fuegos, de la defensa antiaérea y ejerzan el liderazgo.

El tema principal del ejercicio fue previamente planeado por los alumnos durante una jornada continuada en la ACART, utilizando los medios del SIMACA.

Como cada 2 de mayo, la Academia de Artillería rindió homenaje a sus más ilustres artilleros: los capitanes Daoíz y Velarde, muertos heroicamente en el Parque de Monteleón en 1808, en un acto que ha tenido lugar en la plazuela de la Reina Victoria Eugenia del Alcázar de Segovia. El coronel Rafael de Felipe Barahona, director de la Academia de Artillería, presidió el acto en el que el capitán más caracterizado, Alejandro Herrero Lázaro, impartió su lección ensalzando la proeza de los dos capitanes de artillería.

Noticias de la Academia de Artillería

El 2 de mayo se celebraron en Santander los tradicionales actos de homenaje al capitán de Artillería Pedro Velarde. La comisión de la Academia de Artillería estuvo presidida por el Cte. Germán Segura García, acompañado de una comisión de alféreces alumnos. A las 11:00 de la mañana tuvo lugar en Santander, frente al monumento de Velarde, el primer acto presidido por la alcaldesa de la ciudad; y a las 12:00 el segundo, en la casa natal del héroe en Muriedas, al que asistieron la presidenta del Parlamento de Cantabria y el alcalde de Camargo, así como numeroso público.

El pasado viernes 10 de mayo, enmarcada en sus habituales desplazamientos a unidades y centros militares, la ministra de Defensa, Margarita Robles, visitó las instalaciones de la ACART. Tras su recibimiento por el JEME y el director de la ACART, recibió una presentación en el Salón de Actos a cargo de DIRACART. Seguidamente, visitó la Zona Noble de la Academia y el Centro Artillero de Simulación. Tras esto, se trasladó al Polígono de Baterías, donde visitó los talleres de Mecatrónica, y conversó con varios alumnos en clase, finalizando la jornada con un acto social en la cafetería de Baterías.

El día 11 de mayo se celebró el 42º aniversario del hermanamiento de la Academia de Artillería con Niebla. Un año más, los profesores y los caballeros y damas alféreces cadetes de 5º curso pudieron conmemorar el evento y disfrutar de la excelente acogida y trato exquisito tanto del Excmo. Sr. Alcalde, Joaquín Molina, como del personal de su consistorio y todos los habitantes de la población. El acontecimiento sirvió para continuar estrechando los lazos entre el Municipio iliplense y la Academia, a los que la pólvora ha unido.





**Diez años de reinado de Su Majestad Felipe VI,
diez años de Mando Supremo de las Fuerzas Armadas**



Tal día como hoy, el 19 de junio de 2014, Su Majestad Don Felipe de Borbón y Grecia fue proclamado Rey de España ante las Cortes Generales con el nombre de Felipe VI, tras haber prestado juramento de desempeñar fielmente sus funciones, guardar y hacer guardar la Constitución y las leyes y respetar los derechos de los ciudadanos y de las Comunidades Autónomas.

Así mismo, en esa fecha pasó a ostentar el mando supremo de las Fuerzas Armadas, según lo dispuesto en el artículo 62 de la Constitución, con el empleo de Capitán General del Ejército de Tierra, de la Armada y del Ejército del Aire y del Espacio, máximo rango militar que le corresponde en exclusiva.

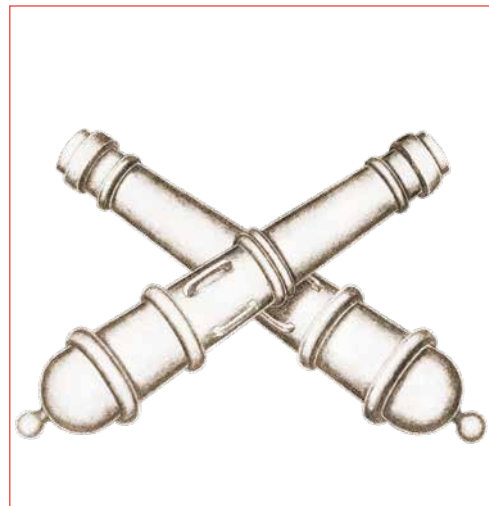


ANÁLISIS Y REFLEXIONES 2024

Por Vicente Torres Vázquez, general de brigada de Artillería

Cada año los jefes de los Mandos de Artillería se turnan para mostrar el estado en el que se encuentra el Arma y hacia donde se encamina.

En esta ocasión es, quien fue hasta abril, el jefe del Mando de Artillería de Campaña quien analiza el año en curso.



Una vez más, el *Memorial de Artillería* me ofrece la oportunidad de dirigirme a sus lectores y quiero hacerlo manteniendo la referencia en mi artículo publicado en el número 178 del mes de julio de 2022.

En ese artículo exponía la situación de la artillería de campaña y de costa en aquel entonces, y el propósito que serviría de guía al Mando de Artillería de Campaña, MACA, para entrar «en vigilancia» allá por el año 2021 para alcanzar los objetivos que los artilleros hemos sido capaces de conseguir a principios de 2024 y que expondré en las próximas líneas.

En ese año 2021 quise establecer unos objetivos que fueran «definidos», «decisi-

vos» y «alcanzables», características seguramente familiares para el lector. En todo caso, siempre ha estado presente la misión asignada al MACA en la Instrucción 14/2021 del JEME, sobre organización del Ejército de Tierra; el Plan de Disponibilidad del ET, y la publicación doctrinal del MADOC PD3-315, donde se define a los apoyos de fuego como un «sistema de sistemas».

También fue fundamental realizar un análisis sobre el estado del material, sistemas de armas, recursos humanos, adiestramiento, doctrina, y la parte correspondiente a la integración. También tuvimos en cuenta lo relativo a la infraestructura, como comentaré más adelante.



Todo este análisis se realizó en el marco que ofrece el Plan de Experimentación del Ejército de Tierra para que, sin perder de vista esa referencia para establecer objetivos «definidos», «decisivos» y «alcanzables», fueran parte de un proceso creíble y doctrinal.

...se está a la espera de recepcionar un RPAS TARSIS que servirá de plataforma para iniciar el proceso de desarrollo de un radar de apertura sintética como carga de pago.



El MACA iniciaba un «plan de fuegos» llamado PLEX MACA 2021-2023 de la mano de los planes de adiestramiento aprobados por MAM/FUTER, del apoyo del MALE para alcanzar la modernización necesaria en los sistemas en dotación, y de la DGAM para obtener nuevos sistemas.

En las próximas líneas se plasmará un repaso a la situación de cada sistema y también de otros factores de análisis, para finalmente establecer unas conclusiones y establecer una referencia de futuro.

Sensores

Se ha iniciado la modernización del radar ARTHUR a la versión D1 y, tal vez, si así se consiguiera, a la D3, y se está a la espera de recepcionar un RPAS TARSIS que servirá de plataforma para iniciar el proceso de desarrollo de un radar de apertura sintética como carga de pago. Se han modernizado los radares de exploración del RACTA 4 y se ha dotado a ese regimiento de un nuevo sensor optrónico. Se ha impulsado desde

El MACA es protagonista en el proceso de desarrollo de la versión TALOS V6, en el que se habrá consolidado el nivel brigada después de mucho trabajo y esfuerzo de los grupos y regimientos orgánicos de las brigadas y comandancias generales.



el MACA la adquisición por parte del Ejército de Tierra del material de observación y enlace para nuestros equipos TACP/JTAC. No hay duda que estos sensores, elementos clave a la hora de acometer las misiones del MACA, forman parte de un

proceso de modernización tecnológica.

Sistema de mando y control de apoyos de fuego

El MACA es protagonista en el proceso de desarrollo de la versión TALOS V6, en el que se habrá consolidado el nivel brigada después de mucho trabajo y esfuerzo de los grupos y regimientos orgánicos de las brigadas y comandancias generales. TALOS V6 recoge fundamentalmente la mejora de los apoyos de fuego en el marco de desarrollo y establecimiento de los procesos propios del nivel división, mediante la integración de sensores en el PCART y la automatización de los procesos en ese PCART y en el JFSE.

Además de ello, se acomete la sustitución del sistema HERCULES de artillería de costa por la aplicación ARCO dentro de TALOS. Esta aplicación está en proceso de desarrollo actualmente y en ella se integrarán los sensores específicos de costa y otros, como RPAS, y se automatizará la transmisión de datos de tiro a los obuses. Otro hito clave.



TALOS V6 satisface, por tanto, los requisitos solicitados por MACA en ese año 2021, cuando afrontamos el reto de avanzar en el concepto de «fuegos en red». De esta manera se ha permitido acometer también el concepto de integración en nuestro PCART de los procesos y actividades propias de los apoyos de fuego en el combate terrestre y con los propios de control y defensa de costas. El MACA pone un «grano de arena» en el desarrollo del concepto «multidomino». Integra sus dos ámbitos de actuación, el terrestre y el marítimo.

No cierro este párrafo sin mencionar la integración de TALOS en el sistema de mando y control del Ejército de Tierra. Inicialmente y durante los ejercicios de la serie GAZOLA y TORO como un servicio más. Posteriormente, lo ha sido como un servicio más, pero ya en un entorno clasificado CONFIDENCIAL. Esto se materializó en la red SPANISH MISSION SECRET WAN que ha permitido integrarnos durante el ejercicio Dynamic Front 24, desarrollado en febrero de 2024 en Grafenworght Training Area (GTA) en Alemania, con el sistema de mando y control del Ejército de los Estados Unidos en Europa (USA EUR) y, a su vez, en el entorno OTAN.

Un ejercicio en el que el MACA generó un PCART de nivel CE y un PC GACA, ejerciendo además el mando de una brigada de artillería multinacional.

En estos momentos se espera alcanzar el desarrollo de la interfaz de datos táctico (IDT) que permita la completa integración en SC2NET avanzando para ir más allá de ser solamente un «servicio».

No hay que olvidar que TALOS incorpora ya la aplicación ASCA de la que España es referencia después de su incorporación a la «familia» ASCA en 2021. Ese año se participó en el ejercicio Dynamic Front 21



General de brigada Vicente Torres Vázquez

también en «GTA» donde una batería del RALCA 63 certificó en fuego real esta aplicación. ASCA permite a la artillería española ser permanentemente interoperable con nuestros socios y, desde la integración en entorno clasificado, ser además un socio clave y fiable.

Medios productores de fuego

Además de continuar inmersos en el proceso, ya en vías de finalización, del cambio de tubo en el obús ATP M-109 y



de las revisiones completas del obús 155 V07, se ha iniciado la revisión completa del obús 155 SIAC. Estas revisiones completas contemplan la tan necesaria modernización de la CDU de los obuses con la integración de una nueva versión del SIPNAP.

Otro de los hitos clave ha sido el desarrollo del SIPNAP V2 que se está integrando en los obuses ATP M-109 del GACA II/11 de nuestro RACA 11. Esto permite el posicionamiento y la entrada en vigilancia de manera autónoma, así como la introducción de los datos de velocidad inicial en el calculador balístico del sistema TALOS. Todo ello, enlazado con las nuevas radios ELBIT.

En este párrafo haré referencia al sistema lanzacohetes SILAM, aunque el lector no debe perder de vista que el SILAM es algo más que simplemente un medio productor de fuego.

La aprobación por Consejo de Ministros de 10 de octubre de 2023 del contrato de desarrollo y adquisición de un sistema lanzacohetes de alta movilidad ha supuesto para el RALCA 63 en concreto y para el MACA en particular, un hito de modernización único.

Lo es también para el Ejército de Tierra y para las Fuerzas Armadas al dotarnos de una capacidad única de disuasión y de potencia de fuego. El Ejército de Tierra ten-

Otro de los hitos clave ha sido el desarrollo del SIPNAP V2 que se está integrando en los obuses ATP M-109 del GACA II/11 de nuestro RACA 11. Esto permite el posicionamiento y la entrada en vigilancia de manera autónoma, así como la introducción de los datos de velocidad inicial en el calculador balístico del sistema TALOS.



drá una capacidad completa, un sistema de sistemas inquestionable. Desde los sensores específicos, como son los cuatro sistemas RPAS y los cuatro radares, pasando por los doce lanzadores que van a permitir hacer fuego con las municio-

Munición

Al inicio del artículo he hecho referencia a ese año 2021 en el que iniciamos ese proceso de impulso en el MACA. En ese año presentábamos como interrogante de modernización, no solo el SILAM, sino que también ciertas capacidades asociadas a nuevas municiones. Hoy en día podemos concluir que el MACA y, por tanto, la Artillería española, cuenta con la capacidad de empleo de la munición de alcan-

ce extendido de 155 mm Base Bleed, así como del sistema EXCALIBUR.

Así pues, alcanzamos hitos que afectan no solo al alcance y a la potencia de fuego, sino también a los

Hoy en día podemos concluir que el MACA y, por tanto, la Artillería española, cuenta con la capacidad de empleo de la munición de alcance extendido de 155 mm Base Bleed, así como del sistema EXCALIBUR.





procesos de decisión *targeting*, al empleo táctico y a los procedimientos de las unidades de artillería y a las organizaciones operativas que se benefician del empleo de estas municiones. Son «nuevas municiones» y, por ello, son la base de «nuevos procedimientos de empleo».

Además, y aprobado por el Consejo de Ministros a finales de 2023, la industria española está inmersa en el desarrollo de la espoleta de guiado de trayectoria que debe mejorar la precisión de la munición de alcance extendido.

Pero quedan nuevos sistemas por recibir, entre estos, la adquisición de la munición merodeadora, ya contemplada como hito próximo.

Otras capacidades, otros aspectos

Todo lo mencionado anteriormente lleva nuevamente a concluir que se hace crítico y, en consecuencia, clave del éxito de la entrada en servicio de estos nuevos sistemas, todas las actividades de formación y las propias de adiestramiento. Es necesario el exacto conocimiento técnico y de empleo de los nuevos sistemas con los que nos estamos dotando.

Un conocimiento que facilitará no solo esa entrada en servicio, sino el exacto cumplimiento de los procedimientos de empleo a lo largo del ciclo de vida. Es clave, sin duda alguna, que estas actividades apoyen la consolidación de la tan necesaria «unidad de doctrina», unidad de criterio, unidad de empleo, evitando «dispersiones» y facilitando ex-

traer las lecciones identificadas que puedan mejorar el empleo y los desarrollos tecnológicos, así como las tareas de mantenimiento necesarias.

En este apartado abordaré lo relativo a infraestructura que hoy en día ha permitido mejorar instalaciones en nuestro RACTA 4 para preservar y proteger determinados sistemas; se está analizando por parte del RALCA 63 todos los análisis para evaluar las implicaciones en la Base Conde de Gazola y en el Acuartelamiento Santocildes para recibir las capacidades asociadas al programa SILAM; se está en proceso de mejora de la pista RPAS de la Base Conde de Gazola que permita contar con una pista en un mejor estado, unas instalaciones permanentes tanto para preservar el material, como para poder ejercer el control en operaciones de vuelo, además de haber contribuido con la experiencia de la Batería RPAS del MACA a ese impulso del empleo del RPAS como medio del subsistema de adquisición de objetivos. No olvidamos que el análisis de la infraestructura es un elemento más a considerar en la entrada en servicio de un sistema de armas y el posterior ciclo de vida.

Quiero traer a estas líneas el esfuerzo a la hora de mejorar la infraestructura del SIMACA de la Academia de Artillería, nuestro SIMACA, que permitirá mejorar, sin duda alguna, el adiestramiento que permite este simulador. Es particularmente un hito relevante los nuevos espacios dedicados a la capacidad JTAC.

Quiero traer a estas líneas el esfuerzo a la hora de mejorar la infraestructura del SIMACA de la Academia de Artillería, nuestro SIMACA, que permitirá mejorar, sin duda alguna, el adiestramiento que permite este simulador.



Esta capacidad JTAC está ya consolidada en el Ejército



de Tierra. No solo somos capaces de hacer frente con éxito al Plan Nacional de Formación JTAC, liderado por el Ejército del Aire y del Espacio, sino que las directrices recogidas en la Norma General 07/22 del Ejército de Tierra sobre la Capacidad Controlador de Ataque Terminal Conjunto (JTAC), donde establece que el general jefe del MACA es el *program manager* de esta capacidad en el Ejército de Tierra, y el desarrollo posterior de la Instrucción Técnica 02/24 «Capacidad Controlador de ataque terminal conjunto» de febrero de este mismo 2024, permiten afrontar los procesos de selección para el curso JTAC.

También permiten hacer frente al adiestramiento, para mantener las capacidades, y también, considerado como un proceso clave, permite la identificación de las mejoras necesarias para dotar a los equipos TACP, en los que se encuadra el JTAC, de los mejores medios de observación y enlace y, también, del nuevo vehículo VAMTAC que le va a permitir operar.

Operaciones

En 2022, el MACA fue designado como unidad generadora de la primera batería que apoyaría a la misión OTAN en Letonia, e-FP. Este hito fue un elemento motivador único y que permitió generar y desplegar ese concepto de «sistemas de sistemas» en una pequeña uni-

En 2022, el MACA fue designado como unidad generadora de la primera batería que apoyaría a la misión OTAN en Letonia, e-FP. Este hito fue un elemento motivador único y que permitió generar y desplegar ese concepto de «sistemas de sistemas» en una pequeña unidad artillera...



cación ASCA; elementos logísticos y un elemento de enlace.

Este elemento de enlace, y dada la indefinición de la misión de esa batería, ha permitido no solo coordinar las actividades diarias de adiestramiento de la misma, sino también las actividades tácticas, participando como elemento de enlace en multitud de procesos de planeamiento y conducción de operaciones.

En este despliegue se participa junto a otras unidades de artillería de campaña, pero se mantiene en el MACA la tan necesaria unidad de referencia.

Muestra de ello es la consolidación de las jornadas de adiestramiento TALOS/ASCA que permiten a todas las unidades de artillería de campaña, así como al Grupo de Desembarco de Infantería de Marina, MALE, JIMALE, JCISAT y la empresa



Muestra de ello es la consolidación de las jornadas de adiestramiento TALOS/ASCA que permiten a todas las unidades de artillería de campaña, así como al Grupo de Desembarco de Infantería de Marina, MALE, JIMALE, JCISAT y la empresa que desarrolla el sistema, tener contacto y mejorar el conocimiento...

dad artillera: sensores, generando una ULAO con medios radar y sonido, integrando también el equipo TACP/JTAC; un escalón de fuego, sobre la base dos secciones de obuses; elementos de mando y control, basándose en TALOS con la apli-

Se está además trabajando



para que el GACA II/11 sea la referencia en preparación en territorio nacional para empleo del sistema SIPNAP V2 instalado en sus obuses ATP M-109 A5 y empleando radios ELBIT, antes del despliegue en zona de operaciones.

Seguimos adiestrando, generando y desplegando la Unidad de Defensa de Artillería de Costa con esa voluntad de proyección que la caracteriza, ampliando los espacios de despliegue de la zona del estrecho de Gibraltar a otras como las islas de Mallorca o Menorca, e incluyendo Lanzarote.

Lo que queda por hacer

Sería fácil redactar este párrafo con un simple «queda mucho por hacer». Pero en esas palabras, «mucho por hacer», se deben definir y cambiar por «consolidar lo alcanzado».

Han sido años de análisis, identificación de objetivos, puesta en marcha de procedimientos administrativos, como ha sido la revisión y, en su caso, elaboración de propuestas de nuevos documentos de necesidades operativas, necesidades funcionales, de plantillas orgánicas, de mejoras de material y sistemas, de jornadas de unificación de criterios y procedimientos, de grupos de trabajo para desarrollo de nuevas capacidades, como es el caso del SILAM, etc. Y también de estudio y desarrollo de procedimientos de empleo táctico asociados al nuevo concepto de integración de apoyos de fuegos en operaciones terrestres y de control y defensa de costas, o al nuevo

empleo de municiones, como ha sido el EXCALIBUR.

No hay que dejar de lado la excelente oportunidad que ha supuesto el ejercicio Dynamic Front 24, donde se ha ejercido el mando de una brigada de artillería multinacional subordinada al NRDC-ESP. Un ejercicio en donde se empleó una red de mando y control en un entorno clasificado donde se integró TALOS y donde nos integramos de manera eficaz en el entorno de los apoyos de fuego a través del protocolo ASCA.

Las lecciones identificadas en estos años deben ser un elemento que permita ofrecer una excelente contribución de las capacidades del MACA en el ejercicio TORO-24 una vez se finalice el ejercicio de la serie GAZOLA-24.

En GAZOLA-24 se ha podido retomar nuevamente el formato LIVEX, al igual que en 2021 y 2022, empleando el PCART como elemento de mando en el nivel división de las unidades artilleras del MACA, logísticas de la BRILOG y CIS del MATRANS. Unidades desplegadas tanto en el CENAD de San Gregorio, como en la zona del estrecho de Gibraltar para materializar ese proceso de integración de apoyos

de fuego en un entorno «multidominio». Un entorno en donde, al igual que en 2022, los equipos del Mando de Operaciones Especiales nuevamente han podido apoyar la inserción de observadores y JTAC para la localización y adquisición de objetivos en profundidad. Un elemento más, junto a los sensores *rádicos*, *optrónicos*, RPAS y humanos, que permiten llevar a

No hay que dejar de lado la excelente oportunidad que ha supuesto el ejercicio Dynamic Front 24, donde se ha ejercido el mando de una brigada de artillería multinacional subordinada al NRDC-ESP.



cabo las actividades del concepto F2T2EA (*Find Fix Track Target Engage Assess*) adiestrado en el DF-24 y clave en este entorno «multidominio» en el que nos hemos implicado y en el concepto de «fuegos en red» en donde avanzamos.

...hemos sido capaces de identificar un proceso de evolución y hemos logrado muchos de esos objetivos, y, sin duda alguna, hemos sido realistas para hacerlo en un período de tiempo marcado por el plan de experimentación y por el plan a tres años de adiestramiento y preparación para alcanzar ese Ejército 2035.



Si al principio solicité al lector mantener la referencia en el artículo publicado en el *Memorial* del julio de 2022, resalto de ese artículo una preocupación que lo es también para este período de consolidación. El exacto conocimiento de las técnicas y procedimientos de tiro, de la instrucción básica, de los procedimientos y fundamentos técnicos del empleo de sistemas, ya que nos permitirá aportar conocimiento y excelencia en este estado de evolución tecnológica, además de hacer frente a cualquier entorno degradado donde deberemos seguir empleando y manteniendo operativos nuestros sistemas.

Podemos darnos por satisfechos en este proceso. Hemos cumplido la mi-

sión. Hemos determinado de manera detallada lo que se quería del MACA para cumplir su misión; hemos sido capaces de identificar un proceso de evolución y hemos logrado muchos de esos objetivos, y, sin duda alguna, hemos sido realistas para hacerlo en un período de tiempo marcado por el plan de experimentación y por el plan a tres años de adiestramiento y preparación para alcanzar ese Ejército 2035. Definido, decisivo y alcanzable.

Ha sido útil la definición a la hora de determinar un objetivo táctico, que no es otra que la que hoy en día se emplea para determinar un objetivo en un entorno genérico: SMART (*specific, measurable, achievable, relevant and time-bound*). Buena referencia.

Que nuestra santa, santa Bárbara, siga a nuestro lado muchos años siendo testigo de muchos más éxitos de su artillería.

El general de brigada Vicente Torres Vázquez pertenece a la 277 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Ha sido jefe del Mando de Artillería de Campaña entre el 15 de septiembre de 2020 y el 14 de abril de 2024.



TOMA DE POSESIÓN DEL GENERAL JEFE DEL MANDO DE ARTILLERÍA DE CAMPAÑA

El pasado 19 de abril tuvo lugar en la Base Conde de Gazola, sita en San Andrés del Rabanedo (León), sede del Cuartel General del Mando de Artillería de Campaña, la ceremonia de entrega de mando de la Jefatura del Mando de Artillería de Campaña al general de brigada Antonio Mongío Bergua.

El acto fue presidido por el general de división Juan Francisco Arrazola Martínez, jefe del Mando de Apoyo a la Maniobra.

Durante su discurso, que a continuación se reproduce, destacó la iniciativa de todos los escalones de mando como factor del éxito en las operaciones militares, así como la labor de equipo por encima de cualquier individualismo.

DISCURSO DEL GENERAL JEFE DEL MANDO DE ARTILLERÍA DE CAMPAÑA (GEMACA), ANTONIO MONGÍO BERGUA, EN SU TOMA DE MANDO

Excmo. Sr. general jefe del Mando de Apoyo a la Maniobra; Ilmo. Sr. subdelegado del Gobierno en León; autoridades civiles y militares; artilleros del Mando de Artillería de Campaña; amigos de la Artillería española; querida familia; compañeros todos de armas.

Comparezco ante ustedes lleno de orgullo por haber tenido el privilegio de ser designado jefe de este Mando de Artillería de Campaña. Por ello, es obligatorio que comience agradeciendo al jefe

de Estado Mayor del Ejército el haberme distinguido con tan alta responsabilidad. Entiendo muy bien cuáles son los compromisos que conlleva.

Artilleros, para bien o para mal, la situación mundial nos demuestra tozudamente que un ejército moderno, operativo y eficaz requiere de un sistema de apoyos de fuego capaz y resolutivo. Sé que todos os esforzáis a conciencia para conseguirlo, como sé, que el alto grado de preparación alcanzado se debe, en no poca medida, a la enorme implicación de mi predecesor. Por eso, quiero reconocer, con toda sinceridad, mi aprecio por el trabajo y dedicación del general Vicente Torres.



De ese modo, mi propósito primero será la continuidad en la senda trazada. Asegurar la visibilidad de la Artillería de Campaña y Costa; promover los despliegues en las operaciones en curso; mantenernos integrados en los procesos de adquisición de nuevos materiales e impulsar los procedimientos apropiados para su empleo, así como la adecuación de las infraestructuras para su conservación.

Artilleros, sabed, que aunque tenga el inmenso honor de ser vuestro jefe, no solo me siento uno más entre vosotros, sino que me constituyo, desde ahora, en vuestro primer servidor. Estad seguros de que podéis contar conmigo para escuchar siempre vuestras peticiones en tanto sean justas. En la misma medida, os exigiré también el cumplimiento de vuestras obligaciones. Pronto lo descubriréis, os lo aseguro.

Nuestra misión es prepararnos para encarar lo que pueda venir, como siempre lo ha sido de hecho. En esa necesidad de preparación, encontramos la razón de ser de nuestro propio nombre: los que se ejercitan, los que se adiestran. Para enfrentar, lo que sea que cruce nuestras puertas, o lo que encontremos allí adonde nos manden. Sea lo que sea, sea donde sea, no nos puede pillar ni con la guardia baja ni la moral maltrecha.

Estar preparados y alerta requiere que trabajemos con convencimiento, con afán y con fe en la victoria. Es clave que nos sintamos orgullosos de lo que somos. Yo lo estoy, sin matices. De mandaros y de servirlos. Porque sois lo mejor que tiene España, pues habéis comprometido vuestra vida en la disposición permanente a defenderla.

Para alcanzar el éxito en las operaciones militares, creo firmemente que

resulta decisivo que todos los escalones de mando actúen con iniciativa. Si así lo hacéis, contaréis con mi total respaldo. Sabed que solo por vuestra experiencia tenéis desde ya mi total confianza. Solo os ordeno que os mantengáis concentrados en todo lo que hagáis, especialmente cuando los trabajos parezcan simples o rutinarios, evitando siempre el traicionero exceso de confianza. Seguid con atención las vicisitudes de los conflictos que nos rodean. Estudiad, y aprended, para ser mejores cada día.

En la mejor tradición de nuestra arma, anteponed siempre la labor de equipo a la gloria individual. Esa es la mejor definición de nuestra vocación: alcanzar la gloria a través del espíritu de equipo. Por eso las unidades artilleras se llaman grupo, porque la aportación de todos y cada uno es indispensable al éxito del conjunto, por encima de cualquier individualismo. Por esa misma razón, nuestro catecismo, la doctrina del Ejército, identifica a los artilleros como modelo de lealtad, laboriosidad y cooperación.

Por mi parte, trataré de mantenerme firme en las enseñanzas recibidas. Me esforzaré para que mi actividad y comportamiento se ciñan a los códigos que establece el Credo Legionario y garantizo que trabajaré siempre con la lealtad y espíritu de equipo que os reclamo.

Como comandante militar, asumo también la representación del Ejército en esta histórica tierra, que lleva orgullosa el nombre de mi querida Legión. A mi vuelta, después de 25 años, la redescubro siempre hidalga y os aseguro que, desde hoy, la siento tanto como la mía propia. Con el apoyo de mi Cuartel General, nos esforzaremos para demostrar a los leoneses que disponen de un Ejército eficaz, cercano, comprometido y resolutivo.



Para todos los miembros de la sociedad civil y de las instituciones que vertebramos esta gran nación, os recuerdo que este Mando es vuestra familia, y os garantizo mi disposición a colaborar en aquellos aspectos que, juntos, podamos identificar.

En este día, tan importante para mí, es obligatorio el reconocimiento a todos los compañeros que me han acom-

pañado a lo largo de estos 35 años de servicio; notablemente, algunos de los aquí formados con los que tuve el honor de servir como capitán bajo el estandarte del Regimiento de Artillería 63. Muchos estáis aquí y otros muchos no han podido hacerlo por razones del servicio. Vuestras enseñanzas, colaboración, apoyo y muchas veces paciencia, han sido, con toda justicia, la verdadera razón de que haya llegado hasta aquí.



Agradecimiento también a mis padres, Antonio y Delia, que por suerte hoy me acompañan. Para mí, modelo de una generación inigualable, que a base de esfuerzo y austeridad nos han regalado la España que hoy disfrutamos.

Igualmente, doy gracias a Dios por la bendición de mis hijos, Carolina, Bárbara y Toni. Protagonistas involuntarios de muchos cambios de destino, han trabajado duro para adaptarse,

para sobrellevar las enormes dificultades de una vida familiar, a veces casi nómada, hasta el punto de convertirse para mí en ejemplo de superación e inspiración permanente.

Es muy habitual representar al Ejército, a las unidades, como una familia. De esa manera entiendo el mando y trato de ejercerlo. Para ayudarme, cuento con la más leal compañera que hubiera podido desear, mi



propia esposa. Nuria ha sabido interpretar, como muchas, para mí como nadie, la integración entre milicia y familia, y así lo ha hecho de forma modelica en los catorce destinos en los que siempre me ha acompañado y en los que me ha aportado más de lo que ella misma pueda imaginar: consejo, estímulo y equilibrio.

Mi general tiene ante usted a un humilde oficial de Artillería, sin más ambi-

ción que servir a España como y donde sea preciso. Para conseguirlo, me encomiendo a la misericordia de la Virgen de África, a la protección del Santísimo Cristo de la Buena Muerte y al amparo de santa Bárbara; cuyo cobijo solicito, muy especialmente, para todos nuestros artilleros desplegados hoy en Irak y Letonia.

Teniente Coronel D. Pablo Ponce de León, MANDE FIRMES.



Artilleros, cuando en breve entonemos nuestros himnos y recordemos a nuestros caídos, pensad que cuando no haya nadie entre el enemigo y nuestras piezas, cuando la Artillería cumpla su cometido definitivo como la «última razón del rey», solo la certeza de que los compañeros que tenemos al lado respetarán el compromiso con los valores que nos identifican y compartimos, nos dará fuerzas para defender tenazmente los cañones en la suerte suprema del artillero, donde tantas glorias se han alcanzado.

Para refrendar este propósito, en la mejor de nuestras tradiciones, os pido que unáis vuestras voces a la mía, trocando siempre unidos.

¡VIVA ESPAÑA!

¡VIVA EL REY!

¡VIVA LA ARTILLERÍA ESPAÑOLA!

Antonio Mongío Bergua

General de brigada de Artillería



¿Sabías que...?

...La Unidad de Localización Radar fue la primera unidad de artillería española que desplegó en una operación de mantenimiento de paz



Destacamento de Mostar Este, marzo de 1994.

Tras el desmembramiento de la antigua Yugoslavia que dio origen a la guerra, el 14 de septiembre de 1992, una resolución del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas disponía el envío de fuerzas multinacionales a Bosnia-Herzegovina, bajo el nombre de Fuerzas de Protección de la ONU (UNPROFOR), para vigilar el cumplimiento de los acuerdos de paz conseguidos hasta ese momento y de proteger los convoyes de ayuda humanitaria.

Según esta resolución, España pone en marcha la operación ALFA-BRAVO, enviando el primer contingente en noviembre de 1992, siendo su zona de acción la ciudad de Mostar y el valle del río Neretva.

Los enfrentamientos entre croatas y musulmanes, aliados contra los serbios hasta mediados de 1993, extendió los combates al sector asignado a las fuerzas españolas en el valle del río Neretva, principalmente en la ciudad de Mostar, donde se registraron los combates más violentos.

Con objeto controlar en la zona de Mostar el alto el fuego decretado entre las partes que intervenían en el conflicto, el 21 de marzo de 1994 partía hacia Bosnia-Herzegovina la Unidad de Localización Radar, encuadrada en las distintas Agrupaciones Tácticas de



Antena del radar AN/TPQ-36 sobre el tejado de una nave en Mostar Este.



Cabina de operación radar en el destacamento de Mostar Este.

UNPROFOR, hasta diciembre de 1995 y de febrero a mayo de 1996 en la misión IFOR (Fuerzas de implementación) de la OTAN en la SPABRI I.

La ULOC, dotada con el sistema de localización radar AN/TPQ-36, estaba compuesta por un capitán jefe, dos tenientes OFEN, cuatro sargentos operadores radar y 15 militares profesionales de tropa sirvientes de radar. Se generó basándose en la Batería de Localización y Adquisición de Objetivos (BLAO) del Grupo de Artillería de Información y Localización del extinto Regimiento de Artillería de Información y Localización N.º 61, con apoyo de personal del Regimiento de Artillería de Campaña N.º 63 y del Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña N.º 62.

Este sistema radar tiene capacidad para localizar los proyectiles durante su trayectoria balística, realizar un seguimiento de los mismos y restituir esa trayectoria dando coordenadas del origen de fuego y del impacto.

Los primeros tres meses, el radar estuvo desplegado en el destacamento de Mostar Este, en zona controlada por el ejército bosnio ARBIH. Debido a estar situado en el valle, con zonas altas alrededor, para tener una mayor cobertura, la antena se colocó en el tejado de una de las naves que había en el destacamento.

Posteriormente, su despliegue se llevó a cabo en distintos asentamientos en las alturas al norte del río Neretva en zonas controladas por el ejército croata HVO, desde la ciudad de Citluk hasta el monte Udrich.

A partir de 1996, ya bajo mandato de la OTAN, se amplió su despliegue hacia el sur del río Neretva hasta posiciones cercanas a la ciudad de Nevesinje bajo control del ejército serbio VRS.

En este último contingente, el 22 de marzo de 1996, fallece en acto de servicio el sargento de Artillería D. Enrique Veigas Fernández, jefe del equipo radar, en un accidente de tráfico cuando iba a ocupar una posición radar en los alrededores de la ciudad de Citluk.

Aunque en 1996, encuadrada en la SPABRI I, desplegó una batería de montaña con el obús Otto Melara de 105/14, se puede considerar que la Unidad de Localización Radar del Mando de Artillería de Campaña fue la primera unidad de artillería española que desplegó en una operación de mantenimiento de paz.

Análisis del sistema de fuegos indirectos en la guerra de Ucrania

Por Alfredo González de las Cuevas López,
comandante de Artillería

La invasión rusa de Ucrania, supuso no solo el inicio de una guerra a gran escala en territorio europeo, sino un cambio de paradigma en el pensamiento militar occidental. Tras años centrados en operaciones de estabilización y de baja intensidad, los países de la OTAN vislumbran el riesgo de un enfrentamiento a gran escala contra un adversario tecnológicamente avanzado. En este contexto, el empleo de fuegos en todos los niveles del planeamiento y conducción de las operaciones vuelve a ser un elemento determinante en el campo de batalla.

«El fuego tan destructor y mortífero que derriba las murallas, incendia las poblaciones, arrasa las filas, dispersa las masas, da valor a las tropas del ejército por noveles que sean, y aterroriza a los veteranos del enemigo».

Francisco de Villamartín
Nociones de Arte Militar, 1863

Novedades, tendencias e indicios en Artillería

INTRODUCCIÓN

A lo largo de este artículo se analizarán los principales medios relacionados con la función conjunta fuegos empleados durante la guerra de Ucrania. No se pretende realizar una enumeración exhaustiva, ni una descripción técnica de las capacidades, sino un análisis cualitativo de las principales tendencias e innovaciones detectadas.

Para ello se realizará un estudio sistémico del sistema de fuegos indirectos (IFS), centrándose en los elementos más característicos o que han supuesto un cambio en el equilibrio de fuerzas y el desarrollo de las operaciones.

Se entiende como IFS al conjunto de recursos humanos, materiales e intelectuales, capaz de adquirir un blanco y lograr efectos sobre él mediante la aplicación de fuegos.

Según la PD3 - 315 *Apoyos de Fuego* (2015), el sistema se compone a la vez de varios subsistemas, como son: sistema de información para mando y control (C2IS), sistema de vigilancia y adquisición de objetivos (STA), sistemas de armas y municiones y su sistema de reposición.

La importancia de mantener el suministro de municiones para ambos contendientes en una guerra posicional y centrada en la atrición merece un análisis profundo e independiente, por lo que se analizarán únicamente los tres primeros subsistemas.

En líneas generales, este conflicto se ha visto caracterizado por una combinación de tácticas tradicionales y modernas. Como, por ejemplo, el empleo de grandes masas de fuego en apoyo a la maniobra y ataques en profundidad con drones y municiones de precisión.

Otros aspectos que han llamado la atención son el escaso papel de los ataques aéreos

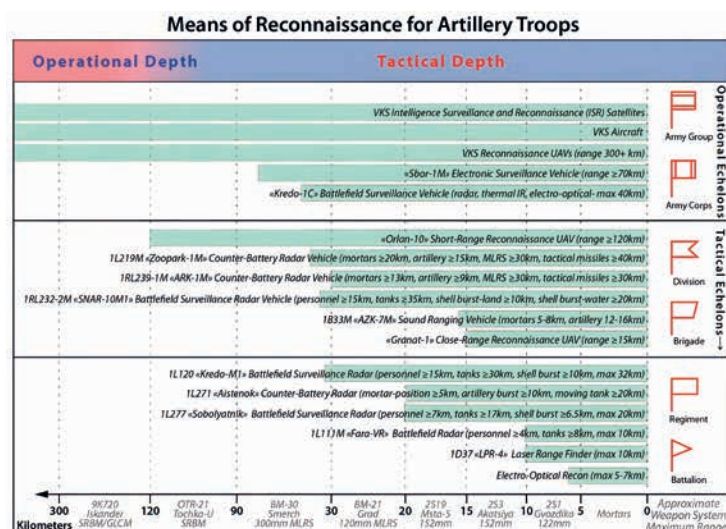


Ilustración 1. Medios de adquisición de objetivos rusos. Fuente: Grau, Lester W, y Charles K Bartles. The Russian Reconnaissance Fire Complex Comes of Age

Novedades, tendencias

y el empleo de aplicaciones móviles como sistemas de mando y control. Pero sin duda, el elemento más característico de este conflicto ha sido el empleo de vehículos no tripulados, tanto para la adquisición de blancos como para la realización de ataques.

SISTEMAS DE MANDO Y CONTROL Y ADQUISICIÓN DE OBJETIVOS

FUERZAS ARMADAS DE LA FEDERACIÓN RUSA

Dentro de las Fuerzas Armadas de la Federación Rusa (RuAF) se pueden distinguir dos sistemas principales: el sistema de reconocimiento y ataque (разведывательно-ударный комплекс-RYK) y el sistema de reconocimiento y fuego (разведывательно-огневой комплекс-ROK). RYK se emplea para la realización de fuegos en profundidad, mientras que el ROK es el sistema empleado por las tropas en contacto.

Grau y Bartles (2018) realizan una amplia descripción de los dos sistemas, que puede resumirse en que ambos son capaces

de integrar distintas capacidades de STA y se basan en medios de transmisión de datos militares, principalmente radios HF y VHF. Destacan en su investigación el esfuerzo realizado por la Federación Rusa en la modernización de su C2IS.

Las Fuerzas Armadas rusas se muestran igualmente optimistas con ambos sistemas. Así, en un artículo publicado en 2021¹, Abdrashitov y Harvardt (2021) afirman que el RYK y el ROK son capaces de mejorar los tiempos de la *kill chain*² y aumentar la precisión de los ataques. El artículo resulta altamente interesante al anticipar antes del comienzo de la guerra la importancia de los vehículos aéreos no tripulados (UAV) y definir los modos en los que serán empleados

(1) El artículo aparece en la: военная мысль военно-теоретический журнал (Revista teórica de pensamiento militar), publicación más antigua e influyente en el pensamiento militar ruso. Habida cuenta de la tradición rusa en el estudio de las artes militares, los artículos publicados en esta revista constituyen la base de las innovaciones doctrinales.

(2) Concepto análogo al proceso de *targeting*, que Pulido (2022b, p. 88) define como el proceso mediante el cual se localiza un blanco, se toma la decisión de atacarlo, se acomete el ataque y se evalúa el resultado.

...el elemento más característico de este conflicto ha sido el empleo de vehículos no tripulados, tanto para la adquisición de blancos como para la realización de ataques.

para la localización de blancos. En este sentido, incluye el empleo de UAV en distintas configuraciones para distancias inferiores a 50 y 20 kilómetros, indicando un uso mucho más extendido de lo que se preveía tres años antes³.

El desempeño de ambos sistemas durante la invasión ha despertado ciertas contradicciones en los analistas. Por un lado, fuentes rusas afirman que el sistema ha evolucionado durante la guerra, siendo capaz de proporcionar fuegos flexibles y precisos en todos los niveles de mando (Cekhanovich et al., 2023). En la misma línea se pronuncian analistas occidentales, como Cranny-Evans (2023), que afirma que las fuerzas rusas han demostrado

FUERZAS ARMADAS UCRANIANAS (AFU)

El elemento diferencial del C2IS ucraniano ha sido la reconversión de aplicaciones de uso civil en otras de uso militar. De esta manera, el sistema mediante el que los ciudadanos informaban a sus ayuntamientos sobre desperfectos en el mobiliario urbano, se ha convertido en el *software* GIS ARTA; esta herramienta permite, mediante la geolocalización de fotografías tomadas por teléfonos móviles, seleccionar blancos y batirlos con distintos sistemas de armas (Frias Sánchez, 2022a).

Este sistema ha sido profusamente utilizado durante el conflicto y ha convertido a toda la población ucraniana en sensores,

e indicios en Artillería

...el empleo de medios civiles para uso militar implica un grado de precisión menor que en las localizaciones realizadas con medios especializados y personal instruido.

tener una *kill chain* efectiva y destaca la integración de UAV en todos los niveles.

Por otro lado, autores como Williams (2023a, p. 17) afirman que los ciclos de decisión de la *kill chain* rusa se han alargado en exceso y que la precisión de los ataques es escasa frente a objetivos móviles. Este hecho puede achacarse más a mérito de las AFU, mediante la adopción de medidas de protección activas y pasivas, que a demérito de las RuAF.

En esta línea, se han publicado informes que cifran la precisión de los ataques rusos en un rango de entre 3 y 10 metros, excepto cuando sufren degradación por medios de guerra electrónica ucranianos (Bronk et al., 2022, p. 25). Adicionalmente, el Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC), en su documento *Observaciones de la guerra de Ucrania 24FEB22 - 31DIC22* (2023, p. 16), afirma que las unidades ucranianas han aumentado su supervivencia al incrementar su movilidad y dispersión.

que han sido empleados para acciones tan variadas como fuegos de contrabatería y localización de zonas de reunión y concentraciones de tropas enemigas (Freese, 2023). La posibilidad de obtener información de interés militar a través de telefonía móvil y refundirla en un único sistema ofrece grandes posibilidades de mejora de la *kill chain*, que evoluciona hacia lo que Pulido (2022, p. 88) denomina *kill web*⁴.

Sin embargo, este sistema no está exento de problemas. Por un lado, la «democratización» de la *kill chain*, permitiendo que las AFU ataquen de manera remota blancos localizados por civiles, tiene unas implicaciones éticas y legales difíciles de calibrar⁵ (Ford, 2022). Por otro lado, el empleo de medios civiles para uso militar implica un grado de precisión menor que en las localizaciones realizadas con medios especializados

(3) Para estas distancias, el estudio de Grau y Bartles (2018) solo contemplaba el empleo de radares y medios electroópticos como STA. Ver Ilustración 1.

(4) Este concepto es más dinámico que la *kill chain* y permite que todos los sensores, sistemas de armas y decisores, se encuentren conectados en una única red.

(5) Un civil localizando objetivos militares podría ser considerado como combatiente.



Ilustración 2. Cráteres de impactos en puntos de paso del río Dniéper. Fuente: elaboración propia, a partir de imágenes de distintos artículos de <https://wavellroom.com/>

Novedades, tendencias

y personal instruido. Este hecho revierte en un empleo ineficiente de los medios y en malgasto de municiones.

Como ejemplo, las AFU fueron incapaces de detener el repliegue de las RuAF a través de los puntos de cruce del Dnieper, ver ilustración 2, el 20 de octubre del 22, a pesar de realizar repetidos ataques con lanzacohetes, lo que denota falta de habilidad en la localización de objetivos y selección del método de ataque (Middleton, 2023).

Otra de las principales aplicaciones de tecnología de uso civil con propósitos militares ha sido la transformación de drones comerciales como STA. En este sentido, Ucrania cuenta con una amplia experiencia; desde 2014 la organización no gubernamental Aerorozvidka⁶ ha modificado drones comerciales para la adquisición de blancos; actualmente desarrolla sus propios modelos, incluyendo drones armados (Chulilla, 2023).

(6) Para más información, consultar su página web oficial: <https://aerorozvidka.ngo/>.

Por último, existe unanimidad entre los principales analistas en que ha resultado fundamental el apoyo exterior para el desarrollo del C2IS de las AFU. Este se ha materializado tanto por empresas civiles, destacando Starlink, como mediante inteligencia compartida principalmente por los Estados Unidos y el Reino Unido.

SISTEMA DE ARMAS

FUEGOS AEREOS

Las RuAF han mantenido una notable capacidad de realizar fuegos operacionales y en profundidad a lo largo del periodo objeto del estudio. Sin embargo, la cantidad y efectividad de estos se han visto notablemente modificadas por dos factores principales. En primer lugar, por la propia intención rusa de emplear medios eminentemente destructivos en las distintas fases de la campaña (Pardo de Santayana, 2023a). En segundo lugar, la ayuda occidental proporcionada a Ucrania ha impactado directamente en la efectividad de los fuegos aéreos rusos.

Otra de las principales aplicaciones de tecnología de uso civil con propósitos militares ha sido la transformación de drones comerciales como STA.

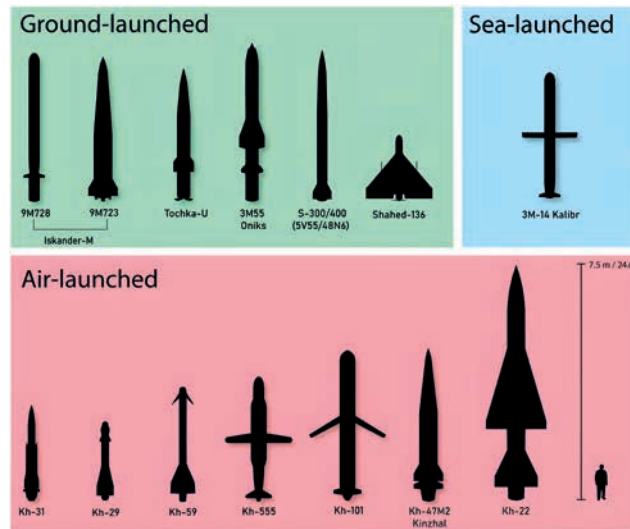


Ilustración 3. Sistemas de ataque rusos observados en Ucrania. Fuente: Williams, Ian. Putin's Missile War, 2023. <https://www.csis.org/analysis/putins-missile-war>

e indicios en Artillería

Los rusos iniciaron la guerra con una exitosa preparación enfocada a la supresión de los medios de defensa aérea ucranianos y a la degradación de su sistema de mando y control, lo que les permitió operar sus medios aéreos con cierta libertad.

Los rusos iniciaron la guerra con una exitosa preparación enfocada a la supresión de los medios de defensa aérea ucranianos y a la degradación de su sistema de mando y control, lo que les permitió operar sus medios aéreos con cierta libertad. (Bronk et al., 2022). La llegada de los primeros paquetes de ayuda militar occidental entre marzo y abril de 2022, que incluía gran cantidad de misiles antiaéreos portátiles (MANPAD) y misiles contra carro (Veiga, 2023), implicó que desde primeros del mes de abril las fuerzas aéreas rusas no hayan podido operar de manera tan efectiva (Bronk et al., 2022).

Por su parte, los analistas rusos intentan restar importancia al bajo desempeño de los medios aéreos (Yermaran et al., 2023). Sostienen que las RuAF habían ganado y mantenido la superioridad aérea desde finales de febrero del 2022, y que los medios de fuego terrestres y los UAV kamikaze proporcionan mayor fiabilidad y precisión que la aviación de caza.

Los datos proporcionados por Williams (2023) muestran cómo se han seguido em-

pleando medios de lanzamiento aéreos. Si bien es cierto que, según afirma, se han empleado bombarderos estratégicos desde el interior del espacio aéreo ruso. Esta modalidad de ataque supone un cambio frente a las tácticas iniciales de lanzamiento de bombas de gravedad (Frias Sánchez, 2022b), que implicaban entrar en alcance de interceptación de los MANPAD. Estos datos resultan coherentes con la mejora de las defensas aéreas ucranianas basándose en la ayuda militar recibida y demuestran el impacto de esta. Adicionalmente, la eficacia de los ataques con misiles balísticos y drones kamikaze, también se ha visto reducida a medida que las AFU han ido recibiendo mejores materiales (Williams, 2023b).

En conclusión, si bien la mejora de los medios de defensa aérea ucranianos ha impactado significativamente en el desempeño de la fuerza aérea rusa, las UAF únicamente han sido capaces de disputar la superioridad aérea, tal como reconoce el propio jefe del Estado Mayor de las fuerzas ucranianas (Zaluzhnyi, 2023).

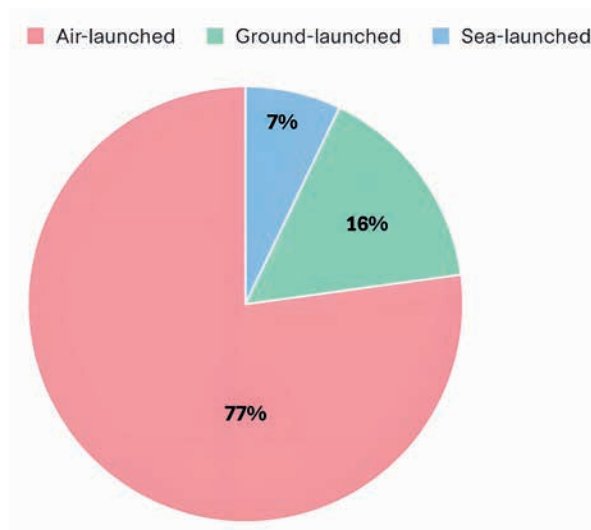


Ilustración 4. Lanzamientos de misiles rusos por tipo de plataforma, del 24 de febrero al 21 de julio de 2022. Fuente: Williams, Ian. *Putin's Missile War*, 2023. <https://www.csis.org/analysis/putins-missile-war>

Novedades, tendencias

FUEGOS TERRESTRES

Las capacidades de realizar fuegos en profundidad de los ucranianos han ido aumentando de manera análoga a las de defensa aérea. Inicialmente, las capacidades en artillería cañón y morteros entre ambos contendientes eran equiparables, mientras que los medios cohete de las RuAF eran considerablemente superiores (MADOC, 2023). Este hecho, sumado a la escasa capacidad remanente de la fuerza aérea ucraniana, obligó a las AFU a tomar soluciones de circunstancias.

En primer lugar, para el ataque a columnas logísticas y otros objetivos en profundidad, se empleó una combinación entre ataques de fuerzas de operaciones especiales, y empleo de drones civiles militarizados (MADOC, 2023), muchos de ellos provenientes de la denominada «Moskito Airforce» (Chulilla, 2023).

Los primeros medios que pueden ser considerados como de largo alcance le fueron proporcionados a las AFU entre marzo

y abril de 2022, con la llegada de los UAV de origen turco Bayraktar TB2. Esta nueva capacidad fue acogida con entusiasmo por la población ucraniana y tuvo gran impacto no solo en el campo de batalla, sino también en redes sociales y medios de comunicación (Veiga, 2023)⁷.

Sin embargo, Ucrania seguía teniendo una seria carencia de medios cohete, lo que le llevó a adoptar otras soluciones más imaginativas, como por ejemplo el empleo de antiguos misiles tierra – aire S-200, de origen soviético, para realizar ataques a tierra (*Military Watch Magazine* «editorial staff», 2023).

Pardo de Santayana (2023b) sostiene que el apoyo militar a Ucrania se ve condicionado por la capacidad de disuasión nuclear rusa. De esta manera, las potencias occidentales van modulando su apoyo, intentando evitar, o al menos retrasar, que las AFU dispongan

(7) Se popularizó una canción patriótica en YouTube, que alcanzó rápidamente más de dos millones de reproducciones (<https://www.youtube.com/watch?v=S3FGWPMji6M&t=6s>). Esta actuación simultánea en los ámbitos físico y cognitivo pone de relevancia la importancia de actuar en el multidominio.

...Ucrania seguía teniendo una seria carencia de medios cohete, lo que le llevó a adoptar otras soluciones más imaginativas, como por ejemplo el empleo de antiguos misiles tierra – aire S-200...

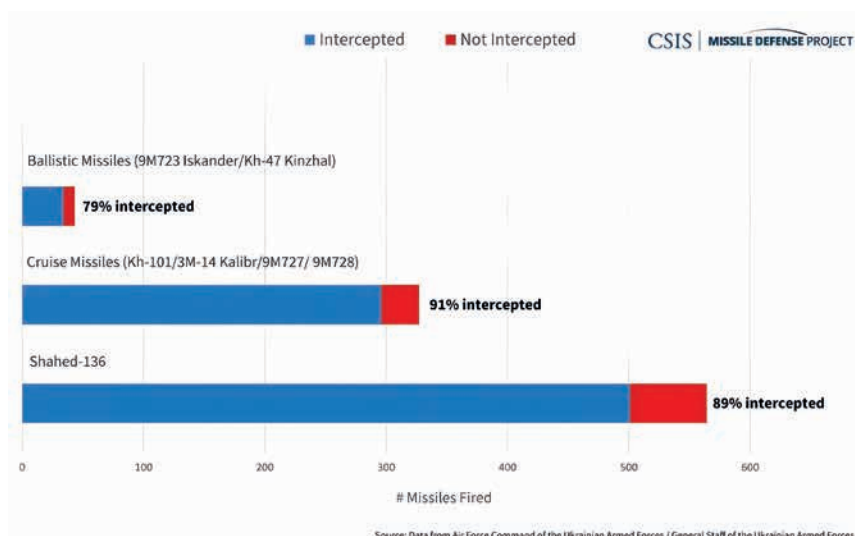


Ilustración 5. Eficacia de los medios antiaéreos de las UAF durante 2023. Fuente: Williams, Ian. *Russia Isn't Going to Run Out of Missiles*, 2023. <https://www.csis.org/analysis/russia-isnt-going-run-out-missiles>

e indicios en Artillería

...aunque los cohetes y misiles le han permitido a las AFU mantener una capacidad de combate considerable y resistir la invasión durante más de dos años, no le ha proporcionado hasta el momento victorias decisivas...

de la capacidad para atacar en profundidad el territorio ruso. Este hecho explicaría que dos años después se siga discutiendo sobre la posibilidad de enviar a Ucrania aviones F-16, o misiles alemanes Taurus.

No será hasta agosto de 2022 que los primeros sistemas cohete de largo alcance, en concreto los M270 Multiple Launch Rocket System (MLRS) y M142 High Mobility Artillery Rocket System (HIMARS) de los Estados Unidos, den sus primeros resultados en los campos de batalla (Douro, 2023). Un año más tarde, en octubre de 2023, el ministro Oleksiy Goncharenko, publica en su cuenta de Twitter (@GoncharenkoUa), que se han empleado por primera vez misiles tácticos ATACAMS, mejorando las capacidades anteriores.

La llegada de estos materiales fue vista como un potencial modificador del curso del conflicto, al permitir impactar directamente en las unidades logísticas, nodos de mando y control, y concentraciones de tropas en toda la profundidad del despliegue de las fuerzas rusas. Sin embargo, aunque los cohetes y

misiles le han permitido a las AFU mantener una capacidad de combate considerable y resistir la invasión durante más de dos años, no le ha proporcionado hasta el momento victorias decisivas que le conduzcan a la derrota de las fuerzas rusas.

FUEGOS NAVALES

El conflicto no solo se circunscribe al territorio terrestre de Ucrania, en el Mar Negro se ha desarrollado una importante lucha, en la que los fuegos también han tenido un papel relevante.

Las fuerzas navales ucranianas se vieron diezadas tras la invasión de Crimea en 2014. Ante la imposibilidad de reconstruir la Armada y competir en número de unidades con las fuerzas rusas, Kiev se esforzó en mejorar las capacidades de fuegos navales (Conte de los Ríos, 2023). Destaca el misil antibuque Neptune, de fabricación ucraniana, que según el capitán de fragata Conte de los Ríos (2023, p - 12) «Con alcance de hasta 280 kilómetros, maniobrabilidad y

capacidad rozaolas, puede considerarse un elemento crítico de la estrategia general de defensa marítima de Ucrania».

El empleo del Neptune en el hundimiento del Movska, ha sido calificado como un éxito estratégico, al dejar fuera de combate la joya de la corona de la Armada rusa (Courtney, 2022). Este ataque se realizó combinando una maniobra de distracción con drones Bayraktar TB2 sobrevolando la nave, seguida del disparo de dos misiles desde tierra (Babé y Pérez de Villar, 2023). Lo que, sumado a la amplia repercusión mediática y en redes sociales, pone de manifiesto el carácter multidominio de la guerra naval actual.

ser plenamente confirmada por analistas independientes, según informa la web especializada *Naval News*.

CONCLUSIONES

De lo expuesto anteriormente pueden extraerse valiosas lecciones identificadas para nuestras Fuerzas Armadas.

En primer lugar, la aparición de un conflicto de alta intensidad pone de relevancia nuevamente el papel de los fuegos a nivel táctico, operacional y estratégico. La aplicación del fuego ya no se limita a la realización de acciones en favor de tropas en contacto, sino que es un elemento fundamental para la

Novedades, tendencias

Ante la escasez y el elevado coste de este tipo de misiles, las UAF han desarrollado nuevamente técnicas a base de vehículos no tripulados marinos (USV). Estos USV vienen de la modificación artesanal de motos de agua comerciales (Babé y Pérez de Villar, 2023), presentando una analogía clara con los UAV de Aerorozvidka.

Los USV fueron los principales actores de un nuevo ataque naval con características multidominio a finales de octubre de 2022. Esta vez en la base naval de Sebastopol. Este ataque, cuyos efectos han sido amplificados en redes sociales, consistió en el empleo simultáneo de siete UAV y ocho USV (Ozberk, 2022).

Aunque en redes sociales se afirmase que se produjeron daños en el buque insignia ruso, la fragata Almirante Makarov⁸, y que otras naves podrían haber sido afectadas, esta información ha sido desmentida por el ministerio de defensa ruso, y no ha podido

conformación del espacio de batalla. Resulta imprescindible, por tanto, para un ejército moderno contar con medios capaces de realizar fuegos en profundidad, destacando el papel de los lanzacohetes y vehículos aéreos no tripulados.

En un entorno hiperconectado y con un espacio de batalla potencialmente «transparente» donde el tiempo de respuesta resulta clave, se hace imprescindible contar con un sistema de mando y control efectivo y resiliente. Este sistema deberá ser capaz de integrar todos los sensores y medios productores disponibles, minimizando los tiempos de decisión y adicionalmente funcionar de manera efectiva en ambientes degradados y con alta probabilidad de pérdida de alguno de sus nodos.

El enfrentamiento con un adversario tecnológicamente avanzado y con capacidades similares, implica necesariamente la reducción de los tiempos de respuesta y el aumento de movilidad tanto de las líneas de piezas como de los puestos de mando. La adopción de medidas pasivas de ocultación y camuflaje resultarán igualmente claves.

(8) La cuenta @SubBrief publicó junto a un video en Twitter: «I've stabilized the footage the best I can without cropping out the ship itself. imo, this an Admiral Grigorovich-class frigate».

En un entorno hiperconectado y con un espacio de batalla potencialmente «transparente» donde el tiempo de respuesta resulta clave, se hace imprescindible contar con un sistema de mando y control efectivo y resiliente.

Resulta imperativa la modernización y actualización de capacidades que se han visto postergadas en las prioridades de la defensa nacional en los últimos años. Así, además de la ya mencionada necesidad de lanzacohetes, los sistemas de defensa aérea portátil a baja y muy baja cota han demostrado ser un elemento esencial en el campo de batalla moderno, al igual que la artillería de costa en la defensa del litoral.

Por último, el empleo de vehículos tripulados de todo tipo en el sistema de fuegos indirectos es ya una realidad de la que nuestras Fuerzas Armadas no pueden abstraerse.

En conclusión, nuestras unidades de Artillería, en su preparación para el combate

- ◇ RuAF: Fuerzas Armadas de la Federación Rusa.
- ◇ RYK: Sistema de reconocimiento y ataque (разведывательно-ударный комплекс).
- ◇ STA: Sistema de adquisición de objetivos.

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ Abdrashitov, O. A., & Harvardt, A. W. (2021). Развитие тактики в современных условиях (El desarrollo de tácticas en condiciones modernas). *Военная мысль военно-теоретический журнал (Revista teórica de pensamiento militar)*. Disponible en: <https://vm.ric.mil.ru/Stati/item/353687/> (Consulta 05 de agosto de 2023)

e indicios en Artillería

Resulta imperativa la modernización y actualización de capacidades que se han visto postergadas en las prioridades de la defensa nacional en los últimos años.

de alta intensidad, deberán enfocarse en la movilidad y versatilidad, ser capaces de integrar todo tipo de sistemas, civiles y militares, para la adquisición de objetivos y establecer procedimientos de toma de decisiones ágiles y eficaces.

Adicionalmente, el cambio de paradigma del combate asimétrico y de baja intensidad a operaciones de combate generalizado hacen replantearse las prioridades de adquisición y modernización de materiales, volviendo a resaltar la importancia de capacidades que nuestras unidades artilleras han ido perdiendo gradualmente, entre las que cabe destacar la importancia de la artillería de costa y el papel preponderante de los lanzacohetes.

ABREVIATURAS

- ◇ AFU: Fuerzas Armadas Ucranianas.
- ◇ C2IS: Sistema de información para el mando y control.
- ◇ ROK: Sistema de reconocimiento y fuego (разведывательно-огневой комплекс).

- ◇ Babé y Pérez de Villar, A. (2023). Drones: El Papel Que Están Teniendo En La Guerra Moderna. *Revista General de Marina*, Junio de 2023.
- ◇ Bronk, J., Reynolds, N., & Watling, J. (2022). The Russian Air War and Ukrainian Requirements for Air Defence. *RUSI Special Resources*. Disponible en: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/russian-air-war-and-ukrainian-requirements-air-defence/> (Consulta 16 de septiembre de 2023).
- ◇ Cekhanovich, D., Cekhanovich, B., & Levin, A. (2023). Особенности Взаимодействия Общевоинских И Артиллерийских Подразделений В Сво (características De La Interacción Entre Las Unidades De Armas Combinadas Y Las Unidades De Artillería En El Nuevo Orden Mundial). *ВОЕННАЯ МЫСЛЬ ВОЕННО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ (Revista teórica de pensamiento militar)*, No 4 2023. Disponible en: <https://army.ric.mil.ru/Stati/item/481605/> (Consulta 20 de agosto de 2023).

- ◇ Chulilla, J. L. (2023). Uso militar de drones comerciales en la guerra de Ucrania. *Estrategia podcast 49, Global Strategy*. Disponible en: <https://global-strategy.org/drones-comerciales-armados/> (Consultado el 12 de septiembre de 2023).
- ◇ Conte de los Ríos, A. (2023). El dominio ruso del mar Negro a la sombra del conflicto de Ucrania. *Documento de Opinión IEEE 03/2023, 03*. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2023/DIEEEO03_2023_AUGCON_Negro.pdf (Consultado el 10 de septiembre de 2023).
- ◇ Courtney, J. (2022). Moskva's sinking, the rise of anti-ship cruise missiles and what that means for the US Navy. [playing-prominent-role-in-russia-ukraine-war/](https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2022/05/03/moskvas-sinking-the-rise-of-anti-ship-cruise-missiles-and-what-that-means-for-the-us-navy/) (Consulta 16 de octubre de 2023).
- ◇ Frías Sánchez, C. J. (2022a). Ucrania: La guerra de los teléfonos móviles. *Documento de Opinión IEEE 112/2022., 112*. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2022/DIEEEO112_2022_CARFRI_Ucrania.pdf (Consultado el 22 de junio de 2023).
- ◇ Frías Sánchez, C. J. (2022b). Ucrania y el ejército ruso: Primeras impresiones. *Documento de Opinión IEEE 33/2022*. Disponible en: https://www.ieee.es/publicaciones-new/documentos-de-opinion/2022/DIEEEO33_2022_CARFRI_Ucrania.html (Consultado el 14 de septiembre de 2023).
- ◇ Grau, L. W., & Bartles, C. K. (2018). The

Novedades, tendencias

- Defense News*. Disponible en: <https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2022/05/03/moskvas-sinking-the-rise-of-anti-ship-cruise-missiles-and-what-that-means-for-the-us-navy/> (Consultado el 13 de septiembre de 2023).
- ◇ Cranny - Evans, S. (2023). Russia's artillery war in Ukraine: Challenges and innovations. *RUSI, Comentary*. <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/russias-artillery-war-ukraine-challenges-and-innovations>
- ◇ Douro, M. (2023). MLRS and the Totality of the Battlefield. *RUSI*. Disponible en: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/mlrs-and-totality-battlefield> (Consultado el 14 de septiembre de 2023).
- ◇ Ford, M. (2022). *The Smartphone as Weapon part 2: The targeting cycle in Ukraine*. Disponible en https://www.academia.edu/76011845/The_Smartphone_as_Weapon_part_2_the_targeting_cycle_in_Ukraine (Consultado el 23 de noviembre de 2023).
- ◇ Freese, K. (2023). Smart Phones Playing Prominent Role in Russia-Ukraine War—TRADOC G2 Operational Environment Enterprise. *Red Diamond (US ARMY TRADOC)*. Disponible en: [Russian Reconnaissance Fire Complex Comes of Age. University of Oxford, The Changing Character of War Centre. disponible en: <https://www.ccw.ox.ac.uk/blog/2018/5/30/the-russian-reconnaissance-fire-complex-comes-of-age> \(Consulta 12 de agosto de 2023\).](https://oe.tradoc.army.mil/2023/08/10/smart-phones-Russian-Reconnaissance-Fire-Complex-Comes-of-Age)
- ◇ MADOC. (2023). *Observaciones de la Guerra de Ucrania 24FEB22—31DIC22*.
- ◇ Middleton, S. (2023). Rise of the Rocket Launcher 2: Lessons from Ukraine. *Wavell Room*. Disponible en: <https://wavellroom.com/2023/04/26/rise-of-the-rocket-launcher-2/> (Consultado el 10 de septiembre de 2023).
- ◇ Military Watch Magazine editorial staff. (2023). Ukraine Repurposes Soviet S-200 Air Defence Systems Into Ballistic Assets For Strikes on Russia. *Military Watch Magazine*. Disponible en: <https://militarywatchmagazine.com/article/ukraine-s200-ballistic-strikes-russia> (Consultado el 10 de septiembre de 2023).
- ◇ Ozberk, T. (2022, octubre 30). Analysis: Ukraine strikes with Kamikaze USVs - Russian bases are not safe anymore. *Naval News*. <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/10/analysis-ukraine-strikes-with-kamikaze-usvs-russian-bases-are-not-safe-anymore/>
- ◇ Pardo de Santayana, J. (2023a). De nuevo guerra en Europa. En F. Sahagún (Ed.),

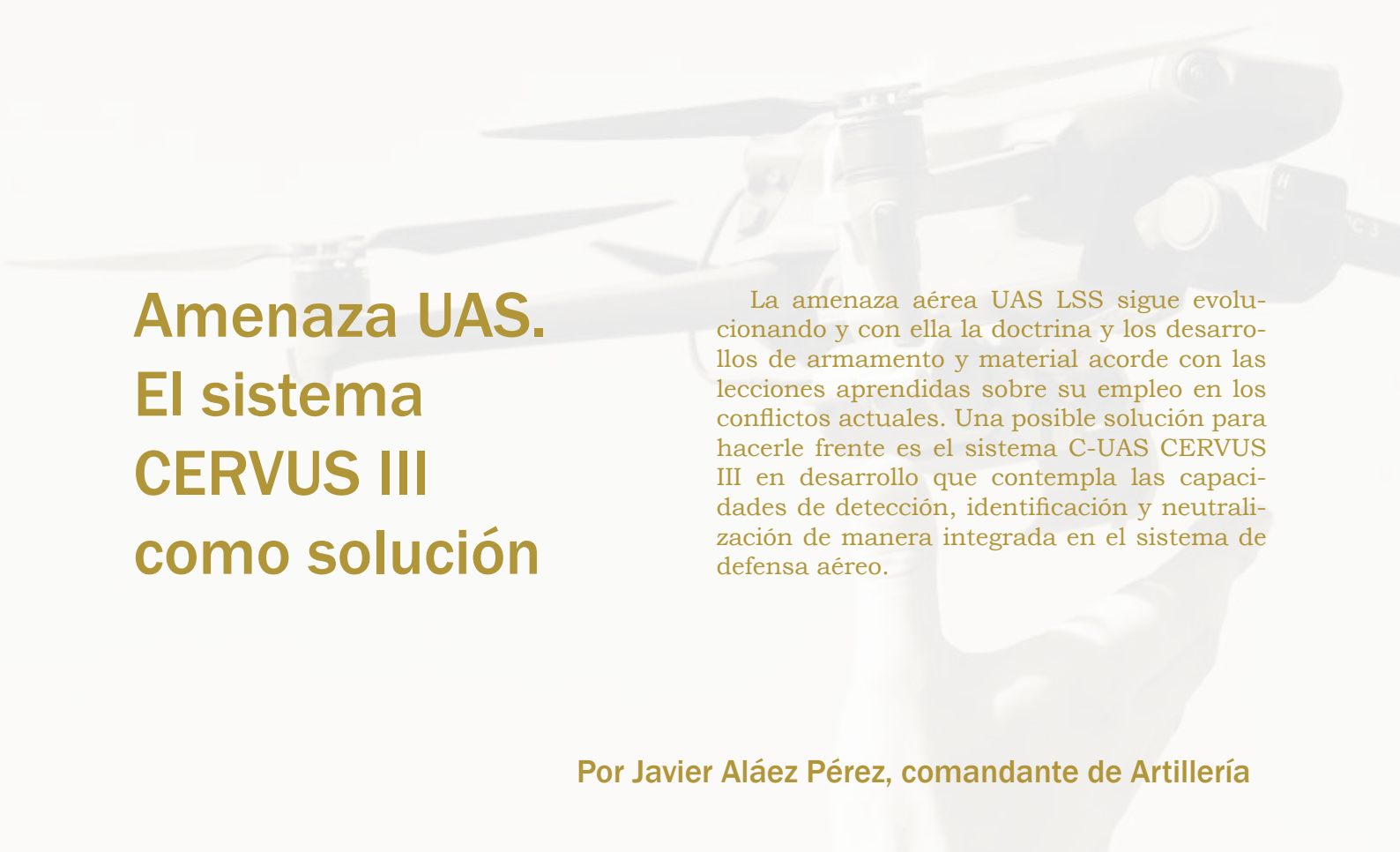
- Panorama estratégico 2023*. Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE). Disponible en : https://www.ieee.es/publicaciones-new/panorama-estrategico/2023/PANEST_2023.html (Consultado el 16 de enero de 2024).
- ◇ Pardo de Santayana, J. (2023b). La ruleta nuclear rusa. *Documento de Análisis IEEE número 30/2023*. Disponible en: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2023/DIEEEA30_2023_JOSPAR_Ruleta.pdf (Consultado el 10 de septiembre de 2023).
 - ◇ PD3 - 015 Apoyos de Fuego (2015).
 - ◇ Pulido, G. (2022). *Guerra multidominio y mosaico: El nuevo pensamiento militar estadounidense* (2a ed). Catarata.
 - ◇ Williams, I. (2023b). *Russia Isn't Going to Run Out of Missiles*. <https://www.csis.org/analysis/russia-isnt-going-run-out-missiles>
 - ◇ Yermolin, O. V., Zubov, N. P., & Fomin, N. V. (2023). Применение Ударной Авиации Воздушно-Космических Сил В Военных Конфликтах Будущего (el Uso De La Aviación De Ataque De Las Fuerzas Aeroespaciales En Los Conflictos Militares Del Futuro). *Военная мысль военно-теоретический журнал (Revista teórica de pensamiento militar)*, 2. Disponible en: <https://vm.ric.mil.ru/Stat/item/472452/> (Consultado el 10 de septiembre de 2023).
 - ◇ Zaluzhnyi, V. (2023). *Modern Positional Warfare and How to Win It* (UDC355). Disponible en https://athenalab.org/wp-content/uploads/2023/11/ZALUZHNYI_FULL_VERSION-2.pdf (Consultado el 16 de enero de 2024).

e indicios en Artillería

- ◇ Veiga, F. (2023). *Ucrania 22: La guerra programada*. Alianza Editorial.
- ◇ Williams, I. (2023a). *Putin's missile war: Russia's strike campaign in Ukraine*. Center for Strategic and International Studies.

Warfare and How to Win It (UDC355). Disponible en https://athenalab.org/wp-content/uploads/2023/11/ZALUZHNYI_FULL_VERSION-2.pdf (Consultado el 16 de enero de 2024).

El comandante Alfredo González de las Cuevas López pertenece a la 296 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente es alumno del XXV Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas.



Amenaza UAS. El sistema CERVUS III como solución

La amenaza aérea UAS LSS sigue evolucionando y con ella la doctrina y los desarrollos de armamento y material acorde con las lecciones aprendidas sobre su empleo en los conflictos actuales. Una posible solución para hacerle frente es el sistema C-UAS CERVUS III en desarrollo que contempla las capacidades de detección, identificación y neutralización de manera integrada en el sistema de defensa aéreo.

Por Javier Aláez Pérez, comandante de Artillería

Novedades, tendencias e indicios en Artillería

INTRODUCCIÓN

Los conflictos recientes de Nagorno Karabaj, Siria y Ucrania se han destacado por el empleo profuso de medios aéreos no tripulados (UAS) en todas sus categorías. Esta amenaza afecta a la protección de la fuerza y a objetivos vitales por su aplicación como medios ISR, de EW y como efectores.

Los UAS LSS (*low slow small*), comúnmente llamados drones, son de pequeño tamaño, vuelan a baja altura y velocidad, y por presentar reducida superficie radar equivalente, son difíciles de detectar, identificar y neutralizar por los medios actuales de defensa aérea basados o no en superficie. Y, por lo tanto, suponen una amenaza para la seguridad de nuestras Fuerzas Armadas (FAS), tanto desplegadas en misiones en el exterior (ZO) como en el territorio nacional (TN), así como para el resto de ciudadanos.¹

Esta amenaza emergente ha llevado a contemplarla desde 2018 dentro del planeamiento operativo por parte del Mando de Operaciones en ZO y en el marco de las operaciones permanentes en TN. Y consecuentemente ha llevado al Cuartel General de Fuerza Terrestre a nombrar al RAAA 71 como unidad de referencia y preparación C-UAS.

En este contexto, el RAAA 71 ha desarrollado en estos últimos cinco años la labor de formación en medios contra UAS (C-UAS) al personal en fase de preparación para el despliegue en las distintas zonas de operaciones, concienciar a las unidades de FUTER en esta área y adicionalmente en la actualidad la generación de una unidad con capacidad C-UAS como un medio más del MAAA para poder proporcionar una cobertura completa frente a todo el espectro de la amenaza en la tercera dimensión, de forma integrada, en el sistema de defensa aéreo.

(1) Concepto nacional C-UAS LSS. Enero 2019.



Soldado ruso en instrucción de drones de reconocimiento y ataque. Fuente: Sputnik / Stanislav Krasilnikov. <https://sputniknews.in/20231005/russian-special-forces-deploy-state-of-the-art-upyr-fpv-drone-in-special-operation-zone-report-4615032.html>

Novedades, tendencias

...el RAAA 71 ha desarrollado en estos últimos cinco años la labor de formación en medios contra UAS (C-UAS) al personal en fase de preparación para el despliegue en las distintas zonas de operaciones...

LECCIONES APRENDIDAS DE LA GUERRA DE UCRANIA

La dilación de la guerra de Ucrania ha permitido obtener un conjunto de observaciones del empleo más reciente de medios UAS y C-UAS que son tenidas en consideración en la orientación de los desarrollos de la doctrina terrestre C-UAS, alineada además con la industria de defensa. Estas observaciones que han sido recogidas por MADOC² son las siguientes.

Del empleo de UAS

Durante el conflicto, el empleo más generalizado de medios UAS ha tenido como finalidad las siguientes acciones:

- ◊ Inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR).
- ◊ Ataques cinéticos.
- ◊ Localización de objetivos para artillería en todos los escalones (TA).

- ◊ Acciones de guerra electrónica, valoración de daños, relé de comunicaciones, cibertales, corrección de fuegos indirectos, etc.

De la experiencia del empleo de los UAS en las mencionadas acciones se obtienen las siguientes conclusiones:

- ◊ Su bajo coste, la posibilidad de su uso en «enjambre» y su utilización por todo tipo y escalón hacen que se hayan convertido en uno de los medios más decisivos en el conflicto.
- ◊ Es preciso estudiar la distribución correcta de las unidades de UAS de alta capacidad y alcance (muy costosos) y los UAS ligeros (mucho más baratos y con menores prestaciones).
- ◊ Es posible contrarrestar a un enemigo superior utilizando capacidades robóticas y de guerra en red. La inversión en formación de operadores de UAS (de todo tipo) se considera clave para estar a la altura de los retos del campo de batalla moderno.
- ◊ La utilización de UAS permite la realización de algunas operaciones acometidas

(2) Observaciones de la guerra de Ucrania 24Feb22-31Dic22. DIDOM. Enero 2023.

hasta ahora por los helicópteros, fundamentalmente en operaciones de reconocimiento y ataque.

- ◊ Su empleo oportuno requerirá mejora en los procedimientos de gestión del espacio aéreo.

Del empleo de C-UAS

- ◊ En la maniobra ofensiva y defensiva se debe contar con la amenaza generalizada de UAS, estableciendo las medidas de protección correspondientes.
- ◊ Respecto al carro de combate, si el enemigo dispone de UAS con capacidad de ataque, se hace imprescindible contar con medios C-UAS en el grupo táctico acorazado.

de protección de la fuerza, donde personal adiestrado de una unidad de protección da cobertura a una fuerza o base. Y otra integrada dentro de una unidad de defensa antiaérea.

En el primer caso, la doctrina contempla³ que dentro de las organizaciones operativas terrestres corresponde al jefe de Artillería Antiaérea (JAAA) dar las directrices para el empleo de armas no específicas de AAA en la protección de sus unidades, como parte de las medidas de autoprotección contra la amenaza aérea⁴. Dichas directrices contemplarán un control por procedimiento que les permita un modo de operación autónomo.

Novedades, tendencias

- ◊ Las unidades de combate, apoyo al combate y de apoyo logístico deben disponer de medios para protegerse de los UAS hostiles.
- ◊ Los frentes deben estar cubiertos con medios C-UAS.
- ◊ Los cañones antiaéreos se han mostrado como uno de los materiales más eficaces y económicos. Estos deben contar con una dirección de tiro y estar integrados en el sistema de defensa aéreo.
- ◊ También se contrarresta a los UAS impidiendo cumplir su misión, siendo la guerra electrónica (EW) el medio más eficaz para esta finalidad, haciendo notar el reto de no interferir con el espectro electromagnético y el mando y control (C2) propios.
- ◊ Empleo de medidas pasivas tales como ocultación, enmascaramiento, dispersión y decepción como parte de la defensa C-UAS.

MANDO Y CONTROL EN LA LUCHA C-UAS LSS

El combate C-UAS puede orientarse en dos direcciones, una desde el punto de vista

En el segundo caso, aquel donde las capacidades C-UAS están integradas dentro de una UDAA, permitiría poder actuar con un control positivo o por procedimiento y el modo de operación de la propia UDAA, ya sea centralizado, descentralizado, independiente o autónomo. Así, el sistema C-UAS debe cumplir con los requisitos de ser abierto, modular, interoperable y escalable. Permitiendo de esta forma integrar subsistemas de diferentes fabricantes, emplear la capacidad precisa para cada situación, estar integrado en un sistema de mando y control, y es fundamental que sea escalable a las modificaciones necesarias derivadas de la evolución de la amenaza.

EL SISTEMA C-UAS CERVUS III. LA SOLUCIÓN

El sistema C-UAS CERVUS es un proyecto que se encuentra en su tercera versión. El CERVUS I (sistema portable) se desplegó

(3) PD3-318. Fuego Antiaéreo.

(4) La doctrina aliada no considera las armas de calibres inferiores a 22 mm y que tengan techos inferiores a 1500 metros como medios específicos de AD, su denominación es AAD (*all arms defence*) o AAAD (*all arms air defence*).

...dentro de las organizaciones operativas terrestres corresponde al jefe de Artillería Antiaérea (JAAA) dar las directrices para el empleo de armas no específicas de AAA en la protección de sus unidades...



Sistema Cervus. Fuente: RAAA 71.

e indicios en Artillería

...la integración de la información de todos los sensores y su correlación, la localización e identificación del objetivo y el apoyo a la decisión con una gestión basada en inteligencia artificial.

en Mali, el CERVUS II (sistema móvil) en Letonia y continúa desplegado. Y el CERVUS III (sistema móvil) se encuentra en su fase final de desarrollo.

Se considera una solución al problema UAS LSS porque dispone de las capacidades necesarias para su detección, localización, seguimiento, identificación y neutralización, además de cumplir con los mencionados requisitos de ser abierto, modular, interoperable y escalable. Mejorando además el cumplimiento de la UDAA a la que perteneciera de los principios de empleo de AAA de masa, armas complementarias, movilidad e integración.

Para ello, el sistema de mando y control permitiría su integración técnica en el sistema de defensa aéreo a través del sistema COAAAS, la integración de la información de todos los sensores y su correlación, la localización e identificación del objetivo y el apoyo a la decisión con una gestión basada en inteligencia artificial. Y, por último, el seguimiento y neutralización de la amenaza.

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA C-UAS CERVUS III

El sistema está compuesto por tres vehículos VAMTAC con la siguiente distribución de capacidades:

- ◇ VAMTAC MANDO Y CONTROL
 - Sistema de mando y control.
 - Sensor de detección y localización *optrónico*.
 - Sensor de detección de radiofrecuencia.
 - Efector de inhibición de radiofrecuencia. Omnidireccional y direccional.
- ◇ VAMTAC EFECTOR *KINÉTICO*
 - Torre giroestabilizada multisistema. Puede llevar ametralladora pesada, lanzagranadas u otro efector *kinético*.
- ◇ VAMTAC RADAR
 - Radar de detección y localización.

Por primera vez, se dispone de una plataforma con generadores de efectos cinéticos y de inhibición de radiofrecuencia. Así como de la integración de sensores *radáricos*, *optrónicos* y de radiofrecuencia con correlación de la

traza apoyada en inteligencia artificial. Lo cual responde a las observaciones del conflicto de Ucrania referentes a la necesidad de empleo de cañones antiaéreos y de medios de guerra electrónica. Y finalmente, está diseñado en su arquitectura abierta para poder incorporar cualquier otro efector o subsistema detector, en función de cómo evolucione la amenaza.

CONCLUSIONES

La amenaza aérea UAS LSS sigue evolucionando y con ella la doctrina y los desarrollos de armamento y material acorde a las lecciones aprendidas de su empleo en los conflictos

actuales. Una solución es el sistema C-UAS CERVUS III en desarrollo I+D que contempla las capacidades de detección, localización, identificación y neutralización de manera integrada en el Sistema de Defensa Aéreo.

ABREVIATURAS

- ◇ AAA: artillería antiaérea.
- ◇ C-UAS: contra sistemas aéreos no tripulados.
- ◇ EW: guerra electrónica.
- ◇ ISR: inteligencia, vigilancia y reconocimiento.
- ◇ TA: *target acquisition*.
- ◇ UAS: sistema aéreo no tripulado.
- ◇ UDAA: unidad de defensa antiaérea.

Novedades, tendencias

El comandante Javier Aláez Pérez pertenece a la 297 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente, está destinado en el Regimiento de Artillería Antiáerea n°. 71.

SILAM: un proyecto de presente

La Artillería española está en vías de recuperar una capacidad fundamental para los apoyos de fuego: la artillería clásica cohete. Su recuperación permitirá al Ejército de Tierra superar las limitaciones en alcance de la artillería clásica cañón en contextos operativos caracterizados por escenarios complejos, reduciendo los riesgos de daños colaterales. Asimismo, le dotará de la capacidad de adaptarse y atender de forma rápida y flexible las distintas necesidades que se puedan plantear en los teatros de operaciones.

Por Salvador Deudero Sordo, teniente coronel de Artillería,
y Carlos Bayón Román, capitán de Artillería

Novedades, tendencias e indicios en Artillería

HISTORIA COHETE EN ESPAÑA

Durante un largo periodo de tiempo, desde la década de 1940-50, el Ejército de Tierra (ET) español fue uno de los pocos ejércitos occidentales que mantuvo y desarrolló la tecnología de artillería de campaña cohete, llegando a ser puntero en estos materiales. Esta evolución culminó en la década de 1980 con la entrada en servicio del sistema TERUEL.

La obsolescencia técnica y táctica del sistema TERUEL y la baja cantidad de municiones restantes, dieron lugar en el 2001 a la creación por parte de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) de un programa I+D para su sustitución: el proyecto Sistema Lanzacohetes de Alta Movilidad (SILAM).

En diciembre de 2009 se disparó en el CMT El Teleno el último disparo del lanzacohetes TERUEL, siendo diciembre de 2011, fecha de

la baja del citado sistema, el final de la hegemonía de España en un material, el lanzacohetes de la que fue pionera.

Desde entonces, se han sucedido varios estudios con objeto de volver a dotar al ET de la capacidad lanzacohetes, en consonancia con las obligaciones adquiridas por España en el marco OTAN del Compromiso de Capacidades de Praga (PCC), del año 2003 y las necesidades operativas en escenarios no compartidos.

Concretamente, en el año 2013, el jefe de Estado Mayor del Ejército (JEME) elevó un documento de necesidad operativa (DNO) para la obtención de un sistema lanzacohetes de alta movilidad que sustituyese al sistema TERUEL. Este proyecto quedó relegado al priorizarse otros recursos de armamento y material, hasta que dentro del objetivo de capacidades militares (OCM) para el ciclo 2019-2024, se incluyó recuperar la capacidad cohete como una de las prioridades.



Lanzacohetes L-6-C. Fuente: RALCA 63.



Lanzacohetes L-10. Fuente: RALCA 63.

Novedades, tendencias

Más actualmente, en septiembre de 2020, y con el propósito de recuperar la capacidad cohete y dotar al ET de un sistema lanzacohetes con capacidad para disparar distintas municiones de altas prestaciones a una distancia mayor de la que permiten las bocas de fuego convencionales, el jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD) validó el documento de requisitos de Estado Mayor (REM) Sistema Lanzacohetes de Alta Movilidad (SILAM) en cuya actualización participó activamente el Mando de Artillería de Campaña (MACA). Este documento se ha visto materializado finalmente en 2023, con la puesta en marcha de un programa de adquisición con el que el ET ha dado un paso crucial en su modernización y capacidades.

Desde la pérdida de esta capacidad, el MACA, y en particular el Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña n.º 63 (RALCA 63), se ha constituido en el repositorio del conocimiento del material lanzacohetes. Dicho conocimiento se ha mantenido mediante la creación de un «núcleo cohete» en el RALCA 63, con la práctica de tácticas, técnicas y pro-

cedimientos (TTP) del material cohete en las actividades de instrucción y adiestramiento (I/A) del Grupo de Artillería Lanzacohetes de Campaña I/63 (GALCA I/63), así como participando en varios foros internacionales para el desarrollo de sistemas de artillería lanzacohetes en el ámbito de los países de nuestro entorno (proyecto e-COLORSS¹, proyecto FIRES²).

ENTORNO OPERATIVO FUTURO, JUSTIFICACIÓN DE UN SISTEMA COHETE

Los futuros escenarios operativos estarán previsiblemente caracterizados, en el caso más peligroso, por zonas de acción muy amplias³ con unidades dispersas desplegadas en frentes no continuos y un adversario con capacidad de actuar en todas ellas en profundidad, contundencia y rapidez. Los apoyos de fuego propios deberán poder actuar con precisión y

(1) E-COLORSS: European COmmon LOng Range indirect fire Support System.

(2) FIRES: Future Indirect FIRes European Solution.

(3) Hasta 150 km para unidades tipo brigada, hasta 300 km para división y más de 500 km para cuerpo de ejército. (DIDOM. Conceptos de Transformación Fuerza 2035 (OCT2023))

Los futuros escenarios operativos estarán previsiblemente caracterizados, en el caso más peligroso, por zonas de acción muy amplias con unidades dispersas desplegadas en frentes no continuos...



Lanzacohetes TERUEL 2. Fuente: RALCA 63.

e indicios en Artillería

Los fuegos profundos y precisos constituyen la capacidad de mayor valor para garantizar la libertad de acción de las fuerzas terrestres y contribuir a alcanzar sus objetivos...

rapidez en toda la zona de acción, y simultáneamente evitar los fuegos de contrabatería u otras amenazas del adversario.

Estos futuros escenarios exigirán del sistema de fuego indirecto (IFS⁴) un apoyo continuo en despliegues dispersos y/o burbujas de actuación; un incremento de la profundidad, precisión y masa de los fuegos, optimizando las acciones de fuego y reduciendo los efectos colaterales, especialmente en zonas urbanas.

Los fuegos profundos y precisos constituyen la capacidad de mayor valor para garantizar la libertad de acción de las fuerzas terrestres y contribuir a alcanzar sus objetivos, sobre todo en situaciones de inferioridad o equilibrio aéreo, siendo las únicas disponibles cuando el uso del arma aérea no sea posible.

La tecnología cohete, por su alcance, gamas de municiones, potencia de fuego y precisión, contribuirá a la materialización de estos conceptos, habiéndose impuesto como principal en las artillerías de los ejércitos de

nuestro entorno y de muchos otros países. Esta afirmación se debe a que sus cualidades le permiten al jefe de la fuerza influir decisivamente en las operaciones mediante la aplicación de los fuegos atendiendo, fundamentalmente, las necesidades de apoyos de fuego operacionales, y de una organización operativa de entidad cuerpo de ejército/división, estando en disposición de apoyar a las de entidad brigada.

La incorporación de un sistema lanzacohetes de largo alcance y precisión, y el incremento de capacidades que supone, debe venir acompañado, necesariamente, de una mejora del resto de sistemas del IFS⁵ que

(5) Según la PD3-315 *Apoyos de Fuego*, el sistema de apoyos de fuego indirecto (IFS) incluye los siguientes subsistemas: un sistema de información para mando y control (C2IS) que proporciona una red de mando y control, que capacita a los jefes de las unidades de APOFU para actuar como integradores de los fuegos y sus efectos, y cuando sea el caso, de la coordinación y ejecución detallada de diversos aspectos de la gestión del espacio en todas sus dimensiones; una familia de sistemas de vigilancia y adquisición de objetivos; sistemas de armas con plataformas de lanzamiento tipo cañón, cohetes y misiles, morteros, sobre aeronaves pilotadas remotamente; una variedad de municiones convencionales, guiadas de precisión, letales y no letales, cohetes, misiles y municiones de exploración; y un sistema de reposición de la munición.

(4) *Indirect fires system*, por sus siglas en inglés.



Sistema IFS materializado en SILAM. Fuente: MACA.

Novedades, tendencias

permitan la adquisición de objetivos y la observación de los efectos a mayores distancias, así como su integración en el sistema de mando y control de los apoyos de fuego TALOS. Este nuevo sistema debe, por tanto, permitir el desarrollo completo del ciclo “*find, fix, track, target, engage, assess* (F2T2EA)” para operar contra las posibles amenazas mediante un proceso rápido, preciso y oportuno de adquisición precisa de objetivos, gestión de las peticiones de fuego, análisis de riesgos y ejecución de los mismos, constituyéndose en un sistema integral único, estandarizado e interoperable con los países aliados.

SOLUCIÓN ADOPTADA. ALCANCE DEL PROGRAMA

El 10 de octubre de 2023, el Consejo de Ministros aprobó el acuerdo por el que se autoriza la adquisición del sistema integrado de fuego indirecto de largo alcance (lanzacohetes) para el Ejército de Tierra, materializado en el suministro de vehículos lanzadores, munición, apoyo logístico ini-

cial, vehículos y equipamiento complementario por un valor estimado de 576.5 millones de euros. El techo de gasto se elevó, posteriormente, hasta los 714.5 millones de euros.

Una vez aprobada la adquisición, se inició el procedimiento de adjudicación del suministro, que recayó sobre la unión temporal de empresas (UTE) constituida por Escribano Mechanical & Engineering (EM&E) y Rheinmetall Expal Munitions, siendo el alcance del programa un grupo de artillería lanzacohetes de campaña, doce lanzadores, junto con un paquete inicial de munición con un alcance de hasta 300 km.

Dicho grupo de artillería lanzacohetes, para satisfacer la necesidad planteada de dotar de la capacidad cohete al ET y convertirse en pieza fundamental del IFS según nuestra doctrina, deberá estar compuesto de un conjunto integrado de lanzadores, vehículos de apoyo y puestos de mando, montados todos ellos sobre plataformas tácticas de alta movilidad, que permitan su

...para satisfacer la necesidad planteada de dotar de la capacidad cohete al ET y convertirse en pieza fundamental del IFS según nuestra doctrina, deberá estar compuesto de un conjunto integrado de lanzadores, vehículos de apoyo y puestos de mando...



Alcance del Programa SILAM. Fuente: MACA.

e indicios en Artillería

...el programa contempla la formación del personal operador y especialista; lanzadores para enseñanza en la Academia de Artillería y la Academia Logística, medios de instrucción, adiestramiento y simulación, así como el apoyo logístico inicial.

despliegue rápido y el apoyo a las unidades de maniobra, así como de unos medios de adquisición que permitan adquirir y observar los efectos de las municiones a las distancias deseadas.

Así, el sistema SILAM comprenderá doce (12) vehículos lanzadores con POD/jaulas intercambiables sobre ruedas y sus respectivos vehículos de municionamiento con la misma movilidad; dos (2) vehículos de recuperación, dieciséis (16) vehículos de alta movilidad para puesto de mando y reconocimiento; cuatro (4) radares multifunción; y cuatro (4) sistemas UAS⁶ de altas prestaciones (RPAS⁷ táctico). Asimismo, el programa contempla la formación del personal operador y especialista; lanzadores para enseñanza en la Academia de Artillería y la Academia Logística, medios de instrucción, adiestramiento y simulación, así como el apoyo logístico inicial.

En cuanto a las municiones, el abanico del que dispondrá el sistema abarcará des-

de cohetes de entrenamiento con alcance de entre 7 y 15 km, hasta cohetes guiados de hasta 300 km, pasando por otras municiones que alcanzarán los 35 y los 150 km, respectivamente, con ojivas de fragmentación o de penetración.

Una vez formalizado el contrato correspondiente al expediente de suministro SILAM, al objeto de concretar varios aspectos de índole general y operativa y con la finalidad de contar con el criterio de la unidad usuaria, se ha constituido en el ámbito del MACA un grupo de trabajo operativo SILAM liderado por el RALCA 63, para apoyar a la DGAM en la definición de las características finales de los medios incluidos en el programa.

La llegada del primer prototipo al RALCA 63 a partir de diciembre de este año 2024, en la que la unidad se encuentra trabajando, marcará el primer paso hacia una nueva etapa de la capacidad cohete en el ET y en la Artillería española.

(6) UAS: *unmanned aerial system*.

(7) RPAS: *remotely piloted aircraft system*.



Prototipo SILAM. Fuente: EM&E.

Novedades, tendencias

CONCLUSIÓN

El proyecto SILAM es un paso crucial en la modernización y fortalecimiento del Ejército de Tierra, potenciando su operatividad y dándose cumplimiento a los compromisos adquiridos por España en el marco OTAN. Asimismo, permitirá a la Artillería española adaptarse a los nuevos contextos operativos y atender, de forma rápida y flexible, las distintas necesidades que se puedan plantear en los teatros de operaciones, reduciendo asimismo los riesgos de daños colaterales gracias a su precisión.

La participación nacional en este programa, consolidará la Base Industrial y Tecnológica de Defensa nacional orientada a po-

tenciar aquellas capacidades industriales de mayor valor estratégico para los intereses de la seguridad y la defensa.

REFERENCIAS

- ◇ DIDOM. *Conceptos de Transformación Fuerza 2035* (oct2023).
- ◇ DIDOM-IV-33. *TENDENCIAS 2022-2023 FUERZA FUTURA Volumen I. ASPECTOS GENERALES Y FUNCIONES TÁCTICAS* (FEB 2024).
- ◇ DIDOM. *Conceptos para el combate 2035* (Actualización 2023).
- ◇ PD3-315 *Apoyos de Fuego*.
- ◇ PD4-313 *Grupo de Artillería Lanzacohetes de Campaña*.

El teniente coronel Salvador Deudero Sordo pertenece a la 290 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente, está destinado en el Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña n.º 63.

El capitán Carlos Bayón Román pertenece a la 305 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente, está destinado en el Regimiento de Artillería Lanzacohetes de Campaña n.º 63.

Tendencias artillería ATP: SIPNAP II / ELBIT. Modernización ATP M109

En 2023, el Mando de Artillería de Campaña comenzó la modernización de sus obuses M109-A5 con la instalación del nuevo SIPNAP 2, adaptándolos a los nuevos requerimientos de los campos de batalla modernos que demandan cada vez mayor precisión, alcance y rapidez. Este sistema representa una evolución significativa, integrándose con el sistema de mando y control TALOS y complementado con el empleo de la nueva radio ELBIT E-LynXT para mejorar la operatividad y eficacia de la artillería. La implementación de este sistema mejora las capacidades de las unidades de artillería autopropulsadas con una visión moderna y de cara al futuro, en el cual la innovación continua será clave para enfrentar los desafíos de los conflictos del siglo XXI.

Por Jair Arias Fernández, capitán de Artillería

Novedades, tendencias e indicios en Artillería

A principios de 2023, el Grupo de Artillería de Campaña II/11, perteneciente al Mando de Artillería de Campaña, recibió la orden de apoyar la actualización de sus obuses M109-A5, consistente en la evolución del Sistema Integrado de Posicionamiento, Navegación y Puntería (SIPNAP) hacia su segunda versión (SIPNAP 2), estableciéndose así un programa pilotado por JIMALE con el objetivo de servir de plataforma de pruebas para la modernización de ese sistema, el cual se encuentra instalado en los obuses ATP desplegados en la operación eFP en Letonia.

Esta modernización del SIPNAP para artillería de campaña, se adapta a la necesidad de evolución constante de los sistemas de armas en los nuevos campos de batalla y a la naturaleza de los conflictos actuales, donde la velocidad, el alcance y la precisión en los fuegos se hace más necesaria que nunca.

INTRODUCCIÓN

La artillería de campaña, uno de los actores más decisivos en los teatros de operaciones, ha sido testigo y protagonista de la evolución de los conflictos a lo largo de la historia. Desde su concepción, la búsqueda constante por aumentar la precisión, el alcance, la movilidad y la capacidad de supervivencia de las unidades de fuego ha sido un reto continuo para los ejércitos. Dentro de este contexto, el Ejército de Tierra español, con una historia rica en tradiciones y visión hacia el futuro, se ha embarcado en varios proyectos de modernización de sus capacidades, con el obús M109-A5 como uno de sus pilares fundamentales. En la ilustración 1 puede verse un obús M109-A5 perteneciente al Regimiento de Artillería de Campaña n.º 11, dotado del SIPNAP 2.

El obús M109, un sistema de artillería autopropulsada desarrollado inicialmente por



Ilustración 1. Obús M109-A5 del RACA11. Fuente: RACA 11

Novedades, tendencias

Estados Unidos en los años 60, ha sido una herramienta útil y decisiva para ejércitos de todo el mundo, incluido el español. Su gran capacidad para proporcionar apoyo de fuego indirecto, junto con una alta movilidad, lo ha convertido en un elemento indispensable en el campo de batalla. A través de sucesivas actualizaciones, en su versión actual en dotación en nuestro Ejército, como M109-A5, ha incrementado su alcance, su precisión y su fiabilidad, adaptándose a las exigencias del combate moderno. Sin embargo, el ritmo acelerado de los avances tecnológicos y los cambios en la naturaleza de los conflictos militares han hecho necesaria una modernización aún más profunda.

Los conflictos del siglo XXI presentan nuevos desafíos, caracterizados por la necesidad de una respuesta rápida, una alta precisión y una integración completa con los sistemas de mando y control. La artillería de campaña, por tanto, no solo debe ser capaz de ser precisa a largas distancias, sino también ha de hacerlo de manera que se ajuste a la dinámica y a los flujos de información del campo de

batalla contemporáneo, así como a la rapidez en la aparición de objetivos, la inteligencia en tiempo real o a operar en entornos de guerra electrónica.

Con estos retos a vencer, el Ejército de Tierra puso en marcha un proyecto para modernizar sus obuses M109-A5, a través de la implementación del SIPNAP. Este sistema representa una revolución en la capacidad operativa de la artillería de campaña autopropulsada, combinando diferentes tecnologías para mejorar la precisión, reduciendo su tiempo de respuesta, aumentando la autonomía táctica en el campo de batalla e integrándose en TALOS, nuestro sistema de mando y control de apoyos de fuego, como uno de los extremos de la cadena *sensor-to-shooter*.

El SIPNAP en su segunda versión, actualmente en desarrollo, permitirá a los obuses operar con una precisión sin precedentes mediante la incorporación de un navegador inercial y un GNSS (Global Navigation Satellite System) para asegurar la constante

Los conflictos del siglo XXI presentan nuevos desafíos, caracterizados por la necesidad de una respuesta rápida, una alta precisión y una integración completa con los sistemas de mando y control.

localización y una orientación precisa, incluso en entornos donde las señales GPS (Global Positioning System) pueden estar comprometidas. A su vez, la utilización de un radar de velocidad en boca junto con su integración con TALOS en su versión técnica facilitará ajustes en tiempo real, garantizando así la máxima precisión en el tiro.

SIPNAP: UN SISTEMA REVOLUCIONARIO Y SU EVOLUCIÓN A SIPNAP 2

El SIPNAP ha marcado un antes y un después en la operatividad de la artillería autopropulsada del Ejército de Tierra, ofreciendo un salto cualitativo en la eficiencia y precisión de sus obuses.

respuesta a la necesidad de continuar evolucionando este sistema y adaptarlo a los nuevos retos actuales. Esta nueva versión representa una mejora sustancial sobre su predecesora, incorporando avances que expanden sus capacidades operativas y tácticas.

La modernización del SIPNAP a esta nueva versión, SIPNAP 2, trae consigo una serie de mejoras en sus capacidades. Estas mejoras abarcan desde la velocidad de entrada en posición y la precisión de los datos, hasta la autonomía táctica de las unidades de artillería, integrándose además de manera óptima con el sistema de mando y control TALOS y ofreciendo beneficios significativos en el ámbito de la instrucción y el adiestramiento.

e indicios en Artillería

Estas mejoras abarcan desde la velocidad de entrada en posición y la precisión de los datos, hasta la autonomía táctica de las unidades de artillería, integrándose además de manera óptima con el sistema de mando y control TALOS...

En su primera versión, el sistema se diseñó como una solución integral para abordar los desafíos de precisión y respuesta rápida de las unidades de obuses en el combate. Incorporando diferentes tecnologías de navegación y puntería, permite el posicionamiento de las unidades de artillería y facilita los cálculos balísticos, mejorando notablemente la efectividad de los fuegos. El SIPNAP integra un sistema de navegación GPS y un sistema inercial para ofrecer a las unidades una capacidad de posicionamiento, incluso en condiciones adversas o en entornos donde la señal GPS se encuentra degradada.

El SIPNAP proporcionó al Ejército de Tierra una serie de ventajas significativas como precisión mejorada que minimiza los márgenes de error en el posicionamiento de las unidades, la capacidad de cálculo balístico en tiempo real y el flujo de datos hasta el obús, reduciendo el tiempo desde la petición de fuego hasta el impacto, incluyendo además elementos *hardware* como la adición de una pantalla para el jefe del obús con prestaciones útiles para el puesto táctico. El desarrollo del SIPNAP 2 ha sido una

SIPNAP 2

El SIPNAP, en su segunda versión, ha introducido diferentes mejoras significativas: un sistema de navegación híbrido, un radar de velocidad en boca, un sistema de gestión de energía, la incorporación de diferentes pantallas que mejoran la experiencia de usuario y la total integración del sistema con TALOS.

En términos de navegación, esta versión incluye un navegador GNSS y un navegador inercial fruto de la colaboración entre las empresas SAFRAN y GMV, que mejora la capacidad de autoposicionamiento GPS, ofreciendo mayor precisión y un menor tiempo de alineación. En esta nueva versión, es ya posible la navegación mediante GNSS a través de diferentes constelaciones de satélites, incluyendo GALILEO y GLONASS.

Este sistema combinado, además, incluye capacidad *antispoofing*, técnica para identificar y descartar paquetes que tienen una dirección de origen falsa, asegurando una localización precisa en escenarios de guerra




RENDIMIENTO	GEONYX™			
	GEONYX™ SP	GEONYX™ HP	GEONYX™ XP	GEONYX™ XP+
Heading (@65° lat.) <i>Heading SECLAT @0° lat.</i>	2 mils <i>0,85 mils</i>	1 mils <i>0,42 mils</i>	0,9 mils <i>0,38 mils</i>	0,5 mils <i>0,21 mils</i>
Pitch & Roll*** <i>Typical values at First Acceptance Test</i>	0,75 mils <i>0,2 – 0,4 mils</i>	0,5 mils <i>0,05 – 0,25 mils</i>	0,35 mils <i>0,03 – 0,06 mils</i>	0,2 mils <i>0,02 – 0,05 mils</i>
Position H (CEP)	0,15% DT	0,1% DT	0,05% DT	0,04% DT
Position V (EP)	0,15% DT	0,1% DT	0,02% DT	0,02% DT
Talineamiento*	5 minutos sin GPS			10 minutos
MTBF	> 100,000h			

Un rango completo de rendimientos, adaptado a todas las necesidades, con mismo SWAP

*Time to full performance
**DT=Distance Travelled=Distancia Recorrida
***Expresado en RMS. En **negrita**, valores máximos garantizados a 20 años.

18 Safran Electronics & Defense – Europavia España – Septiembre 2022




Ilustración 2. Capacidades del navegador GEONYX XP.
Fuente: empresa SAFRAN.

Novedades, tendencias

electrónica. Ante estas situaciones o ante la imposibilidad de captar señal de ninguna de las tres constelaciones, el sistema añade el navegador de tipo inercial proporcionado por SAFRAN, permitiendo, mediante un avanzado y optimizado giróscopo que emplea la tecnología HRG (*hemispherical resonating gyroscope*), la precisión correcta en posición y alineamiento del obús ante cualquier situación. Este sistema de navegación inercial proporciona una alineación rápida, para latitudes de hasta 55 grados.

El navegador GEONYX XP, del que está dotado la nueva versión del SIPNAP, mejora también sustancialmente los errores en la precisión de las coordenadas y los relacionados con la puntería del obús. La ilustración 2, muestra la precisión y rendimiento que proporciona este navegador en comparación con otros modelos avanzados.

Como puede observarse en la ilustración 2, el navegador, además de necesitar un tiempo reducido de cinco minutos para alinearse, proporciona errores muy bajos con respecto a

otros modelos del mercado. Estos errores inferiores a un 0.05 % en la posición y a una milésima en ambos ejes de puntería, hacen que la ubicación y orientación de los obuses sean precisas y confiables en todo momento.

Por otro lado, el sistema incorpora un radar de velocidad en boca como sistema complementario para aumentar la precisión del tiro. Este sistema, que se activa por la frecuencia del sonido del disparo (baja vulnerabilidad), posibilita al calculador corregir los datos de tiro sobre la base de la velocidad exacta del proyectil al salir por la boca del cañón.

Como elemento innovador añadido, se presenta integrado un sistema de control de la energía del obús compuesto por dos modernas baterías de iones de litio (en sustitución de las cuatro químicas anteriores), una unidad de distribución de energía (PDU) y una unidad de potencia auxiliar (APU) de 3 kW. Las dos nuevas baterías de litio proporcionan una mayor durabilidad y continuo abastecimiento de energía al sistema. Cuando el nivel de las baterías cae por debajo de un

...el sistema incorpora un radar de velocidad en boca como sistema complementario para aumentar la precisión del tiro.

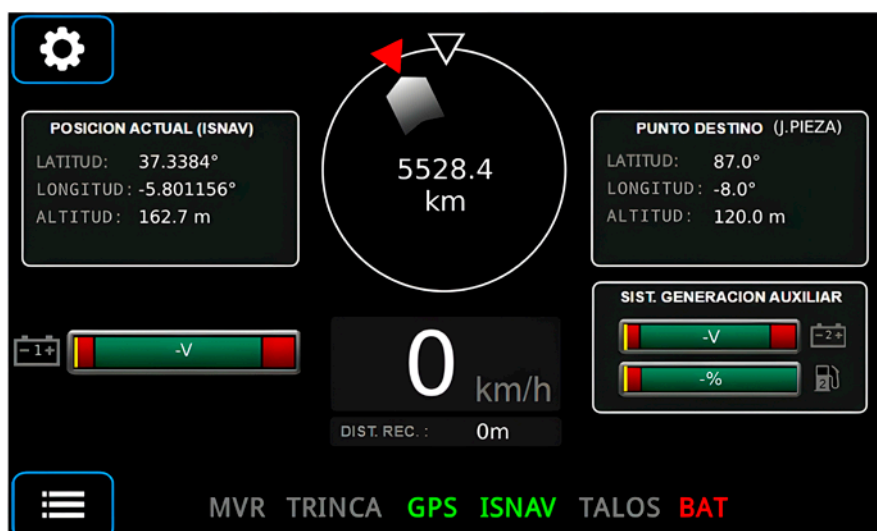


Ilustración 3. Datos de salida de la pantalla del conductor.
Fuente: empresa SBS

e indicios en Artillería

...el sistema incorpora diferentes pantallas adaptadas para cada puesto táctico que posibilitan el acceso a la información proporcionada por los subsistemas en tiempo real según las diferentes situaciones tácticas.

porcentaje previamente programado, la PDU arranca automáticamente la APU, elemento generador de corriente auxiliar que permite el funcionamiento de todos los subsistemas del SIPNAP 2 con el motor del obús apagado. La gestión inteligente de la energía y un diseño orientado al usuario aseguran que el sistema sea eficiente y fácil de operar, incluso en condiciones extremas.

Esta APU, que utiliza combustible diésel EN590, NATO: F 54 y F 34 (JP 8), según STANAG 1135 y tiene una autonomía de 24 horas, permite mejoras tácticas al ser más silenciosa que el propio motor diésel del obús, reduciendo así tanto la firma acústica como infrarroja, mejorando la ocultación de la unidad y aumentando su autonomía.

Para recopilar todos los datos proporcionados por el navegador, el ISNAV y el radar de velocidad en boca, y con el fin de mostrárselos a los combatientes, el sistema incorpora diferentes pantallas adaptadas para cada puesto táctico que posibilitan el acceso a la información proporcionada por los subsistemas en

tiempo real según las diferentes situaciones tácticas.

La primera de ellas es una pantalla diseñada para el conductor del obús. Esta pantalla permite visualizar diferentes datos útiles para la navegación y correcta entrada en posición. La ilustración 3, muestra una imagen de los datos de salida de la pantalla.

Como puede observarse, la pantalla del conductor muestra datos de utilidad para el puesto como la posición actual de obús, distancia y orientación del punto al que se quiere navegar como destino, la velocidad a la que el obús se desplaza, el estado de las baterías o de la APU, además del estado de los diferentes subsistemas del obús.

La segunda pantalla que porta el SIPNAP 2, es la pantalla del apuntador. Esta pantalla, configurada como ordenador central a la que todos los datos de los diferentes subsistemas llegan y se distribuyen, permite la gestión de diferentes parámetros y el funcionamiento o desconexión de estos subsistemas.



Ilustración 4. Pantalla del apuntador. Puntería.
Fuente: empresa SBS.

Novedades, tendencias

Esta capacidad de diagnóstico y configuración de parámetros de homogenización mejora la eficacia del obús. Además, como función principal, permite el apuntamiento del arma tras recibir los datos de tiro, añadiendo una mayor velocidad y precisión en los fuegos. En la ilustración 4, puede apreciarse una imagen de la pantalla principal mediante la cual el arma es apuntada.

La tercera y última, es la pantalla del jefe de pieza. Esta pantalla contiene TALOS como elemento de mando y control, y ofrece la posibilidad de operar la pieza de forma autónoma o subordinada a un FDC. Al poseer TALOS como *software* integrado en esta, permite múltiples acciones tanto tácticas como técnicas, manteniéndose al mismo tiempo la capacidad de instalación de las posteriores versiones de nuestro sistema de mando y control de los APOFU.

El jefe de pieza puede recibir acciones de fuego y derivarlas a la pantalla del apuntador o recibir posiciones futuras y enviarlas a la pantalla del conductor. Permite también la

certificación del estado de la pieza, el envío de órdenes a sus subordinados y de información a los escalones superiores, todo mediante el uso único de datos, eliminando por completo la necesidad de transmisión vía voz.

Se agrega, como último elemento, un sistema de conectividad inalámbrica entre la pantalla del jefe de pieza y el resto de los componentes a través del SBT (sistema *bluetooth* para *tablet*), permitiendo el enlace vía *bluetooth* a distancias de más de 50 metros del obús si la situación lo requiere.

En la ilustración 5, puede verse un diagrama resumen de los diferentes elementos del sistema y sus conexiones.

Todos estos elementos permiten la integración del SIPNAP 2 con los sistemas de mando y control y moderniza la forma en que los obuses M109-A5 interactúan con el resto de su unidad. Esta interconexión permite una toma de decisiones más informada y coordinada, optimizando la eficiencia de la unidad y reforzando su capacidad de respuesta. Además, el

Esta interconexión permite una toma de decisiones más informada y coordinada, optimizando la eficiencia de la unidad y reforzando su capacidad de respuesta.

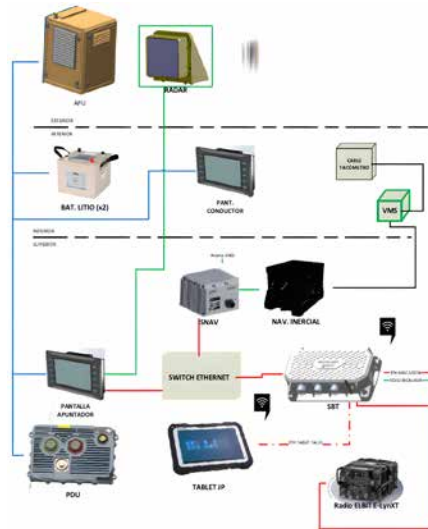


Ilustración 5. Elementos del SIPNAP 2 y conexiones.
Fuente: empresa SBS.

e indicios en Artillería

La E-LynX asegura comunicaciones resilientes y seguras en cualquier entorno operativo, siendo capaz de combatir en ambiente de guerra electrónica, una ventaja donde la eficacia de las operaciones depende en gran medida de la calidad de las comunicaciones.

sistema facilita los programas de instrucción y adiestramiento, permitiendo a las unidades generadoras de fuego operar en ejercicios de gabinete en diferentes escenarios operativos simulados y mejorando así su preparación para el combate real.

Para materializar el correcto enlace e interconexión de los diferentes actores de las unidades M109-A5 dotadas con SIPNAP 2, como se ve en la figura anterior, se dota a los obuses con la nueva radio ELBIT E-LynXT que ofrece capacidades de comunicación muy útiles, con bandas de frecuencia VHF-UHF y tres formas de onda (*narrow band*, *wide band* y WMA), permitiendo la configuración de hasta 100 canales por forma de onda. Esta radio, diseñada por Elbit Systems, soporta capacidades de red de múltiples canales, proporcionando configuraciones dinámicas y autónomas adaptadas a las necesidades de cada misión, además de permitir un mayor número de usuarios en la red. La E-LynX asegura comunicaciones resilientes y seguras en cualquier entorno operativo, siendo capaz de combatir en ambiente de guerra electrónica, una ventaja donde la

eficacia de las operaciones depende en gran medida de la calidad de las comunicaciones. En la ilustración 6 puede verse la radio ELBIT E-LynXT instalada en un obús M109-A5.

Este sistema de comunicaciones es esencial para el correcto funcionamiento del SIPNAP 2, debido a la gran necesidad de ancho de banda para el correcto flujo de los datos desde el observador avanzado (OAV), pasando por los distintos puestos de mando, hasta la unidad generadora de fuego. Esta radio, como medio de enlace entre las diferentes células de las unidades de artillería de campaña, permitirá el flujo de información en tiempo real y añadirá capacidades nuevas que, hasta ahora, con la radio PR4G, no eran posibles.

Todas las configuraciones E-LynX proporcionan mecanismos de seguridad de la información, con un diseño que permite la encriptación. Destaca el uso de las claves COMSEC (*communication security*) y claves TRANSEC (*transmission security*), siendo capaz de utilizar esta capacidad mediante la autogestión y



Ilustración 6. Radio ELBIT E-LynXT instalada en un obús M109-A5.
Fuente: RACA 11.

Novedades, tendencias

la carga de claves en el sistema por el usuario. Para aumentar la seguridad del sistema, incluye un sistema de borrado de emergencia y *anti-tamper*.

Para la configuración de la radio es necesario un dispositivo con sistema operativo Windows 7 o superior que utiliza los programas de E-LynX PC Suite, con el fin de modificar fácilmente los parámetros operacionales y el *software* de las radios, y E-LynX Security Suite, que permite la generación de claves y su carga en la radio. Otro programa a destacar es el CMS, que permite operar las radios desde un portátil o tablet, incorporando funcionalidades extras como el envío de ficheros, mapas, la posibilidad de realizar videoconferencias o la implementación de chat de texto.

IMPACTO, DESAFÍOS Y FUTURO

El SIPNAP 2 supera a los sistemas precedentes en varios aspectos críticos. Anteriormente, las limitaciones en la velocidad de apuntamiento y la precisión del disparo podían comprometer la efectividad del fuego

de artillería, especialmente bajo condiciones adversas o en entornos dinámicos. Con la integración del SIPNAP 2, estas limitaciones se han abordado eficazmente, proporcionando a las unidades una capacidad de reacción y una adaptación notablemente mejorada.

La actualización hacia el SIPNAP 2 por el Mando de Artillería de Campaña como unidad de referencia, marca un gran avance en la estrategia y táctica de la artillería española, redefiniendo las capacidades artilleras de los medios autopropulsados en el campo de batalla en el que se opere. Este avance no solo mejora la eficiencia operativa de los obuses M109-A5, sino que también los adapta a los nuevos desafíos de los conflictos modernos, donde la agilidad y la precisión son indispensables para el éxito y supervivencia de las unidades de combate.

El SIPNAP 2, con sus diferentes subsistemas vanguardistas, facilita una integración más fluida con sistemas de mando y control como TALOS, potenciando la coordinación dentro de las unidades de artillería y con

La actualización hacia el SIPNAP 2 por el Mando de Artillería de Campaña como unidad de referencia, marca un gran avance en la estrategia y táctica de la artillería española,...

elementos externos. Esta interoperabilidad mejora la capacidad del Ejército de Tierra para operar en un espectro amplio de operaciones, desde la respuesta rápida hasta el manejo efectivo en entornos de guerra electrónica, garantizando una ventaja táctica en diversos escenarios. Sin embargo, la implementación y evolución del SIPNAP 2 conllevan sus propios desafíos, como la formación y adaptación del personal a las nuevas herramientas y la generación de nuevos procedimientos operativos.

Mirando hacia el futuro, se han de afrontar estos desafíos mediante la cultura de

innovación continua y la adaptación a los cambios en los teatros de operaciones. La colaboración con la industria de defensa nacional será clave para seguir desarrollando capacidades que respondan a las amenazas emergentes y que aprovechen las oportunidades que las nuevas tecnologías ofrecen. El SIPNAP 2 no solo representa un salto cualitativo en la capacidad operativa actual, sino que también sienta las bases para el desarrollo futuro de la artillería de campaña, asegurando que el Ejército de Tierra español se encuentre permanentemente preparado para enfrentar los desafíos de los conflictos del siglo XXI.

e indicios en Artillería

El capitán Jair Arias Fernández pertenece a la 305 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente, está destinado en el Regimiento de Artillería de Campaña nº. 11.

Munición merodeadora: consideraciones iniciales

La munición merodeadora está aumentando su importancia en los campos de batalla, proporcionando una gran mejora de capacidades.

El presente artículo pretende aportar una serie de ideas sobre cómo podría utilizarse este tipo de munición por nuestras unidades, su impacto en el proceso *targeting* y en el control del espacio aéreo, además de implicaciones en mando y control, logísticas y en adiestramiento.

De esta forma, el presente artículo pretende iniciar el debate, en caso de que no lo estuviera ya, siguiendo la tradición intelectual de nuestra Artillería de Campaña.

Por Francisco Fernando Barrio García, coronel de Artillería

Novedades, tendencias e indicios en Artillería

INTRODUCCIÓN

Recientemente, la Dirección de Doctrina, Orgánica y Materiales (DIDOM) del Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC) ha publicado el documento *Tendencias 2022-2023 Relacionadas con Fuerza Futura (Volumen Resumen)*¹. Dicho documento, con respecto a las tendencias de fuegos indirectos, recoge lo siguiente:

«Junto a la artillería clásica (cañones/obuses y cohetes) otros elementos van aumentando su importancia como medios productores de fuego: los misiles superficie-superficie (SSM) que van aumentando en alcance y precisión, **y la munición merodeadora** que, sin ser un elemento exclusivamente artillero, proporciona una gran mejora de capacidades (batir objetivos fijos

o móviles sin disponer de su localización precisa)»².

Realmente, la munición merodeadora, más que algo relacionado con la «Fuerza Futura», como preconiza el título del documento citado, se puede considerar como algo muy presente ya. Con la esperanza de que nuestras unidades sean dotadas en un corto periodo de tiempo de este tipo de munición, el presente artículo pretende explorar, no de una forma estrictamente doctrinal, sino aportando ideas, cómo podría utilizarse este tipo de munición por nuestras unidades, al menos inicialmente y tanto en cuanto no se obtengan lecciones aprendidas y mejores prácticas fruto de la experiencia.

Con esta finalidad, en este artículo se va a discutir la naturaleza de las municiones merodeadoras, sus capacidades operativas, su posible encuadramiento operativo, el impacto que

(1) De uso público, es accesible en la intranet del Ministerio de Defensa a través del enlace: http://cge.mdef.es/Apli/D_Biblioteca-Virtual.nsf/5acd3e79b97bbeb8c1257c83004278c3/98362b089d06f8e1c1258acf004b5f29?OpenDocument

(2) Las palabras en negrita son obra del autor, a efecto de recalcar la idea pretendida.



Lanzamiento de la munición HERO 30 de la empresa Uvision.

Fuente: <https://uvisionuav.com/loitering-munitions/hero-30/>

Novedades, tendencias

...la munición merodeadora, más que algo relacionado con la «Fuerza Futura», como preconiza el título del documento citado, se puede considerar como algo muy presente ya.

dicha munición tendría en el proceso *targeting* y en el control del espacio aéreo, además de implicaciones en mando y control, logísticas y en adiestramiento.

Por último, como prevención intelectual, en este artículo no se van a recoger referencias a tecnologías, algunas ya presentes, como FPV (*first person view*), enjambres, etc. Lo que se pretende es proporcionar ideas a nuestras unidades para utilizar municiones merodeadoras, no en un futuro más o menos cercano, sino mañana mismo si fuera preciso.

NATURALEZA

Generalidades

Antes de empezar a discutir la naturaleza de la munición merodeadora, es necesario aclarar el término. En realidad, la «munición merodeadora» comprende un amplísimo abanico de municiones, con alcances, tiempos de merodeo, cabezas de guerra y sensores muy diversos. Por tanto, más que hablar de «munición merodeadora» debiéramos hablar

de «municiones merodeadoras». Pero es más, la munición merodeadora en realidad no es solo la munición, eso es solo la parte que se lanza; la munición merodeadora es un sistema compuesto por una estación de control, un lanzador (que puede o no ser desechable), una estación de enlace de datos y la munición propiamente dicha. Por tanto, se debiera hablar, en propiedad, de «sistemas de municiones merodeadoras». Dicho lo anterior, a los solos efectos de este artículo, se seguirá manteniendo la denominación genérica de «munición merodeadora».

Las características de la munición merodeadora y su semejanza con los UAS (*unmanned aerial systems*) (de hecho, son coloquialmente conocidas en muchos ámbitos como «drones suicidas») ha generado discusiones sobre si deben considerarse municiones o UAS.

El hecho de que se trate de un tipo de munición provisto habitualmente por sensores ópticos e infrarrojos y que además permanece un cierto tiempo volando sobre una zona de objetivos, le confiere semejanza a un UAS, lo

que es indudable. En este sentido, la publicación doctrinal ATP 3-01.81 del Ejército de EE. UU. considera que «A loitering munition is a type of UAS»³.

Sin embargo, es preciso considerar que las municiones merodeadoras también tienen otro tipo de características que las diferencia de un UAS. Se trata de artefactos de un solo uso cuyo propósito es destruirse impactando contra un objetivo, y en los que la carga de guerra va incorporada en el propio artefacto. Todo ello les hace asemejarse más a una munición que a un UAS, aun teniendo características compartidas con estos últimos⁴. En este sentido, la publicación doctrinal británica JDP 0-30.2 considera:

phase the target can be aborted with the munition returning to the loitering mode. These munitions can be delivered by a wide range of platforms e.g. rocket launcher, plane or ship».

Además, las incluye dentro del sistema de fuego indirecto (IFS – *indirect fire system*) como municiones guiadas de precisión⁷. Si la integración de sistemas es una de las claves de la actuación de cualquier ejército, la integración de la munición merodeadora en el IFS garantiza su uso integrado dentro del proceso *targeting* (a través del *joint fire support element* - JFSE), su empleo sobre objetivos de acuerdo con las medidas de coordinación de los apoyos de fuego (*fire support coordination measures* – FSCM) y su empleo coordinado

Novedades, tendencias

«The guiding rule is that if a system is designed principally for warhead delivery and is not designed to be recoverable, then it is not an unmanned aircraft»⁵.

Documentos doctrinales aplicables

Existe un documento doctrinal OTAN, el STANAG 2484⁶, ratificado por España e implementado a través de la publicación doctrinal nacional PD3-315 *Apoyos de Fuego*, que puede ayudarnos en nuestra disquisición de la naturaleza de la munición merodeadora. En primer lugar, dicho documento recoge la definición doctrinal de qué es una munición merodeadora:

«Loitering munitions: Munitions able to remain in position over a target area and to be reassigned a target in flight. During the attack

con el de otros vectores que comparten el espacio aéreo respetando las correspondientes medidas de coordinación del espacio aéreo (*airspace control means* – ACM). En este sentido, el AArtyP-05 también da algunas claves para el uso coordinado de las municiones merodeadoras en el espacio aéreo.

Existe también una nota doctrinal (NDOC), 02/23, sobre empleo de UAS que nombra las municiones merodeadoras, aun reconociendo su carácter de munición. Dicha NDOC ofrece «una visión general de su empleo», pero sin mencionar su integración en el IFS.

Finalmente, está en fase de redacción por parte de MADOC una NDOC sobre el empleo de la munición merodeadora.

Aspectos legales

Los aspectos legales también son importantes. En este sentido, el Reglamento de la Circulación Aérea Operativa (RCAO)⁸, en su

(3) ATP 3-01.81 *Counter-Unmanned Aircraft System (C-UAS)*, de agosto de 2023, página I-2.

(4) Existen otras diferencias, como el volar de forma automática hasta la zona de merodeo y su no retorno (y, por tanto, no aterrizaje).

(5) *Joint Doctrine Publication 0-30.2 "Unmanned Aircraft Systems" (change 1)*, 2017.

(6) AArtyP-5 "NATO FIRE SUPPORT DOCTRINE", Edition B Version, 1 November 2015.

(7) Ídem, páginas 2-1 y 4-4.

(8) Real Decreto 601/2016, de 2 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Circulación Aérea Operativa.

Se trata de artefactos de un solo uso cuyo propósito es destruirse impactando contra un objetivo, y en los que la carga de guerra va incorporada en el propio artefacto.

libro primero, capítulo 1, «Definiciones», define lo que es un UAS:

«[...] un UAV:

- ◊ Es capaz de mantenerse en vuelo por medios aerodinámicos.
- ◊ Es pilotado de forma remota o incluye un programa de vuelo automático.
- ◊ **Es reutilizable.**
- ◊ **No está clasificado como** un blanco aéreo, **un arma guiada o un dispositivo similar** de un solo uso diseñado para el lanzamiento de armas»⁹.

En el punto 2.2 hemos visto que el STANAG 2484 define la munición merodeadora

derarse como un tipo de munición guiada de precisión integrada dentro del IFS. Esto viene además refrendado por el hecho de que, actualmente, la certificación de cualquier munición de este tipo que se adquiriera por las FAS lo será por la Subdirección General de Sistemas Terrestres del INTA, y no por su Subdirección General de Sistemas Aeronáuticos.

CAPACIDADES OPERATIVAS

Las principales características de la munición merodeadora son su permanencia en una zona de objetivos durante un cierto tiempo, un grado de precisión muy elevado (existe un estudio OTAN donde se recogen datos de municiones merodeadoras existentes con

e indicios en Artillería

Las municiones merodeadoras disponen de una amplia gama de cabezas de guerra que le permite atacar objetivos de todo tipo, desde personal al descubierto, vehículos ligeros, vehículos mecanizados/acorazados, puestos de mando, instalaciones, etc.

como «munición guiada». Además, la munición merodeadora no es reutilizable, es de un solo uso, pues su finalidad es impactar contra un objetivo, destruyéndolo. Por consiguiente, y siguiendo la literalidad del RCAO, la munición merodeadora, a efectos legales, podría considerarse que no es un UAS.

La derivada de ello es muy importante, porque supone de *facto* que la formación de los operadores de munición merodeadora no tiene por qué seguir exactamente las normas para la formación de los operadores de UAS, lo que podría proporcionar una mayor flexibilidad al ET para la formación de sus operadores ante una hipotética adquisición de esta capacidad.

Conclusión sobre la naturaleza de la munición merodeadora

Por todo lo anterior, y a pesar de que existen evidentes similitudes entre munición merodeadora y UAS, **su naturaleza debe consi-**

CEP<1 m¹⁰) y capacidad de atacar objetivos tanto fijos como en movimiento.

Por tanto, esta munición puede ser utilizada contra objetivos, fijos o móviles, cuya localización no se conoce con precisión, o contra objetivos de oportunidad, y además con un grado de precisión tal que permite su empleo en situaciones que, por su cercanía a tropas propias o para evitar daños colaterales, no se podría utilizar otro tipo de munición.

Las municiones merodeadoras disponen de una amplia gama de cabezas de guerra que le permite atacar objetivos de todo tipo, desde personal al descubierto, vehículos ligeros, vehículos mecanizados/acorazados, puestos de mando, instalaciones, etc.

Las capacidades anteriores permiten que los sistemas de municiones merodeadoras puedan ser utilizados en todo tipo de entornos operativos, incluyendo zonas urbanizadas.

(9) Las palabras en negrita son obra del autor, a efecto de recalcar la idea pretendida.

(10) Final report of NIAG (NATO Industrial Advisory Group) SG282 on the Development of innovative artillery ammunitions, October 2023.



Despliegue de lanzadores de munición merodeadora. Fuente: <https://www.elradar.es/las-municiones-de-merodeo-auguran-una-nueva-era-en-la-defensa-antimisiles/>

Novedades, tendencias

Y en un ambiente multidominio, estas municiones permitirían a nuestras unidades atacar objetivos navales de superficie con gran precisión y eficacia.

Por último, hay que ser también consciente de sus limitaciones: estas municiones podrían verse afectadas por interferencias electromagnéticas; su velocidad y altura de vuelo podría hacerlas vulnerables a la defensa antiaérea; y su uso podría verse afectado por condiciones meteorológicas como viento, lluvia, etc.

ENCUADRAMIENTO OPERATIVO

El documento *Conceptos de Transformación Fuerza 35 (revisión octubre 2023)* del Centro de Fuerza Futura 35 del Estado Mayor del Ejército establece que las «burbujas de interés» de la división, de sus brigadas y de los grupos tácticos de estas vienen determinadas por el alcance de sus medios de apoyo de fuego indirecto (sea artillería de campaña o morteros de 120 mm y de 81 mm), siendo, en su eje mayor, de 300-400 km en el escalón

división, 90-150 km en el escalón brigada y 16-24 km en el escalón GT¹¹.

Como se ha dicho en el punto 2.1, la munición merodeadora en realidad comprende una amplia panoplia de municiones. Si se tiene en cuenta, a modo puramente de ejemplo, una de las más populares existentes en el mercado, la HERO¹², se puede observar que comprende municiones que van desde alcances reducidos hasta muy largos alcances, con tiempos de merodeo sobre la zona de objetivos que podrían ir desde unos pocos minutos hasta horas. Por tanto, podría inicialmente establecerse que las municiones de menor alcance podrían ser de dotación en pequeñas unidades de combate (escalón grupo táctico - GT), mientras que las de alcances mayores podrían dotar a las unidades de apoyos de fuego (los grupos de artillería de campaña - GACA) de escalones superiores (brigada, división, cuerpo de ejército). De esta forma, con distintas municiones merodeadoras en distintos escalones se podría

(11) Páginas 5 y 6 del capítulo 13.

(12) <https://www.rheinmetall.com/en/products/loitering-ammunition/loitering-munitions-hero>

...se puede observar que comprende municiones que van desde alcances reducidos hasta muy largos alcances, con tiempos de merodeo sobre la zona de objetivos que podrían ir desde unos pocos minutos hasta horas.

cubrir, o contribuir a cubrir, las mencionadas «burbujas de interés».

Además del alcance, el encuadramiento operativo de estas municiones vendrá también determinado por el tipo de objetivo sobre el que se pretenden emplear, según su cabeza de guerra.

Las municiones merodeadoras pueden ser portátiles o ser lanzadas desde lanzadores instalados en vehículos, que podrían ser semejantes a los existentes en las unidades en las que se encuadren.

En cuanto a su encuadramiento orgánico, dentro de las pequeñas unidades de combate sería preciso estudiar dónde encuadrarlas

través del mismo, relacionado con el concepto de «fuegos en red»¹⁵.

TARGETING

La adquisición de este tipo de munición tendría impacto en el proceso *targeting*.

En primer lugar, dado que pueden «merodear» durante cierto tiempo sobre una zona de objetivos, el operador está viendo dicha zona durante ese tiempo, y puede localizar e identificar el objetivo que le interese, que puede no estar fijo y cuya localización puede no haber sido conocida de antemano, o no haber sido conocida con precisión. Por ello, la precisión exigida durante el proceso *targeting* en la lo-

e indicios en Artillería

Las municiones merodeadoras pueden ser portátiles o ser lanzadas desde lanzadores instalados en vehículos, que podrían ser semejantes a los existentes en las unidades en las que se encuadren.

(p. ej., en unidades de morteros, de defensa contracarro, de UAS, etc.) y hasta qué escalón disponer de ellas (GT, compañía/escuadrón, etc.). Con respecto a los GACA, las municiones merodeadoras podrían estar integradas en baterías ya existentes (p. ej., el futuro SILAM podría disponer de munición merodeadora que podría ser lanzada desde un *pod* instalado en el mismo¹³) o crearse unidades específicas de munición merodeadora, independientes dentro del GACA o incluso integradas con medios UAS de que pudieran disponer dichos GACA. En todo caso, tanto en unidades de combate como de apoyos de fuego, el empleo de la munición merodeadora debe estar integrado en el IFS¹⁴, y a

(13) <https://elbitsystems.com/pr-new/elbit-systems-unveils-fast-find-and-strike-a-unique-strike-capability-integrating-intelligence-and-combining-uas-and-a-loitering-munition/>

(14) Podría discutirse la integración o no en el IFS de la munición merodeadora por parte de unidades de combate en aquellos casos en que el fuego con este tipo de armas pueda ser considerado como una actividad de la función táctica «maniobra», como puede ser, por ejemplo, cuando sean empleadas como un misil contracarro o para neutralizar un puesto de tiro en una posición defensiva. No obstante, incluso en este caso, la aplicación de las FSCM y ACM podría ser aún pertinente, lo que se conseguiría, si no con su integración, al menos con su coordinación con el IFS. Esto es un aspecto que requeriría un estudio doctrinal y experimental con las unidades de combate.

calización de un determinado objetivo (parámetro recogido en los TSS¹⁶), podrá ser menor que la requerida si el objetivo se atacara con otro tipo de munición. Por ejemplo, el grado de precisión sobre un origen de fuego indirecto proporcionado habitualmente por un radar o un equipo de sonido podría ser suficiente para atacar dicho origen con munición merodeadora, sin necesidad de ser corroborado o cotejado por otro sensor. Asimismo, la precisión necesaria para la localización de un determinado objetivo por otros sensores puede llegar a ser incluso de varios km², pues la munición puede «merodear» por amplias zonas¹⁷.

También la necesidad de identificación positiva, que es una de las ROE (*rules of*

(15) Se puede definir el concepto «Fuegos en Red» como el conjunto formado por sensores, elementos productores de efectos y aquellos elementos de mando y control que permiten tratar los objetivos marcados por el jefe en tiempo oportuno. *Concepto Derivado «Fuegos en Red»* 67/03, junio de 2005, página 11.

(16) Criterios de selección de objetivos, PD4-324, *Targeting Terrestre*, página 2-5.

(17) La determinación exacta de cuántos km² depende de factores como la velocidad y altura de vuelo de la munición durante su fase de merodeo, el tiempo de merodeo y la precisión de sus sensores.

engagement) habituales, podría cumplirse directamente con la munición merodeadora, pues el operador está viendo directamente la zona de objetivos.

Dada la precisión de esta munición, los daños colaterales que puede causar son potencialmente mucho menores, lo que permitirá atacar objetivos en las proximidades de las tropas propias o de instalaciones o personal civil, que no podrían atacarse con otra munición.

Otro aspecto de los TSS, el marco temporal en el que se considera que la información obtenida por un sensor sobre un objetivo es fiable, también determinará que se emplee

nada en el proceso *targeting*, y, si fuera necesario, aprobado por el correspondiente JFSE.

La necesidad de cambiar de un *target* principal a uno secundario puede también ser debida a la presencia de elementos que impidan el ataque, por los daños colaterales que podrían llegar a causarse, incluso con el grado de precisión de las municiones merodeadoras. En este sentido, se deberán arbitrar procedimientos que para este específico caso pudieran ser parecidos a los de los UAS de ataque, con objeto de valorar en tiempo real la estimación de daño colateral (CDE) y obtener de la autoridad pertinente la autorización correspondiente (*target engagement authority* – TEA) o bien derivar la munición

Novedades, tendencias

munición merodeadora para atacar dicho objetivo. Así, objetivos de muy alta movilidad, como pueden ser las plataformas de fuego indirecto enemigas o vehículos acorazados, y cuya escasa permanencia en el terreno los hace muy difíciles de alcanzar con otro tipo de munición, podrán ser atacados con munición merodeadora.

El empleo de la munición merodeadora, dado el coste de la misma, debe contemplar la existencia de un *target* principal y de algún *target* secundario, en el sentido de que si por cualquier causa no se localiza el principal, la munición merodeadora será utilizada contra un *target* secundario¹⁸. Ello debiera estar en consonancia con la lista de objetivos determi-

merodeadora a un *target* secundario o incluso inutilizarla, si fuera necesario.

No hay que olvidar que la capacidad de la munición merodeadora de transmitir imágenes a la estación de control del operador permite que pueda tener un rol secundario como sensor o incluso como ayuda para realizar una evaluación de daños (BDA) sobre objetivos previamente atacados. En este sentido, será preciso estudiar el número de municiones merodeadoras a utilizar en un ataque sobre un determinado *target* (existiendo la posibilidad de utilizar más de una), o su empleo coordinado con otros medios de ataque. Ello permitiría poder efectuar BDA sobre el efecto alcanzado por el primer ataque, y, si fuera necesario, reiterarlo con la propia munición merodeadora o, por contra, atacar un *target* secundario.

En todo caso, no parece eficiente utilizar la munición merodeadora de forma aislada como sensor para detectar y adquirir un objetivo, y atacarlo. La localización de un objetivo, de forma más o menos aproximada, debe ser proporcionada por otro sensor, perteneciente al IFS

(18) Aunque existen municiones merodeadoras en el mercado que publicitan una capacidad de retorno, dicha capacidad pudiera no ser atractiva para una fuerza terrestre desplegada en una zona de operaciones, que tendría que destacar personal para la recogida de dicha munición en una zona de combate, y que, además, dicha munición probablemente no pudiera volver a ser empleada de forma inmediata, sino que tendría que ser introducida en la cadena logística para volver a ponerla en condiciones de uso. Por último, el tener dicha capacidad de retorno podría incumplir las características que la diferencian de un UAS, de acuerdo con el RCAO.

No hay que olvidar que la capacidad de la munición merodeadora de transmitir imágenes a la estación de control del operador permite que pueda tener un rol secundario como sensor o incluso como ayuda para realizar una evaluación de daños (BDA)...

o incluso ajeno al mismo, a través del sistema de mando y control de los apoyos de fuego TALOS, y con esta información inicial sobre la situación de un objetivo, el uso de la munición merodeadora permitirá ya su localización exacta y su ataque. Utilizarla de otra forma, localizando por sí misma a un objetivo del que no se tiene conocimiento previo de su situación, aunque sea aproximada, es como jugar a la lotería. Por ello, su empleo táctico alcanza su mayor eficiencia integrada en el IFS.

Por último, sin entrar en discusión doctrinal de si hay *targeting* o no en el escalón brigada y GT¹⁹, lo cierto es que lo recogido anteriormente es de aplicación plenamente en estos escalones también, pues debe ser

aéreo. Debe atenerse a las ACM, como se atienen el resto de sistemas que componen el IFS.

El ya mencionado STANAG 2484 (AArtyP-05) recoge cómo debe ser el control del espacio aéreo de las municiones merodeadoras:

«As for other long range weapon systems or UAS, these could involve a ROZ around the launcher position, a transit corridor of some sort to either a target or a holding area, and possibly a further ROZ or HIDACZ covering the target area itself. For pre-planned operations, all details and the ACM required should be published in the ATO/ACO as appropriate, but for responsive use of these munitions, processes and procedures for real-time de-

e indicios en Artillería

El hecho de que la munición merodeadora no tenga naturaleza de UAS no significa, ni mucho menos, que en su utilización no deba considerarse la coordinación del espacio aéreo.

considerado en la selección de objetivos que se realizará en estos escalones (aunque sea muy simple, y se llame *targeting* o no) y en el tipo de apoyo de fuego que se utilizará según el tipo de objetivo a batir, los efectos a conseguir y las circunstancias del campo de batalla. Es por ello que se considera que, independientemente del tipo de unidad en el que se integre la munición merodeadora en el escalón que sea, su integración en el IFS facilita su aplicación coordinada e integrada con el resto de elementos y municiones que componen dicho sistema.

CONTROL DEL ESPACIO AÉREO

El hecho de que la munición merodeadora no tenga naturaleza de UAS no significa, ni mucho menos, que en su utilización no deba considerarse la coordinación del espacio

confliction must be developed and established within theatre»²⁰.

Quizás lo anterior pueda ser de aplicación a las municiones merodeadoras de medio y largo alcance, pero donde puede haber un mayor problema es con la utilización de las de corto alcance, cuyo uso será más profuso. Se considera que deben estar sometidas a las mismas ACM que, por ejemplo, los morteros o la artillería de campaña de apoyo directo.

A pesar de la comprensible intención de asegurar en la mayor medida posible la seguridad de los medios aéreos, especialmente de los pilotados, lo cierto es que en una situación de guerra convencional de alta intensidad, las ACM debieran restringir lo menos posible el empleo de artillería y de morteros, y también el de munición merodeadora. Los medios aéreos deben volar por las ACM que se hayan autorizado para su vuelo, pero quizás el resto del espacio aéreo, en estas zonas de combate generalizado, debe ser «campo abierto» no sólo para el uso

(19) Según la PD4-324 *Targeting Terrestre*, la aplicación del proceso *targeting* en el escalón brigada, e incluso en el escalón GT, será excepcional (páginas 1-7 y 1-18). En el STANAG 2285 ATP-3.9.2 "Allied Tactical Doctrine for Land Targeting" parece, sin embargo, aceptarse que en el escalón brigada se realiza *targeting*, mientras que a nivel GT «normalmente» el *targeting* será reemplazado por «combat engagement» (páginas 1-3 y C-1).

(20) AArtyP-05, página 5-21.



Munición HERO-120 de Uvision. Fuente: <http://fuerzasmilitares.es/el-u-s-marine-corps-compra-municion-merodeadora-israeli-hero-120>

Novedades, tendencias

de artillería de campaña y morteros, sino también de munición merodeadora de corto alcance, sin necesidad de establecer ROZ (*restricted operating zone*) sobre los objetivos (que serán múltiples, sobre amplias zonas y durante amplios periodos de tiempo), ni pasillos ni ninguna otra ACM para el tiro con fuego indirecto, más allá de una ROZ sobre el asentamiento de las armas de fuego indirecto. Todo ello con objeto de apoyar la acción de las fuerzas terrestres en el combate próximo, lo que en definitiva contribuirá también a salvar vidas de los soldados que están en contacto con el enemigo. En todo caso, es preciso que los procedimientos de control del espacio aéreo sean lo más ágiles posibles, puesto que en el combate próximo será muy difícil prever las ACM o su activación con tiempo de antelación.

Dado que la autoridad de control del espacio aéreo no suele recaer en el Mando Componente Terrestre, la determinación de procedimientos para flexibilizar la coordinación del espacio aéreo con el uso de la munición merodeadora – y otras – en situaciones de com-

bate próximo de alta intensidad requerirá ser experimentado en ejercicios con participación del Ejército del Aire.

LOGÍSTICA

Desde un punto de vista logístico, las municiones merodeadoras, dada su precisión, permitirían alcanzar los efectos requeridos sobre un objetivo con un empleo de munición mucho menor que si se utilizara munición convencional. Ello permitiría disminuir la huella logística de las unidades, al tener que transportar una cantidad de munición convencional menor, al tiempo que se contribuye a evitar desgastes en los tubos por disparo de grandes números de munición convencional, que con el tiempo llevarían a su inoperatividad y sustitución obligada.

Por otra parte, el mantenimiento de este tipo de munición se presume sencillo, pues normalmente vienen embaladas, y al ser de un solo uso, simplemente habría que pasarles las pruebas pertinentes, como se hace con los misiles antiaéreos.

...permitiría disminuir la huella logística de las unidades, al tener que transportar una cantidad de munición convencional menor, al tiempo que se contribuye a evitar desgastes en los tubos por disparo de grandes números de munición convencional, ...



Utilización de redes metálicas como protección. Fuente: <https://es.topwar.ru/224449-ot-rybolovnyh-setej-do-setki-rabicy-kak-ukraincy-pytajutsja-zaschitsja-ot-nashih-lancetov.html>



Un dron kamikaze neutralizado por una red metálica. Fuente: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novace-no/2023-02-02/ucrania-rusia-artilleria-drones-lancet-3_3568765/

e indicios en Artillería

Al igual que en la adquisición de cualquier tipo de munición, se exige su inclusión en el sistema de C2 de los apoyos de fuego, TALOS, la munición merodeadora, para asegurar su integración en el IFS, debiera también estar integrada con el TALOS,...

INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

Según publicita la empresa antes mencionada, la instrucción de los operadores es muy sencilla. Lo más probable, en caso de adquisición de cualquier tipo de munición merodeadora, es que se hiciera un curso «*train the trainers*», con objeto de que posteriormente los cursos necesarios tuvieran lugar internamente en el ET, probablemente como una actividad más de instrucción/adiestramiento (I/A).

Una vez que la munición estuviera en servicio, dado que esta no se emplea más que una vez, y dado su coste, se debiera disponer de simuladores para los operadores. Además, la instrucción con este tipo de munición debiera estar integrada en el SIMACA.

Sería también interesante poder disponer de municiones de instrucción, de bajo coste, que permitiera su uso en los campos de maniobra de que se dispone.

Por último, el empleo táctico de este tipo de munición debe ser adiestrado integrándolo en

los procesos *targeting*/selección de objetivos de los distintos escalones.

INTEROPERABILIDAD

Al igual que en la adquisición de cualquier tipo de munición, se exige su inclusión en el sistema de C2 de los apoyos de fuego, TALOS, la munición merodeadora, para asegurar su integración en el IFS, debiera también estar integrada con el TALOS, para permitir:

- ◇ La asignación de objetivos que hayan sido localizados por cualquier sensor del IFS²¹ al operador de un sistema de munición merodeadora, para su ataque.
- ◇ Que el operador del sistema de munición merodeadora pueda identificar las FSCM y determinar si se puede atacar un objetivo o no.
- ◇ Que el operador del sistema de munición merodeadora pueda identificar las

(21) O incluso ajenos al mismo, pero cuya información sea puesta a disposición del IFS mediante la integración de los sistemas de C2 del sistema general de inteligencia y del sistema de apoyos de fuego.

ACM y el plan de vuelo se programe en consonancia.

- ◊ Que las imágenes que se obtienen durante la fase de exploración de la munición merodeadora sobre la zona de objetivos sean accesibles, a través de TALOS, en el PCART y en el JFSE, y puestas a disposición del sistema general de inteligencia.

SUPERVIVENCIA FRENTE A MUNICIONES MERODEADORAS ENEMIGAS

Independientemente de que nosotros dispongamos o no de munición merodeadora, lo cierto es que es muy posible que un hipotético adversario nuestro disponga ya de las mismas, por lo que es necesario que por parte

- ◊ Se debe cumplir al máximo el modelo de acción, salir rápidamente de posición tras una acción de fuego y protegerse en una zona de espera, preferentemente a cubierto de las vistas, extremando las medidas de camuflaje.
- ◊ Se debe cuidar la disciplina de rodaduras, disposición de embalajes de munición o cualquier otro tipo de elemento que permita detectar una posición artillera desde el aire.
- ◊ Se debe disponer, si es posible, de señuelos que atraigan las municiones merodeadoras enemigas.
- ◊ Se debe disponer de sistemas de protección de circunstancias (como, por ejemplo, jaulas con protección superior).

Novedades, tendencias

de los jefes de unidades se introduzca ya en cualquier tipo de ejercicio de I/A la defensa contra dicho tipo de munición.

Dado que con toda probabilidad nuestras unidades de artillería de campaña (y muy especialmente los lanzacohetes y los lanzadores de munición merodeadora) constituyan objetivos de gran rentabilidad (HPT) para el enemigo, es necesario adoptar medidas para incrementar su capacidad de supervivencia ante ataques con munición merodeadora. En este sentido, cabe hacer las siguientes consideraciones:

- ◊ Las municiones merodeadoras, al menos en su etapa final, suelen volar a baja altura, lo que significa que, en ese caso, podrían ser detectables a simple vista o incluso ser oídas (dependiendo de su medio de propulsión). Por ello, se debe considerar el asignar a algún combatiente la tarea de observar el espacio aéreo próximo a nuestra posición.

CONCLUSIÓN

La munición merodeadora ha venido para quedarse. Proporcionan unas capacidades muy interesantes, que sin duda tendrán un impacto en diversos aspectos, desde *targeting* hasta adiestramiento. Como artilleros que somos, debemos estar preparados intelectualmente para, en el caso de que se nos dote de ellas, estar en disposición de utilizarlas de una forma efectiva en el tiempo más breve posible. También debemos estar preparados para defendernos de ellas.

Todo lo expuesto en este artículo no pretende sino presentar unas primeras «ideas» y generar «inquietudes» sobre el uso de munición merodeadora, que en todo caso deberán ser experimentadas y mejoradas, hasta convertirse en Tácticas, Técnicas y Procedimientos oficiales de empleo. De esta forma, el presente artículo pretende haber iniciado el debate, en caso de que no lo estuviera ya, siguiendo la tradición intelectual de nuestra Artillería de Campaña.

El coronel Francisco Fernando Barrio García pertenece a la 281 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente, es analista de la Jefatura de Adiestramiento y Doctrina de Artillería (DIDOM-MADOC).

EX DYNAMIC FRONT 24. Un paso más en la interoperabilidad

Por Pablo Samaniego Pérez, comandante de Artillería

La participación española en el ejercicio DYNAMIC FRONT 24 ha supuesto un hito en el ámbito de los apoyos de fuego. Se ha desplegado por primera vez en un país extranjero (Alemania) una célula de respuesta de PCART de nivel CE (MACA) para constituirse con personal de aumento de diferentes nacionalidades, en un MNFAB MACA HQ que contó con diferentes unidades subordinadas de artillería de países aliados. Además, con apoyo del MATRANS, esta edición del DF se constituirá como referencia de nivel de adiestramiento e integración entre las naciones participantes por enlazar, en un ambiente multinacional clasificado, el sistema de C2 APOFU TALOS (SC2NET) mediante el protocolo ASCA, con los sistemas de C2 de APOFU de los demás países conectados a la red Mission Partner Environment (MPE) de los EE. UU.

La serie de ejercicios *DYNAMIC FRONT* (DF) son ejercicios organizados por el Ejército de EE. UU. en Europa y África (USAREUR-AF) y liderados por el 56º Mando de Artillería, quien ostenta tanto la autoridad que programa el ejercicio (OSE), como la que conduce el ejercicio (OCE). En estos ejercicios participa una importante representación de países de la OTAN y aliados, desarrollándose normalmente en suelo europeo.

El MACA ha venido participando en el ejercicio desde 2021. Ese año, una batería del GALCA 63 participó en LIVEX de manera que se alcanzó la certificación ASCA (Artillery Systems Cooperation Activities) integrado en el sistema de mando y control (C2) de apoyos de fuegos (APOFU) español TALOS. De esta manera, España pasó a formar parte de la comunidad¹ ASCA.

Desde ese año se ha participado en modalidad CPX basándose en una célula de respuesta de grupo de artillería de campaña (GACA), incluyendo también equipos TACP (JTAC) cuando han participado medios aéreos.

(1) Naciones aliadas pertenecientes al grupo ASCA (EE. UU., Francia, Alemania, Dinamarca, Italia, Holanda, Noruega, Turquía, Gran Bretaña).



Dynamic Front 21: Batería del GALCA I/63 en Graffenwöhr Training Area.

INTEROPERABILIDAD Y MULTINACIONALIDAD

El objetivo principal del ejercicio fue mejorar la integración e interoperabilidad de los distintos sistemas de mando y control de apoyos de fuego de los países participantes en apoyo a una fuerza operativa multinacional, convirtiéndose en un ejercicio específico de fuegos conjuntos que ha supuesto una magnífica oportunidad de adiestramiento con requerimientos de interoperabilidad muy elevados. Se planearon y ejecutaron fuegos desde todo tipo de plataformas aéreas y terrestres, utilizando la extensión ASCA como protocolo de comunicación entre todos los sistemas de mando y control de APOFU.

Añadido a lo anterior, esta edición del DF se constituirá como referencia de nivel de adiestramiento e integración, tras haberse alcanzado un elevado grado de interoperabilidad entre las naciones participantes que permitió, por primera vez en un ambiente multinacional clasificado, enlazar los sistemas de C2 APOFU de los países participantes a través de la red Mission Partner Environment (MPE) de los EE. UU.

El ejercicio se desarrolló en dos localizaciones fundamentalmente:

- ◊ Vilseck, situado en la Graffenwöhr Training Area (Alemania), en formato CPX. Desde esta ubicación participó el NRDC-ESP (HICON) con las dos MNFAB (3ID DIVARTY HQ y MACA HQ) como puestos de mando de artillería de campaña (PCART) y las distintas células de respuesta (CR) de GACA aportadas por Alemania, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Italia y Turquía. Además, Polonia y Rumanía participaron simultáneamente en formato CPX en Vilseck y en formato LFX en sus países de procedencia.
- ◊ Polatli (Turquía), donde desplegó el regimiento turco en formato LFX con cuatro GACA (tres turcos y uno de los EE. UU.) para llevar a cabo ejercicios de fuego real.

NIVEL CUERPO DE EJÉRCITO

La edición actual de DF24 ha resultado sin duda la más exigente hasta la fecha, siendo un reto no solo para el MACA, sino para el Ejército de Tierra, debido a la necesidad de utilizar un sistema de mando y control clasificado que permitiese conectarse con los demás sistemas empleados por el resto de los países participantes. Durante el ejercicio se desplegó el NRDC-ESP con una célula de respuesta (CR) de puesto de mando de cuerpo de ejército para establecerse como HICON en el ejercicio. A este nivel se le subordinaron dos brigada de artillería de campaña multinacional (MNFAB), 3ID DIVARTY² HQ y MACA HQ como puestos de mando de artillería de campaña (PCART) de nivel brigada y un regimiento de artillería turco. Dependiendo de estas unidades de nivel brigada se establecieron las CR de GACA aportadas por Alemania, Dinamarca, España, Estados

(2) Perteneciente al V Cuerpo de Ejército de los EE. UU.

Unidos, Francia, Italia, Turquía, Polonia y Rumanía.

La ejecución del ejercicio CPX se dividió en dos fases:

- ◊ En una inicial, del 12 al 16 de febrero, se estableció la MNFAB MACA HQ como Field Fire Support (FFS)³ HQ y el DIVARTY como *Counter-Fires* (CF)⁴ HQ, ambos subordinados al NRDC-ESP. La MNFAB MACA contó entre sus unidades con la CR del GACA español, una CR de GACA italiano (con obuses Panzer 2000), una CR de GACA danesa (con obuses ATMOS y una sección de lanzacohetes) y con los medios de adquisición de objetivos orgánicos del MACA organizados en dos ULAO. Además, se estableció al 105 Regimiento de Artillería turco en refuerzo de la MNFAB MACA, contando con cuatro GACA y sus sistemas de adquisición de objetivos.
- ◊ La segunda fase del ejercicio, del 17 al 20 de febrero, iniciada a raíz de la remisión de una FRAGO del NRDC-ESP, se designó al MNFAB MACA COM (GE-MACA) como coordinador de los fuegos de nivel CE manteniendo el mando sobre el GACA ESP, el GACA IT y añadiéndose un GACA EEUU y el refuerzo de los fuegos de la brigada DIV ARTY (con capacidad lanzacohetes).

TARGETING Y GESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO

Dos de los aspectos más destacados que ha supuesto la participa-

ción en el DF24 han sido, por un lado, la oportunidad de integrarse en el ciclo *targeting* de nivel cuerpo de ejército, así como tener en cuenta y ejecutar las tareas necesarias para la gestión del espacio aéreo.

La ambientación del ejercicio sirvió para poder establecer las bases que permitieron alimentar el grupo de trabajo (WG por sus siglas en inglés) de targeting.

La ambientación del ejercicio sirvió para poder establecer las bases que permitieron alimentar el grupo de trabajo (WG por sus siglas en inglés) de *targeting*. Se pudo alimentar el proceso de planeamiento del MNFAB MACA HQ en el corto plazo con los productos extraídos del ciclo *targeting* (24, 48 y más de 72 horas) que fueron utilizados tanto por los MNFAB HQ como, en un segundo nivel, los GACA que dependían de estos.

Se pudo alimentar el proceso de planeamiento del MNFAB MACA HQ en el corto plazo con los productos extraídos del ciclo targeting (24, 48 y más de 72 horas)...

En concreto, durante la ejecución del DF24, la célula de inteligencia del MNFAB HQ MACA se integró como un elemento esencial de la célula de *targeting* debido a los medios aéreos de largo alcance de los cuales disponía la unidad del GAIL II/63, contribuyendo al proceso 2FT2EA (*find, fix, track, target, engage and assess*) en un ambiente multidisciplinar e internacional. Este proceso, que constituye el esfuerzo principal del ciclo *targeting*, incluye trabajos dirigidos

(3) El MNFAB MACA HQ se constituyó como puesto de mando para dar los apoyos de fuego de nivel CE necesarios en favor de la maniobra que permitiesen alcanzar los objetivos establecidos por el NRDC-ESP COM.

(4) A la brigada de artillería (FAB) de la 3ª División, perteneciente al V Cuerpo de Ejército de los EE. UU., se le asignó el rol de FAB responsable de ejecutar exclusivamente acciones de contrabatería dentro de la zona de acción asignada, aglutinando para ello la mayor parte de los sistemas lanzacohetes con los que contaba el nivel CE.

a la detección de posibles unidades enemigas en profundidad e identificación de dichas entidades como posibles HVT (*high valued targets*) o HPT (*high priority targets*). Seguidamente, llevar a cabo un seguimiento de ellas para contrastar las posibles líneas de acción del enemigo y su maniobra, y de esta forma alimentar la inteligencia para apoyar el ciclo de decisión del COM. Por último,

...mediante la gestión del espacio de batalla y la coordinación del espacio terrestre y aéreo, se consiguen definir unos efectos a conseguir para la consecución del propósito del mando y la misión.

mediante la gestión del espacio de batalla y la coordinación del espacio terrestre y aéreo, se consiguen definir unos efectos a conseguir para la consecución del propósito del mando y la misión. Todo esto en estrecha colaboración y coordinación con personal del NRDC (CE) y personal de otros ejércitos integrantes del ejercicio, americano, alemán e italiano, lográndose una integración completa y un nivel de coordinación ampliamente satisfactorio.

En relación con la gestión del espacio aéreo, se pudo comprobar la importancia de una buena gestión del mismo debido al cada vez más elevado número de usuarios que participan en los escenarios actuales...

En relación con la gestión del espacio aéreo, se pudo comprobar la importancia de una buena gestión del mismo debido al cada vez más elevado número de usuarios que participan en los escenarios actuales y que, por tanto, se replican en la ejecución de ejercicios como este.

Uno de los aspectos más importantes durante la ejecución del ejercicio fue la consideración del ciclo del ATO/ACO siendo necesario la coordinación y seguimiento de las actividades previstas a fin de evitar que durante la ejecución de una fase concreta se produzcan cambios en los planes de vuelo, denegación de fuegos de artillería u otras acciones que afecten al espacio aéreo.

Durante el desarrollo del ejercicio, esta gestión se centró en la coordinación de los fuegos de artillería subordinados al PCART con todas las aeronaves amigas que pudieran estar sobrevolando la zona de acción asignada. En el desempeño de esta misión, se estableció por parte de la célula ADE/ASME de nivel superior (CE) un nivel de coordinación a 20 000 pies de altura, de tal forma que todos los fuegos cuya flecha máxima no superasen esta altura quedaban automáticamente preautorizados. Para todas aquellas flechas máximas que superasen este nivel, se debía solicitar al escalón superior autorización para poder llevar a cabo esa acción de fuego, que se autorizaba una vez que se confirmaba espacio aéreo libre. Asimismo, para facilitar esta coordinación desde la célula ADE/ASME del MNFAB HQ se establecieron distintas ROZ (*restricted operations zone*) que incluían tanto asentamientos como zonas de posibles objetivos, que permitieron acelerar el proceso de la gestión del espacio aéreo y la eficiencia de los efectos de los fuegos. Todos estos procedimientos se consideraron buenas prácticas y fueron tomados como ejemplo para posibles ejercicios posteriores.

EL MACA EN EL DF24

La contribución del MACA al DF24 ha consistido en la generación y adiestramiento de un puesto de mando de artillería (PCART-CE) de una brigada de artillería de

campana multinacional (MNFAB), sobre la base del Cuartel General del MACA y personal de sus regimientos, integrando además a personal de Italia, Dinamarca, Turquía y Portugal como personal de aumento y OFEN en el PCART. También se ha generado una célula de respuesta (CR) de puesto de mando (PC) de GACA correspondiente al GACA I/11 del RACA 11.

El mando de la MNFAB lo ejerció el general jefe del MACA (GEMACA), y contó entre sus unidades con la CR del GACA español, una CR de GACA italiano, una CR de GACA danesa durante una fase del ejercicio y sustituida por una CR de un GACA de EE. UU., el refuerzo del regimiento de artillería turco y la coordinación de la otra CR de nivel brigada (DIV ARTY) con los cometidos de llevar a cabo las acciones de contrabatería en toda la zona de acción del CE.

CONSTRUYENDO DF-24

Para llegar hasta la fase de ejecución del DYNAMIC FRONT 24, fue necesaria la realización de un gran esfuerzo de planeamiento y coordinación por parte del MACA con el total apoyo de MATRANS.

Dentro de las actividades de planeamiento, representantes del CG MACA han asistido a las reuniones principales de planeamiento (IPC, MPC y FPC) celebradas en GTA (Alemania) del 22 al 25 de mayo, del 17 al 21 de julio y del 4 al 8 de diciembre de 2023 respectivamente, así como al reconocimiento de las instalaciones de despliegue del PCART FAB en GTA del 25 al 28 de agosto.

Asimismo, se ha participado semanalmente en una reunión por videoconferencia denominada *In-Progress Review* (IPR) cuyo objetivo ha sido monitorizar diferentes aspectos sobre

el planeamiento del ejercicio (objetivos de adiestramiento, despliegues, análisis de los productos principales de planeamiento y coordinación).

La contribución del MACA al DF24 ha consistido en la generación y adiestramiento de un puesto de mando de artillería (PCART-CE) de una brigada de artillería de campana multinacional (MNFAB)

Previo al despliegue, se llevaron a cabo las actividades de adiestramiento necesarias para la preparación del MNFAB HQ. Estas actividades han consistido en:

- ◊ Ejercicio CPX GAZOLA IV/23, celebrado en la base Conde de GAZOLA del 11 al 17 de diciembre de 2023, donde, en coincidencia con las Jornadas de Actualización TALOS, se aprovechó esta ventana de oportunidad para instruir y adiestrar a los operadores del sistema, así como adiestrarse en la configuración del mismo.
- ◊ Jornada de instrucción continuada (JIC), del 15 al 16 de enero de 2024, donde se puso en práctica la SOP generada para este ejercicio, de manera que se empezaron a ensayar los procedimientos. En esta ocasión se contó con personal del Ejército italiano que posteriormente ha desplegado en el DF-24.

Previo al despliegue, se llevaron a cabo las actividades de adiestramiento necesarias para la preparación del MNFAB HQ.

Sin embargo, el reto más exigente en esta edición, como se ha comentado, fue la necesidad de integrarse en la red clasificada de mando y

control empleada por USAREUR-AF, denominada Mission Partner Environment (MPE) con clasificación de seguridad US MISSION SECRET or SECRET *releasable to* EE. UU., NATO. Para ello resultó clave una muy estrecha coordinación y colaboración MACA-MATRANS para el establecimiento de los servicios necesarios para el buen desarrollo del ejercicio. Esta colaboración fue continua desde el mes de abril de 2023, en el que se iniciaron las primeras acciones del proceso de acreditación.

...las actividades logísticas relacionadas con el despliegue del ejercicio resultaron nuevamente una oportunidad de adiestramiento para la planificación y ejecución de la proyección de medios y personal...

Para poder proporcionar dichos servicios, el MATRANS desplegó una unidad CIS generada por el Regimiento de Transmisiones n.º 21. Es importante destacar el empleo del Deployable System Anchor Node (DSAN) del MATRANS localizado en Marines (Valencia), para el correcto desarrollo del ejercicio por encontrarse acreditado, y haberse logrado federar posteriormente una serie de servicios (voz, videoconferencia, correo electrónico, chat, COP *–common operational picture–*, portal web y ASCA), con la MPE.

...las actividades logísticas relacionadas con el despliegue del ejercicio resultaron nuevamente una oportunidad de adiestramiento...

La conexión entre el DSAN y la red desplegada para el ejercicio en Vilseck se ha materializado a través de enlace a satélite civil (STAR-LINK) y militar (ATQH, de reserva

–backup–), estando la red monitorizada en todo momento por personal del REW-31 (El Pardo, Madrid) que constituyó el centro de operaciones de ciberseguridad (CoCS).

Por otro lado, las actividades logísticas relacionadas con el despliegue del ejercicio resultaron nuevamente una oportunidad de adiestramiento para la planificación y ejecución de la proyección de medios y personal en ejercicios multinacionales.

En esta ocasión, el despliegue comenzó el pasado 20 de enero de 2024 con la proyección de medios y personal del MATRANS por carretera mediante un operador logístico (OPLOG) contratado por el MALE.

Los días 28 y 31 de enero de 2024 continuó el despliegue de forma escalonada por vía aérea, completándose la proyección con la llegada a Grafenwöhr del resto del contingente el 4 de febrero. El número total de personal del MACA desplegado es de 35 militares, a los que se les suma 21 militares del MATRANS. A este personal hay que añadir el participante en el ejercicio desde TN, nueve militares en Valencia y cuatro militares en El Pardo en apoyo CIS al ejercicio.

EN DF-24

La participación en este ejercicio ha supuesto un hito muy destacable en diferentes aspectos:

- ◊ Por un lado, ha significado el despliegue en un ejercicio internacional, por primera vez, de un puesto de mando de artillería (PCART) de una brigada de artillería multinacional, que bajo el mando de su general ha integrado no solo a personal de otras naciones, sino a las células de respuesta y unidades de artillería de refuerzo de estas otras naciones.

- ◇ Subordinación al NRDC-ESP como brigada de artillería, lo que se traduce en un nuevo paso en el adiestramiento en este nivel de CE y el conocimiento de los procedimientos del NRDC-ESP. Nivel que había sido ya adiestrado de manera aislada en el EX GAZOLA-22, ejercicio principal anual del MACA.
- ◇ Asimismo, esta edición del DF servirá como referencia de nivel de integración, habiéndose alcanzado un destacadísimo grado de interoperabilidad entre las naciones participantes.

El esfuerzo realizado por el Ejército de Tierra impulsando la participación del MACA en ediciones anteriores del DF desde 2021, cuando se certificó España como nación ASCA y, en especial, en 2023, ha permitido la materialización de la integración necesaria en las redes acreditadas de las naciones aliadas con éxito.

Del mismo modo, se ha permitido alcanzar un nivel de adiestramiento óptimo de un PCART que podrá emplearse tanto para el mando de las capacidades de apoyos de fuego asignadas por el Mando de Apoyo a la Maniobra (MAM) a la División Castillejos, como al NRDC-ESP en su nivel de CE.

ACREDITACIÓN

El sistema nacional empleado en el ejercicio tiene la denominación SPAIN MISSION SECRET WAN (SP MS WAN), del cual el responsable del sistema es la División Castillejos. Este sistema se basa fundamentalmente en el DSAN de MATRANS, más aquellas extensiones del mismo que se necesiten, a base de nodos SC2NET-D, para proporcionar los servicios requeridos en operaciones y ejercicios.

La conexión con la MPE de los EE. UU. exige como requisito dispo-



PCART de cuerpo de ejército de la brigada de artillería de campaña multinacional

ner de un SoC (*statement of security compliance*) firmado por la Oficina Nacional de Seguridad del Centro Criptológico Nacional.

Para la obtención de esta declaración de acreditación de seguridad se ha llevado a cabo un largo y laborioso proceso de acreditación que engloba fundamentalmente tres áreas: personal, física y CIS.

En el área personal, se realizaron las gestiones necesarias para disponer de las habilitaciones personales de seguridad (HPS) correspondientes (CTS-CRYPTO/CTS/NS) de todo el personal que fuera a ser administrador o usuario del sistema, y en especial, aquel encuadrado en la estructura de seguridad del órgano de control de documentación clasificada.

Con respecto al área física, se redactaron los correspondientes planes de protección de todos los emplazamientos en los que se desplegaba el sistema SP MS WAN, en concreto, en el Multi-Purpose Center (MPC) de Vilseck y en las instalaciones del REW 31 en el acuartelamiento Zarco del Valle, en El Pardo (Madrid). Cada uno de estos planes de protección estaban conformados por el informe de instalaciones, los procedimientos de seguridad y el plan de emergencias. Esta documentación es fundamental



CPX GAZOLA IV/23

para poder obtener en primer lugar un certificado de acreditación de local (CAL) al cual se asociarán posteriormente los medios CIS desplegados.

En relación con el área CIS, y basándose en la documentación de seguridad remitida por la División Castillejos para la acreditación del sistema SP MS WAN, se amplió la misma, modificándose los anexos del concepto de operación del sistema (CO), elaborando la declaración de requisitos específicos del sistema (DRES) y revisando los procedimientos operativos de seguridad (POS). Esta declaración de requisitos específicos del sistema comprende un volumen de documentos elevado y complejo relativos a la arquitectura técnica del sistema (diagrama capa 3), listados de usuarios y administradores, estaciones de trabajo, teléfonos de VoIP, USB y HDD, servidores, electrónica de red, *hardware* de virtualización por nodo con su direccionamiento IP y etiquetas antimanipulación, listado de servidores por VLAN, configuraciones de seguridad de los dispositivos de red y de Active Directory, listado de rutas (puertos origen-destino), listado de *software* y de servicios de servidor y de estaciones de trabajo...

Asimismo, se definieron la matriz de servicios CIS, la matriz de usuarios y los *layouts* de los diferentes puestos de mando a desplegar en el ejercicio, fundamental para que la UTRANS que proporciona el apoyo pueda dimensionar su unidad y determinar los medios CIS necesarios.

Una vez definidos estos medios CIS, y tras su oportuna configuración, se sometieron a unas herramientas de seguridad (CLARA y NESSUS) para obtener los informes de cumplimiento requeridos por el Centro Criptológico Nacional (CCN) del CNI, junto con el necesario análisis de riesgos (AR) del sistema a través de la herramienta PILAR.

Este proceso finaliza con la remisión de la documentación mencionada anteriormente al Subregistro Principal OTAN (DIVOPE/SINTEG) para su valoración, y posterior trámite a la ONS, para la obtención de la acreditación del sistema.

Adicionalmente, y como posible solución de contingencia o *back-up*, se realizó el mismo proceso de acreditación expresado anteriormente con una serie de ordenadores portátiles independientes para su posible conexión con la MPE.

Este ejercicio ha supuesto, por una parte, el hito de trabajar con TALOS como un servicio más del sistema SP MS WAN acreditado, así como, por otra parte, el haber federado TALOS/ASCA con los sistemas de mando y control de apoyo de fuegos de otros países como son Italia, Estados Unidos o Francia, a través de redes acreditadas como la MPE de USAREUR.

El comandante Pablo Samaniego Pérez pertenece a la 294 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente está destinado en el Cuartel General del Mando de Artillería de Campaña.

La Batería Palafox (eFP XIV) se integra internacionalmente mediante ASCA

Por José Ramón Álvarez Moya, capitán de Artillería,
e Ignacio Alonso García, brigada de Artillería

La Batería Palafox del eFP XIV, parte del Battlegroup de Letonia, ha participado en un ejercicio internacional llamado Demon Gunner, liderado por la batería canadiense de dicha unidad. En el citado ejercicio se empleó como principal medio de comunicaciones la transmisión de datos entre los sistemas de mando y control canadiense (FATES) y español (TALOS), siendo el objetivo principal la digitalización plena de los fuegos. Todo ello se ha logrado empleando el protocolo ASCA versión 7, siendo la primera vez que España emplea dicha versión en un ejercicio de fuego real.

Entre los días 5 y 8 de abril de 2024 se llevó a cabo en el campo de maniobras de la base militar de Adazi, Letonia, el ejercicio multinacional Demon Gunner, un ejercicio puramente de fuegos cuyo objetivo fue llevar a cabo una integración de sistemas de mando y control de fuegos internacionales mediante el protocolo Artillery Systems Cooperation Activities (ASCA), empleando únicamente la transmisión de datos, sin transmisión por voz, en un ejercicio de fuego real. Esto supuso

un hito especialmente importante de la Artillería española, al tratarse de la primera ocasión en la que se ejecuta fuego real empleando ASCA versión 7 con otros países.

DESCRIPCIÓN DEL PROTOCOLO ASCA

¿Qué es ASCA?

ASCA es un programa de interoperabilidad digital acordado por una serie de naciones de la OTAN, proporcionando una capacidad de integración de las operaciones en el aspecto de fuegos, independientemente del país de origen. Todo ello basándose en los diferentes procedimientos marcados en los NATO STANDARD AArtyP-1, AArtyP-2, AArtyP-3 y AArtyP-5, favoreciendo el flujo de mensajería de una forma óptima y entendible para cualquier país miembro. En la actualidad, España, dependiendo del país con el que se tenga que integrar, es capaz de emplear mediante TALOS la versión ASCAv5 o ASCAv7.



Ilustración 1. Integración por ASCA en el CPX Sentry Fires, Estonia.
Fuente: autor.

¿Cómo afecta a nuestro sistema TALOS la inclusión ASCA?

No deja de ser una extensión más del programa que favorece la conversión de los mensajes estandarizados al sistema español. Sin embargo, se han de hacer una serie de medidas previas y configuraciones en el sistema para poder trabajar con él.

En una reunión previa se asignan los diferentes nombres de identificación (F.C.C.ESP.001, por ejemplo) y sus direcciones IP para cada NODO ASCA, indicando si será una unidad general (AFU.GUS), una unidad de fuegos (AFU.FUS) o una unidad de adquisición de objetivos (AFU.TAUS). Esa información será necesaria para configurar la extensión antes de abrir el programa TALOS y continuar con la operación.

Aquí comienza la parte de diferenciar lo que va a ser un «NODO ASCA» y una célula «intercambiable ASCA». El NODO ASCA será el que físicamente se conecte con el otro sistema o sistemas. En este caso, se está llevando a cabo mediante un cable de red LAN que puede hacer que la información fluya internamente de forma segura y que garantiza un ancho de banda aceptable. La célula intercambiable es la que

se asigna dentro de la operación propia de TALOS para compartir información clave con los demás nodos ASCA. Esta información que compartiremos va desde el estado de las unidades de artillería general, de fuego o de adquisición de objetivos, la gestión de objetivos y listas, planes de fuego, geometrías del campo de batalla; hasta la ejecución de misiones y órdenes de despliegue de unidades de fuego, radar o UAS.

Durante la realización del ejercicio Demon Gunner, se ha podido realizar la actualización de las posiciones artilleras en tiempo real, así como sus informes de munición y su estatus. Se consigue compartir objetivos para ser batidos y planear un plan de fuegos (FATES en su sistema y TALOS en el suyo). Los OAV desplegados levantarán diferentes objetivos, solicitando las acciones de fuego pertinentes y estas, desde el puesto de mando del CJEG, se asignaban a las diferentes baterías, pasando todo por ASCA y sin usar los medios de transmisión por voz. Estas acciones de fuego probaron la capacidad de los sistemas para realizar correcciones, así como directamente eficacias, todo ello con diferentes sistemas de levantamiento de objetivos y medios productores de fuego.

ANTECEDENTES

El ejercicio fue diseñado por el Combined Joint Effects Group (CJEG), una estructura *ad hoc* similar a un grupo de artillería que se ha constituido en el seno del Battlegroup enhanced Forward Presence (eFP) de la OTAN en Letonia, en el que se encuadran tres baterías de artillería (española, canadiense y eslovaca) y que lidera Canadá. Ya que a partir de junio eFP va a evolucionar a Forward Land Forces (FLF) y pasará de entidad *battle-group* a brigada, este CJEG sirve de

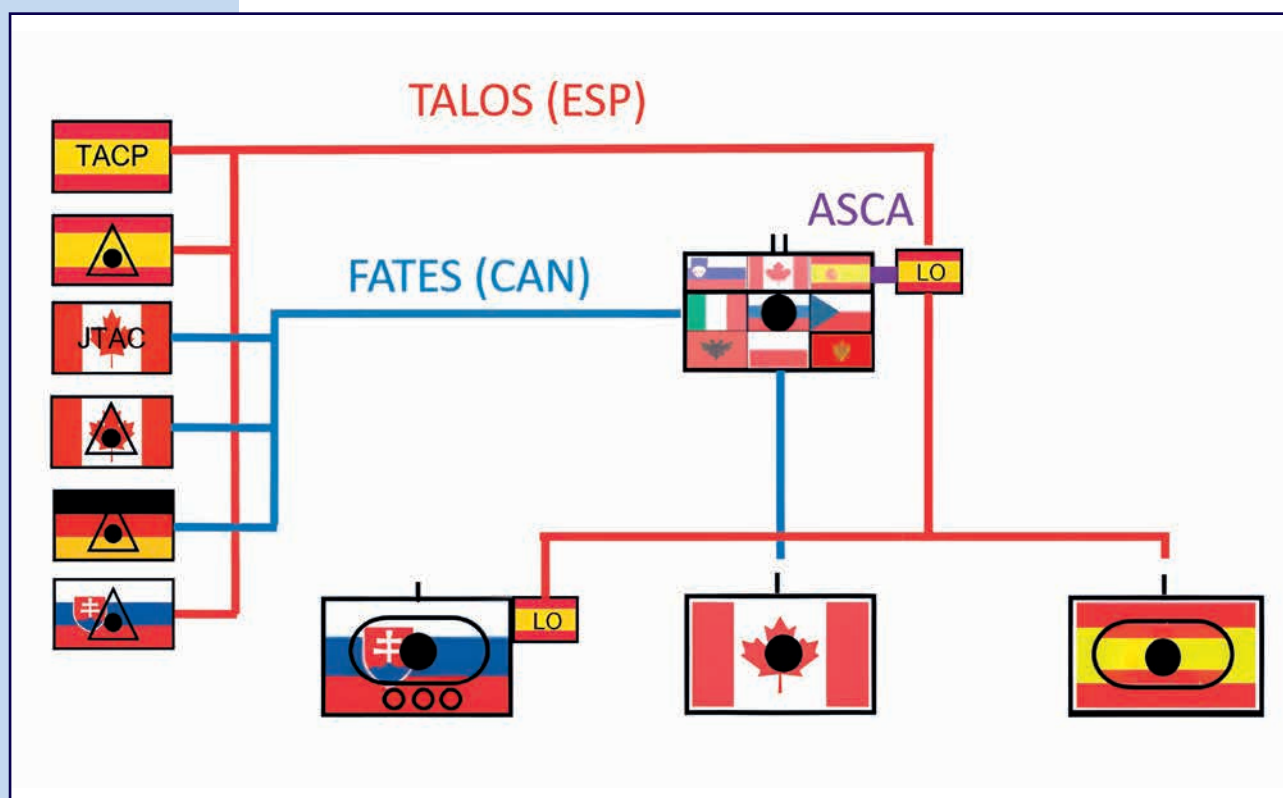


Ilustración 2. Esquema de organización de las mallas de datos.
Fuente: autor.

precursor a la unidad de artillería que tendrá, esta vez de forma orgánica, la futura brigada para definir y poner a prueba los distintos procedimientos que se emplearán.

La misión del Demon Gunner era integrar a las distintas unidades de fuego y elementos de adquisición y localización del CJEG y poner esta estructura de medios de mando y control a prueba en un tiro real. El planeamiento del ejercicio comenzó al poco de desplegar en Letonia, en diciembre de 2023. Uno de los principales objetivos que se marcó el Battlegroup, y consecuentemente el CJEG, fue la digitalización de los sistemas de mando y control, con el empleo de los datos como medio principal de comunicaciones y la transmisión por voz como alternativa.

Desde el principio de la misión se llevaron a cabo reuniones y CPX aprovechando la presencia en Adazi de la artillería divisionaria estadou-

nidense perteneciente a la 3ª División de Infantería (3DIVARTY). De esta forma, en CPX se llegó a integrar el FATES (sistema canadiense), el AFATDS (sistema estadounidense) y el TALOS versión 5.7 empleando ASCA con éxito. Aunque no tiene relación directa con el Demon Gunner, también se puso a prueba el ASCA v7 con TOORU, el sistema de mando y control de fuegos estonio, en un CPX llamado Sentry Fires a primeros de abril en el que tomó parte personal español de la Batería Palafox, logrando también una integración completa (ilustración 1).

El ejercicio se diseñó con una idea clara: integrar y poner a prueba las capacidades que brinda el ASCA. Con tal fin, se diseñaron los ejercicios de tiro, procurando que todo el proceso de la acción de fuego pasase por ASCA en algún momento. De esta forma, y poniéndolo como ejemplo, el observador avanzado canadiense hacía una



Arriba

Ilustración 3. Obús español ATP M109 haciendo fuego durante el Demon Gunner. Fuente: Batería Palafox.

Abajo

Ilustración 4. Foto de grupo al final del Demon Gunner con todos los participantes. Fuente: PAO eFP XIV.



petición de fuego con FATES, llegaba al puesto de mando del CJEG y a través de ASCA entraba en TALOS, siéndole asignado a la batería española. Todo el intercambio de información (mensaje al observador, correcciones, BDA...) se hacía siguiendo ese esquema y pasando por el nodo ASCA.

PARTICIPANTES

Participaron las tres mencionadas baterías de artillería del Battlegroup, cada una con sus elementos de fuego (la canadiense, llamada

Medusa, con el obús remolcado M-777 de 155/39 y la eslovaca, de nombre Bear, con las piezas ATP ruedas Zuzana, de 155/52) y de observación, localización y adquisición. En el caso de la batería española, sobre la base de ATP M109A5, cuenta con ciertas capacidades específicas como son un equipo TACP, un equipo OAV y una ULAO con radar ARTHUR y sistema HALO.

Las baterías canadiense y eslovaca cuentan con JTAC y OAV, y equipo OAV, respectivamente. Además, se contó también con la participación de un radar ARTHUR checo (este, al no disponer de sistema C2, enlazó por transmisión por voz) y de un equipo OAV alemán. Es interesante también mencionar que la batería canadiense cuenta dentro de su estructura con un equipo UAS, especialmente útil para su JTAC y su OAV a la hora de levantar objetivos y corregir el fuego.

ORGANIZACIÓN DE COMUNICACIONES

Debido a la disparidad de medios CIS empleados, el principal problema era conseguir que todas las unidades participantes pudiesen comunicarse. De esta forma, todo el flujo de información habría de pasar por el puesto de mando del CJEG, donde un destacamento de enlace de la batería española se encuentra integrado y en el cual se lleva a cabo el enlace ASCA entre los dos sistemas.

Con respecto al OAV alemán y a la batería eslovaca, no podían integrar con sus propios medios (en caso del primero, por no tener el protocolo ASCA versión 7 disponible, y de los segundos, por no tener un sistema de mando y control con ASCA). De esta forma se determinó que a los alemanes se les dejaría el sistema FATES por parte de los canadienses y en el puesto de mando de la

batería eslovaca se envió un núcleo de enlace español con TALOS táctico. Así, toda la información que se recibía y enviaba a través de TALOS se copiaba de o desde el sistema eslovaco directamente.

Es reseñable mencionar también que la batería canadiense empleaba FATES por primera vez con cualquier versión de ASCA y ha sido en esta rotación de eFP Letonia la primera vez que han logrado integrar su sistema con el resto. Anteriores rotaciones de la batería española habían conseguido integrar con otros sistemas (el mencionado AFATDS estadounidense, en algunos ejercicios con personal norteamericano), pero no con fuego real.

EJECUCIÓN DEL DEMON GUNNER

El ejercicio comenzó con una fase CPX de varios días que se llevó a cabo integrando los distintos medios, elementos y unidades participantes y haciendo los ensayos pertinentes, especialmente en todo lo relativo al flujo de peticiones, mensajería... A continuación, esas mismas unidades desplegaron a sus respectivas AMA y observatorios y se realizó una prueba de enlace datos, ya con ASCA integrado. A partir de ahí se empezaron a solicitar distintas acciones de fuego que se iban asignando de un sistema al otro (y, por tanto, a las distintas baterías) a través de ASCA desde el puesto de mando del CJEG. Se realizaron correcciones, eficacias, SEAD, barreras...

Durante la noche, se llevaron a cabo diferentes tipos de acciones de iluminación tanto continuada como coordinada. Finalmente, todo culminó el último día en un plan de fuegos multinacional que se ejecutó integrando sobre distintos objetivos los fuegos de las tres baterías coordinadas en tiempo.

Como se mencionó anteriormente, la batería canadiense dispone de un equipo UAS del que se valió el OAV de la misma nacionalidad para levantar objetivos y corregir el fuego. Estas acciones de fuego que se solicitaban a través de FATES se enviaban igualmente por ASCA a las baterías española y eslovaca, por lo que se empleó como una herramienta más de observación, aunque demostrando el salto cualitativo de capacidades que supone disponer de un sistema de observación de este tipo por parte de un equipo de OAV.

...todo culminó el último día en un plan de fuegos multinacional que se ejecutó integrando sobre distintos objetivos los fuegos de las tres baterías coordinadas en tiempo.

En total, se dispararon alrededor de 400 proyectiles, de los cuales 138 los llevó a cabo la batería española.

El Demon Gunner ha supuesto un éxito en el sentido de poner a prueba la fiabilidad del protocolo ASCA en un ejercicio de fuego real con distintos países.

CONCLUSIONES

El Demon Gunner ha supuesto un éxito en el sentido de poner a prueba la fiabilidad del protocolo ASCA en un ejercicio de fuego real con distintos países. Para España, ha supuesto un paso más en la integración de TALOS con el resto de países de la OTAN, a la par que ha puesto a prueba las capacidades del sistema, que se ha vuelto a confirmar como una eficaz herramienta de mando y control en cuanto a conducción de las operaciones de fuegos y como imprescindible para

la integración en sistemas OTAN y la ejecución técnica del tiro.

Es de esperar que en un futuro en el que cada vez se habla más de integración y digitalización del mando, control y transmisiones, en el que cada vez se invierte más en herramientas para lograrlo de forma eficaz y en el que los fuegos deben estar en el centro de cualquier operación a la hora del planeamiento y conducción, el ASCA juegue un papel fundamental entre los miembros de la OTAN. De esta forma, al poder interoperar medios de adquisición y localización de objetivos (JTAC, OAV, radares C/B, UAS o cualquier medio ISTAR...) de todos los aliados y todo el espectro del campo de batalla con las distintas unidades capaces de proporcionar fuegos, se pueden alcanzar una eficiencia, rapidez y eficacia mucho mayores a las logradas con los más convencionales oficiales de enlace, integración por transmisión por voz,...

Este camino prevé muchos retos, como es la necesidad de actualización de *hardware*, que se debe mantener a la par de la vertiginosa progresión tecnológica del *software* (y más específicamente, el ancho de banda de los medios CIS), la necesidad de tener operadores de sistemas cada vez más complejos convenientemente formados, así como del peligro que supone saturar un espectro electromagnético que está, como se puede apreciar en la guerra de Ucrania, cada vez más monitorizado. Esto implica un

riesgo cada vez mayor para unidades, puestos de mando y, en definitiva, cualquier elemento que emita ondas electromagnéticas.

Sin embargo, el futuro es esperanzador, ya que los artilleros siguen trabajando para que la artillería española pueda afrontar los escenarios bélicos que se plantean en la actualidad, en los cuales cada vez parece más difícil que un país actúe sin aliados con garantías de éxito. La plena digitalización de los fuegos y la plena integración de los sistemas de mando y control están así un paso más cerca de ser una realidad y de permitir al mando emplear los fuegos conjunto-combinados de forma decisiva, en el momento y lugar oportunos para lograr alcanzar todo su potencial.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- ◊ AMA: *artillery manoeuvre area*
- ◊ ASCA: Artillery Systems Cooperation Activities
- ◊ BDA: *battle damage assessment*
- ◊ C/B: contrabatería
- ◊ CJEG: Combined Joint Effects Group
- ◊ CPX: *command post exercise*
- ◊ eFP: Enhanced Forward Presence
- ◊ FLF: Forward Land Forces
- ◊ JTAC: *joint tactical air controller*
- ◊ OAV: observador avanzado
- ◊ SEAD: *supression of enemy air defence*
- ◊ TACP: *tactical air control party*
- ◊ UAS: *unmanned air system*
- ◊ ULAO: unidad de localización y adquisición de objetivos

El capitán José Ramón Álvarez Moya pertenece a la 304 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente forma parte de la Batería Palafox, siendo su destino el Regimiento de Artillería de Campaña N.º 20.

El brigada Ignacio Alonso García pertenece a la XXXI promoción de la Escala de Suboficiales del Arma de Artillería. Actualmente forma parte de la Batería Palafox, siendo su destino el Regimiento de Artillería de Campaña N.º 20.

Empleo de la munición de alcance extendido «PROYECTIL HE ER02A1»

Por Alfonso Domínguez Barbero, coronel de Artillería

INTRODUCCIÓN

Recientemente, el MALE ha adoptado la decisión de adquirir una importante cantidad de munición de artillería de alcance extendido (ER) con la que incrementar la capacidad de las unidades de artillería de campaña (ACA) del Ejército (ET). En concreto, los proyectiles rompedores (HE) de 155 mm del tipo ER02A1 y ER02A1/BB con cerca de 30 y 40 km de alcance respectivamente, cuando se emplean con el obús SIAC de 155/52 mm.

Ambos utilizan cargas modulares del tipo DM92ES EXC/EXPAL de mayor potencia y disponen de un perfil más aerodinámico, lo que les proporciona mayor alcance.

El proyectil ER02A1/BB se diferencia del ER02A1 en que dispone de una pequeña galleta de pólvora

Próximamente, el Ejército de Tierra tiene previsto adquirir gran cantidad de munición de alcance extendido: proyectiles ER02A1 y ER02 A1 BB de 155 mm.

El presente artículo analiza el comportamiento de dicha munición en cuanto a alcance y precisión, concluyendo la necesidad de:

- Adquirir espoletas de corrección de trayectoria (CCF) para absorber el aumento indeseado de la dispersión, cuando se emplea sobre objetivos lejanos.
- Mantener en inventario la munición tradicional del mismo calibre (proyectil HE M-107) para ser empleada sobre objetivos más cercanos.

en su parte posterior que, una vez en funcionamiento, reduce la resistencia aerodinámica al avance del proyectil, incrementando en un tercio aproximadamente su alcance máximo.

Sin embargo, estas mejoras en alcance disminuyen la precisión del proyectil, incrementando sustancialmente la dispersión¹.

Por otro lado, las empresas ESCRIBANO y EXPAL están ultimando la fabricación de espoletas de corrección de la trayectoria (CCF), similares a las estadounidenses PGK², que disminuirían la dispersión de estos proyectiles hasta un valor inferior a 30 metros, dependiendo fundamentalmente de la trayectoria descrita.

Por otro lado, las empresas ESCRIBANO y EXPAL están ultimando la fabricación de espoletas de corrección de la trayectoria (CCF), similares a las estadounidenses PGK, que disminuirían la dispersión de estos proyectiles...

No obstante, se prevé que, debido a su elevado coste económico, sean tan solo los proyectiles HE-ER02A1BB y, en el mejor de los casos, una reducida parte de los HE-ER02A1, los que puedan dotarse de espoletas CCF.

(1) Hasta 250 m de error probable longitudinal (EPL) en el caso más desfavorable. Se define error probable (EP) como el valor tal que la probabilidad de cometer un error comprendido entre + EP y - EP es 0,5 (50 %). A este respecto se define EPL, como el valor tal que el 50 % de los impactos en el sentido longitudinal de la línea de tiro (LT) estarían comprendidos entre +EPL y -EPL, si tomamos como referencia el centro de impactos (CI). El rectángulo de la dispersión se sitúa sobre el CI y se define por 2 EPL y 2 errores probables transversales (EPT) a cada lado del mismo, de modo que el 97 % de los proyectiles caerían dentro de este.

(2) PGK: «precision guidance kit» o «dispositivo de guiado de precisión».

A este respecto, parece probable que buena parte de la munición HE-ER02A1 monte la espoleta multifunción (MOFA-FRAPPE) carente de dispositivo de corrección de trayectoria.

Asimismo, cabe destacar que no se tiene prevista la adquisición de más munición rompedora de 155 mm del tipo HE M-107, que se venía empleando mayoritariamente por la ACA de ET hasta la fecha. Si bien se desconoce la cantidad de esta munición de que dispone actualmente el ET en inventario, preocupa que no se pueda disponer en el futuro en cantidad suficiente, por las razones que se esgrimen más adelante.

Así pues, el presente artículo pretende justificar la necesidad de:

- ◊ Dotar de espoletas CCF a buena parte de los proyectiles HE-ER02A1 de 155 mm para absorber el incremento de la dispersión que supondría su empleo sobre objetivos situados en el último tercio del alcance máximo (18.5-30 km en el caso del SIAC).
- ◊ Disponer en inventario de suficiente munición del tipo HE M-107 de 155 mm, de modo que pueda ser empleada sobre objetivos situados en los dos primeros tercios de alcance del material ACA empleado (0-18.5 km en el caso del SIAC).

ESTUDIO DE LA MUNICIÓN DE ALCANCE EXTENDIDO (ER)

La importancia de la dispersión en la eficacia del tiro de artillería

Doctrinalmente, se reserva a la ACA la misión de realizar fuegos «potentes, profundos y precisos». En este sentido, cualquier mejora en alcance debe ir acompañada de la precisión necesaria para

mantener su eficacia. Uno de los principales factores que influyen en la falta de precisión obedece al aumento de la dispersión del tiro, en la que la munición desempeña un papel fundamental.

La falta de precisión incide negativamente en los siguientes aspectos:

- ◊ Aumento del consumo de munición: se requiere más volumen de fuego para conseguir los mismos efectos³. Esto supone un aumento de la huella logística y, por tanto, de la vulnerabilidad de la unidad de fuego.
- ◊ Disminución del grado de supervivencia: se requiere más tiempo para ejecutar la acción de fuego, por lo que el tiempo de exposición a la amenaza aérea, los drones (UAS) y el fuego contrabatería es también mayor. Asimismo, aumenta la probabilidad de que la unidad de fuego sea detectada por los radares contrabatería.
- ◊ Mayor probabilidad de causar efectos indeseados: una mayor dispersión aumenta la probabilidad de extender los efectos de la acción de fuego a bienes o personas ajenas al conflicto y que por lo general dañan la imagen de las FAS y dificultan la consecución de sus objetivos.

Por lo general, y en lo que respecta a munición no guiada, nin-

(3) Aunque se desconoce con precisión el radio de efectos del proyectil HE-ER02A1, se confirma que es superior al del HE-M107, ya que alberga un 54.5 % más de explosivo en su interior (de 6.86 a 10.6 kg), el espesor del vaso es menor y está construido con un acero especial, lo que produce una fragmentación mucho más eficiente. Asimismo, el peso del proyectil HE-ER02A1 es de media un (1) kg superior al del HE-M107, pues los diferentes lotes del HE-ER02A1 oscilan entre 43.2-44.4 kg, mientras que los del HE-M107 oscilan entre 42.139-43.636 kg.

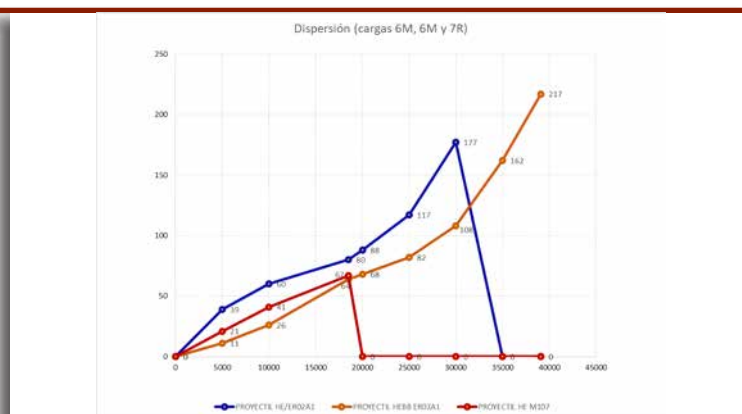


Figura 1. Comparativa dispersión proyectil/carga ER02A1BB-6M / ER02A1-6M / M107-7R. Fuente: autor

gún tipo de proyectil presenta, a priori, un patrón de dispersión superior al del resto, ya que depende de la carga de proyección empleada y el ángulo de tiro que se introduzca en la pieza.

Despliegue de la ACA en profundidad

La ACA despliega allí donde pueda cumplir la misión asignada y asegure su supervivencia. A este respecto, busca aquellos asentamientos/posiciones que queden fuera del alcance del fuego contrabatería y tengan alcance sobre los objetivos a batir.

Así pues, parece lógico que la ACA tienda al empleo de munición de alcance extendido, ya que, a priori, satisface ambos requisitos: alcance y supervivencia. Sin embargo, de este tipo de munición puede quedar en entredicho si no se garantiza la debida precisión, que debiera ser, al menos, similar a la que proporciona la munición rompedora tradicional (M-107).

Del estudio de las tablas de tiro para este tipo de munición, se deduce que su dispersión aumenta significativamente cuando se emplea en el último tercio del alcance máximo,

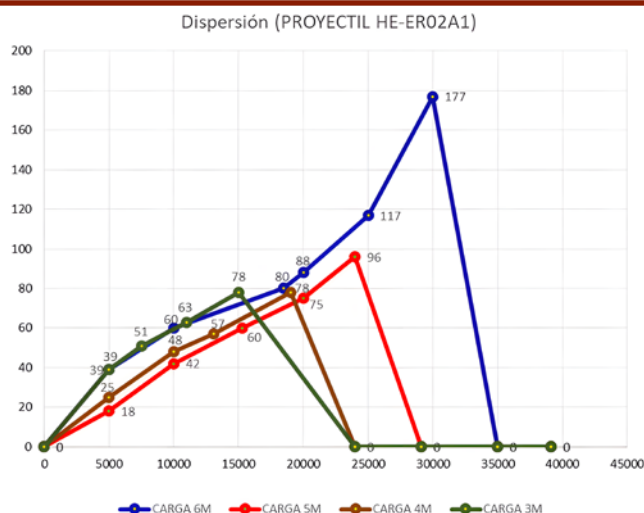


Figura 2. Comparativa dispersión proyectil ER02A1- cargas: 6M / 5M / 4M / 3 M. Fuente: autor

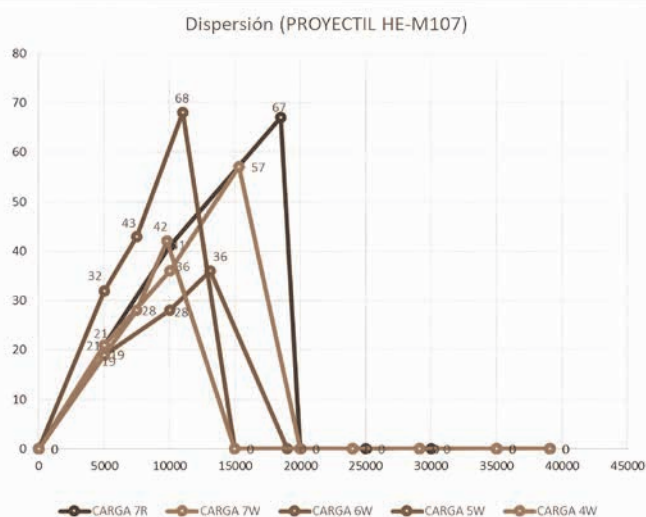


Figura 3. Comparativa dispersión proyectil M-107- cargas: 7R / 7W / 6W / 5W / 4W. Fuente: autor

aproximadamente entre 18.5-30 km, que coincide con la ganancia en alcance que proporciona respecto a la munición convencional.

Por otro lado, la dispersión de dicha munición tiene por término general un peor comportamiento que su homóloga convencional, cuando se emplea en los dos primeros tercios de su alcance máximo, por lo que resulta aconsejable reservarla cuando la munición

rompedora tradicional no tenga alcance suficiente para batir el objetivo deseado.

Mayor dispersión de la munición HE-ER02A1 respecto a la HE-M107

Del análisis de las tablas de tiro del obús SIAC (MT-330/331) para los dos tipos de proyectiles de alcance extendido (ER) considerados cuando se emplean a máximo alcance (ángulo de tiro próximo a 800° y carga máxima), la dispersión longitudinal excede el valor que podría considerarse como tolerable. Este valor correspondería a dos (2) EPL y debería ser inferior a 125 m en el caso más desfavorable (figura 1).

Si nos centramos en el proyectil HE ER02A1⁴ y analizamos su dispersión para cada carga, obtenemos la gráfica de la figura 2. Realizado el mismo análisis para el proyectil HE M-107 (TTN ACA 155/52), obtenemos la gráfica que se muestra en la figura 3.

De ambas gráficas se deduce que las cargas más favorables para reducir la dispersión de cada tipo de proyectil son las siguientes.

- ◊ Proyectil HE ER02A1 (figura 2):
 - Se observa un patrón de dispersión óptimo con carga 5M (rojo) hasta los 24 km aproximadamente.
 - A partir de esa distancia solo se puede emplear la carga 6M que incrementa exponencialmente el EPL hasta los 177 m a alcance máximo (30 km).
- ◊ Proyectil HE M-107 (figura 3):

(4) Se descarta el análisis del proyectil HE ER02A1BB, ya que su excesiva dispersión longitudinal hace preciso que utilice espoletas del tipo CCF.

- Se observa una dispersión óptima con carga 6W (marrón) hasta los 13.1 km.
- A partir de esa distancia solo se pueden emplear las cargas 7W (rojo) y 7R (azul), que incrementan linealmente y de modo similar el EPL hasta los 57 (15.3 km) y 67 m (18.5 km) respectivamente.

Comparando el comportamiento de ambos tipos de proyectil con las cargas que reducen al máximo su dispersión longitudinal: carga 5M para el proyectil ER02A1 y carga 6W para el proyectil M-107, obtendríamos la gráfica que aparece en la figura 4.

En este sentido, se aprecia un comportamiento casi idéntico de ambos proyectiles hasta los 5 km (figura 4). A partir de esa distancia, la dispersión del proyectil HE-ER02A1 supera la del proyectil HE-M107, aumentando la diferencia a medida que se incrementa el alcance: hasta 8 m de diferencia de EPL a 13.1 km, que es el límite de alcance del proyectil HE-M107 con carga 6W.

A partir de esa distancia, la diferencia de EPL entre ambos proyectiles se reduce, aunque la dispersión del proyectil M-107 sigue siendo menor (figura 3). Así pues, la diferencia entre el EPL de ambos proyectiles es de unos 3 m a 15.3 km y 5 m a 18.5 km. Resulta, pues, conveniente emplear la carga 7W entre 13.1-15.3 km y 7R entre 15.3-18.5 km.

Como ya se ha mencionado, a partir de los 18.5 km el único proyectil que dispone de alcance hasta los 30 km es el HE ER02A1, que emplearía la carga 5M en el caso más favorable entre 18.5-24 km y la carga 6M entre 24-30 km. En este rango de distancias, la dispersión aumentaría exponencialmente hasta casi triplicar la del M-107: 96 m a 24 km, 117 a 25 km y 177 a 30 km

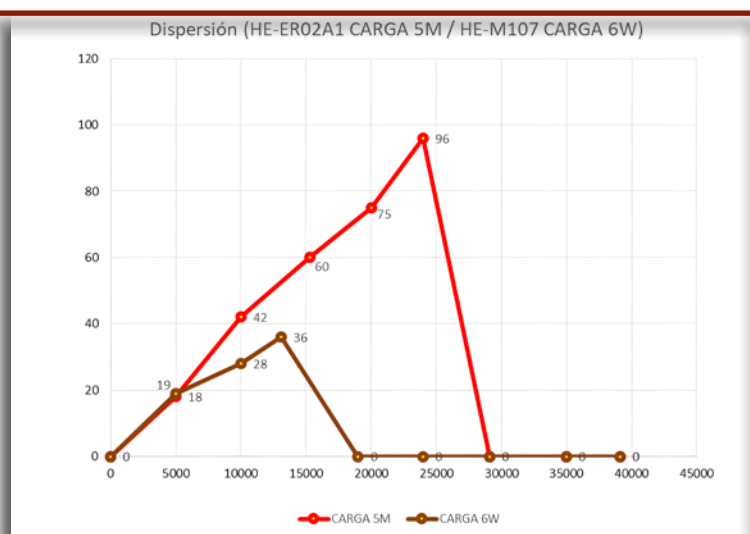


Figura 4. Comparativa dispersión proyectil/carga ER02A1-5M / M107-6W.
Fuente: autor

(M-107: 32 m a 12 km, 57 m a 15.3 km y 67 m a 18.5 km).

Desgaste del tubo ocasionado por la munición HE-ER02A1

Otro de los aspectos a considerar cuando se evalúa el empleo de una determinada munición es el desgaste del arma, que tiene una relación directa con la presión que soporta tanto la recámara como el tubo durante el momento de la deflagración de la carga de proyección.

Según el apartado 2.6.4 del M-3-3-6: «los tubos de las piezas se desgastan por la acción de los gases que se producen en el disparo, por los agentes químicos de la pólvora y por el rozamiento del proyectil. Estas acciones erosivas son más pronunciadas cuando se dispara con las cargas mayores». De este modo, se ha de tender a emplear la menor carga compatible con el cumplimiento de la misión⁵.

(5) El aumento del desgaste del tubo tiende a disminuir la v_0 debido al: avance del tronco de cono de unión, desajuste de la banda de forzamiento al tronco de cono de unión y disminución de la resistencia del proyectil al avance.



Figura 5. Combinación proyectil/carga para mínima dispersión con SIAC 155 mm. Fuente: autor

Así pues, la velocidad inicial (v_0) del proyectil en boca se encuentra relacionada directamente con la presión que soporta el conjunto de recámara y el tubo cuando se efectúa el disparo (balística interior). Este parámetro se encuentra disponible en las tablas de tiro del material ACA de que se trate, para un tipo de munición y carga determinadas. Asimismo, a mayor v_0 , mayor desgaste de la recámara y el tubo, y en consecuencia, menor longevidad del arma.

Así pues, la velocidad inicial (v_0) del proyectil en boca se encuentra relacionada directamente con la presión que soporta el conjunto de recámara y el tubo cuando se efectúa el disparo (balística interior).

Comparando la velocidad inicial (v_0) en boca de ambas municiones a 18,5 km, nos encontramos que mientras el proyectil HE-M107 tiene una v_0 de 698 m/s con carga 7R, el proyectil HE-ER02A1 incrementa su v_0 hasta los 803 m/s (105 m/s de diferencia) (utilizando la carga 5M que presenta menor dispersión), lo que supone un incremento en v_0 del 15,04 % respecto al anterior.

Del mismo modo, se observa que la munición HE-ER02A1 incrementa significativamente su v_0 ,

cuando se emplea a distancias superiores a los 18,5 km (donde el proyectil HE-M107 se encuentra fuera de alcance), llegando hasta los 938 m/s con carga máxima (6M). Esto supone un incremento en v_0 del 34,3 % a máximo alcance, con 240 m/s de diferencia entre la v_0 de ambos proyectiles a 18,5 y 30 km respectivamente.

Así pues, y en lo que respecta al obús SIAC 155/52, suponiendo la existencia de una relación directa entre la presión que soporta tanto la recámara como el tubo de la pieza y la v_0 en boca del proyectil durante el disparo, la vida del tubo se podría reducir entre un 15,04 y un 34,3 %, cuando se emplea munición HE-ER02A1 en el último tercio de alcance (entre 18,5 y 30 km), lo que da una idea del esfuerzo adicional al que se ve sometida el arma cuando se emplea la munición HE-ER02A1 sobre objetivos en profundidad.

CONCLUSIONES

En relación con lo expuesto anteriormente, se extraen las siguientes conclusiones:

- ◊ Por término general, la dispersión del proyectil rompedor de alcance extendido del tipo HE-ER02A1, muestra peor comportamiento que su homólogo tradicional (HE-M107) cuando se emplea en los dos

primeros tercios de su alcance máximo (excepto de 0-5 km). Por ello, resulta aconsejable reservar la munición HE-ER02A1 para batir objetivos sobre los que no se tenga alcance con munición tradicional (HE-M107), que en el caso del obús SIAC de 155 mm sería a partir de los 18.5 km.

- ◊ La munición de alcance extendido de 155 mm del tipo HE-ER02A1, aumenta en cerca de un tercio (1/3) el alcance máximo del obús SIAC de 155 mm con munición tradicional (proyectil rompedor HE-M107), pasando de los 18.5 a los 30 km. Sin embargo, este incremento de alcance se ve mermando por el aumento de la dispersión, en especial a lo largo del último tercio de su alcance, entre 18.5-30 km, llegando casi a triplicar la dispersión de su homólogo M-107 (177 m / 67 m).
- ◊ El empleo de espoletas de corrección de trayectoria (CCF) disminuiría la excesiva dispersión de los proyectiles HE-ER02A1 en el último tercio de alcance, de modo que fuese igual o inferior a 30 m. Sin embargo, el previsible elevado coste de las espoletas CCF, comparado con el de las convencionales (MOFA), no permitirían su adquisición en número suficiente para dotar a todos los proyectiles HE-ER02A1 que se tiene previsto adquirir.
- ◊ Se ha de ajustar la cantidad de espoletas CCF disponibles a la cantidad de proyectiles HE-ER02A1 que se considera probable emplear en el último tercio de alcance (más allá de 20 km), por ser este rango de distancias al que se asocia una mayor dispersión de la munición, según tablas de tiro. Se estima que al menos el 33 % de los objetivos podrían situar-

se dentro del último tercio de alcance, por lo que se debería adquirir espoletas CCF para, al menos, el 33 % de los proyectiles HE-ER02A1 que se tiene previsto adquirir. De lo contrario, la dispersión podría restringir su uso hasta dejar sin efecto la ganancia de alcance que aporta dicha munición.

- ◊ Finalmente, el empleo de la munición HE-ER02A1 supone por término general, mayor desgaste al tubo que su homóloga convencional (HE-M107), tanto más cuanto mayor sea la carga de proyección empleada. Ello se debe a que la munición HE-ER02A1 tiene normalmente mayor v_0 en boca que la convencional (proyectil HE-M107), especialmente en último tercio de alcance (a distancias situadas entre 18.5-30 km). De este modo, el empleo sostenido de munición HE-ER02A1 a esas distancias, podría acortar la vida del tubo entre un 15.04 y un 34.3 %. Asimismo, para batir objetivos situados a menos de 18.5 km, se ha de tratar de emplear prioritariamente munición convencional (HE-M107), en lugar de la de alcance extendido (HE-ER02A1).

BIBLIOGRAFÍA

- ◊ MT-331 Manual Técnico. *Tablas de tiro del obús 155/52 V07/SIAC para los proyectiles rompedor (HE) ER02A1 y rompedor (HE) ER02A1/BB* (TTN ACA 155/7.2) del MADOC de 13JUL20 (deroga el MT-328).
- ◊ MT-330 Manual Técnico. *Tablas de tiro abreviadas del obús 155/52 V07/SIAC para los proyectiles rompedor (HE) ER02A1 y rompedor (HE) ER02A1/BB* (TTN ACA 155/7.2-ABREV) del MADOC de 13JUL20 (deroga el MT-329).

- ◇ TTN ACA 155/52 – ABREV. *Tablas de tiro abreviadas del obús 155/52 V07/SIAC para el proyectil rompedor HE, M107*. Instituto tecnológico La Marañosa (ITM). Área de armamento. Unidad de balística exterior y tablas de tiro. San Martín de la Vega (Madrid), 06ENE13.
- ◇ M-3-3-6. Manual *Fundamentos técnicos del tiro de Artillería EME* (1976).
- ◇ LA RAZON (2014) «La artillería española se rearma para no perder potencia de fuego: compra casi 100.000 proyectiles de 155 mm.» 13MAR24. https://www.larazon.es/espana/defensa/artilleria-espanola-rearma-perder-potencia-fuego-compra-casi-100000-proyectiles-155_2024031365f1c7fbd3310300014b2c5e.html
- ◇ DEFENSA.COM (2014) «Rheinmetall Expal Munitions suministrará munición de 155 mm. y alcance extendido al Ejército de Tierra por valor de 345 millones de euros». 20FEB24.
- ◇ <https://www.defensa.com/espana/rheinmetall-expal-munitions-suministrara-municion-155-mm-alcance>
- ◇ PROYECTILES DE 155 MM. <https://www.bk155.com.ua/oskolkovo-fuhasni-snaryady/>

El coronel Alfonso Domínguez Barbero pertenece a la 283 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente, ostenta el mando Regimiento Mixto de Artillería N.º 32.

Destacamentos de enlace de artillería antiaérea: componente esencial de la defensa aérea

Por Daniel Álvarez de Pablos, capitán de Artillería

El presente artículo pretende proporcionar una visión general del trabajo y contribución de los destacamentos de enlace de artillería antiaérea del Mando de Artillería Antiaérea al planeamiento y conducción de las operaciones aéreas, los ejercicios de instrucción y adiestramiento en el contexto de la preparación para el combate, y el empleo de los medios de artillería antiaérea. Además de ofrecer conclusiones que permitan otorgar la importancia real que tienen para el control del espacio aéreo y la formación del personal que despliega en contingentes en el exterior. El futuro de las operaciones aéreas, su planeamiento y la participación conjunto-combinada de los diferentes ejércitos en las mismas dependerá en gran medida de la existencia de personal formado en este ámbito, su experiencia, así como la disponibilidad de sistemas de armas y comunicaciones que permitan la máxima coordinación posible de manera eficiente, representando un gran reto para las Fuerzas Armadas durante los próximos años.

Organización

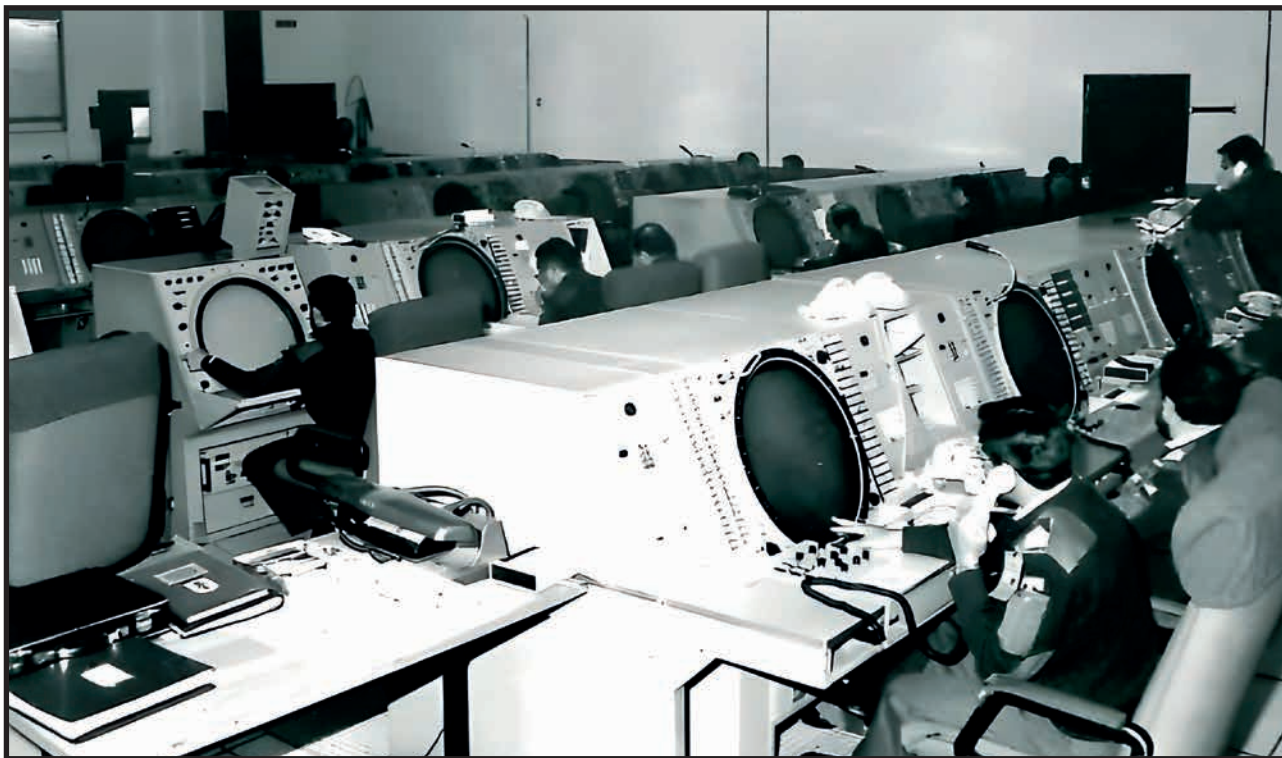
Orígenes y desarrollo en el sistema de defensa aérea

Una descripción clara y directa del término «comunicación» se entiende como la coordinación de la acción y «coordinar» es conseguir que dos o más elementos funcionen en armonía para lograr un objetivo. En el ámbito militar y durante el planeamiento y conducción de las operaciones, los términos anteriores cobran una importancia vital para el cumplimiento de la misión.

No es un secreto que la evolución de los conflictos, las tecnologías empleadas en los diferentes sistemas de armas y la aparición de nuevos dominios o ámbitos donde se pueden desarrollar operaciones militares exigen conseguir una coordinación lo más precisa posible entre todas las fuerzas implicadas. Si se consigue que esa coordinación acelere el ciclo propio de las operaciones, el empleo de unidades de armas combinadas y la posibilidad de ejecutar operaciones conjunto-combi-

nadas entre diferentes mandos componentes o incluso países va a facilitar la consecución de los diferentes objetivos de manera más eficiente y segura. Si eso se demuestra en tiempo de paz, la misión fundamental de generar disuasión a nuestros adversarios estará cumplida.

Un dominio decisivo para las operaciones militares es el aire, donde nuestro Ejército del Aire y del Espacio (EA) realiza, entre otras misiones, la misión fundamental de vigilancia y control del espacio aéreo de soberanía nacional todos los días del año las 24 horas (24/7). La aparición del radar durante los años 30 del siglo pasado, su posterior mejora a partir de entonces y especialmente durante la II Guerra Mundial, permitió la detección de objetivos a gran distancia, evitando el efecto sorpresa del enemigo y mejorando la capacidad de reacción de las fuerzas propias. Por ello, la necesidad de identificar y organizar el cada vez mayor tráfico aéreo



Primeros centros de control aéreo del MDA. Fuente: Archivo histórico GRUCEMAC

Organización

civil junto con los procedimientos específicos de las aeronaves y municiones militares (helicópteros, aviones, misiles de crucero, drones, cohetes...) hacen que la vigilancia y control del espacio aéreo sea una misión exigente y multitarea, eminentemente técnica y, sobre todo, muy delicada.

La libre utilización de la tercera dimensión sin límites geográficos, la velocidad, el gran alcance, su flexibilidad, inmediatez, contundencia y precisión, son las fortalezas fundamentales del poder aeroespacial. En la contribución de los fuegos antiaéreos a la misión fundamental del EA y en la preparación de las unidades de artillería antiaérea para el combate son una herramienta elemental los denominados destacamentos de enlace de ar-

tillería antiaérea (DEN). Su misión principal es asegurar la integración de las unidades de defensa antiaérea en el Sistema de Defensa Aérea (SDA), cuyos cometidos son especialmente importantes frente a las restricciones de las fuerzas aeroespaciales como la limitada permanencia a la hora de operar de forma continuada o el impacto que pueden producir las condiciones ambientales.

En las Fuerzas Armadas (FAS) españolas, de acuerdo con la doctrina conjunta y de los ejércitos, el EA integra en sus operaciones los fuegos antiaéreos del Ejército de Tierra (ET) para la defensa aérea conjunta y sus misiones defensivas de control del aire. Para alcanzar plenamente esa integración y conseguir la coordinación en las operaciones

En la contribución de los fuegos antiaéreos a la misión fundamental del EA y en la preparación de las unidades de artillería antiaérea para el combate son una herramienta elemental los denominados destacamentos de enlace de artillería antiaérea (DEN).

aéreas defensivas son esenciales los citados DEN.

Ya desde el año 1956, según el Decreto de 13 de abril de 1956, se crea el Mando de la Defensa Aérea (MDA), que integra al jefe de la Artillería Antiaérea, siendo este el embrión del actual Mando Operativo Aeroespacial. Además, es en el reglamento *Procedimientos para el empleo de la Artillería Antiaérea en el Mando de la Defensa Aérea* (Estado Mayor Central del Ejército, jefatura de AAA del Ejército, de 6 de julio de 1970) donde se tiene conocimiento del primer manual completo de procedimientos operativos relacionados, algunos de los cuales siguen vigentes en su fondo hoy en día.

Es por ello que, ya desde la creación hace más de 60 años del MDA, solo las unidades de artillería antiaérea destacaban personal a los centros de control del EA y quien actualmente contempla los DEN en su estructura dentro de la plantilla orgánica es únicamente el Mando de Artillería Antiaérea (MAAA), lo que supone que es la unidad singular del ET



Decreto de creación del Mando de Defensa Aérea (1956)

Organización

...lo que supone que es la unidad singular del ET que dispone, desde tiempo de paz, de personal adiestrado y cualificado permanentemente para desarrollar los cometidos de enlace necesarios en el Mando Componente Aéreo.

que dispone, desde tiempo de paz, de personal adiestrado y cualificado permanentemente para desarrollar los cometidos de enlace necesarios en el Mando Componente Aéreo.

Actualidad. Estructura y cometidos

Los cuatro DEN de la plantilla del MAAA están integrados orgánicamente en la Sección de Dirección de Fuegos (SDF) dependiendo de su cuartel general, pero físicamente cada uno se encuentra en las bases del EA donde están localizados los ARS (centros de control aéreos) nacionales, es decir, en las bases aéreas de Torrejón de Ardoz (Madrid), Zaragoza y Gando (Gran Canaria). El cuarto DEN es el que se encuentra dentro del Centro de Ope-

raciones Aéreas (AOC) nacional (Torrejón de Ardoz) encuadrado funcionalmente en su División de Planes, hasta que se produce una activación o ejercicio de instrucción/adiestramiento (I/A) de tal manera que se constituye como equipo denominado SAM COORDINATOR (SAMCO) en la División de Operaciones del AOC/JFAC. El equipo SAMCO tiene como misión principal integrar en el planeamiento y conducción de las operaciones aéreas toda la contribución de las unidades de artillería antiaérea (UDAA cuando se organizan para el combate), proporcionando asesoramiento de las capacidades, fortalezas, limitaciones y servidumbres de los sistemas de artillería antiaéreos, sus radares, personal y cualquier otro aspecto necesario. Los cometidos que

ÍNDICE	
Materias.	Páginas.
Introducción.	1
Generalidades.	2
Esquema Orgánico.	3
Esquema Operativo.	4
Nota aclaratoria al Esquema Operativo.	5
Destacamento de Mando de A.A.A.	6
Oficial Jefe del D.E.A.A.	7
Informador y Registrador A.A.A.	8-9
Informador A.A.A. (Anexo A)	10-11-12-13
Registrador A.A.A. (Anexo B)	14-15-16-17
Estadillo del Registrador A.A.A.	18
Plan de Coordinación de fuegos A.A. del Subsector. (Anexo C)	19-20-21
Red de Mando del Jefe de A.A.A. (Anexo D)	22
Alfabeto Fonético. (Anexo E)	23
Registro de Trazas. (Anexo F)	24-25
Designación datos de la traza. (Anexo G)	26-27
Designación de Unidades de A.A.A. (Anexo H)	28
Panel de Estado de Disponibilidad de Unidades de A.A.A. (Anexo I)	29
Tabla de Probabilidad de Derribo. (Anexo J)	30
Esquema Sala Operaciones. (Anexo K)	31
Tabla A. (Anexo L)	32-33-34-35

Índice del manual *Procedimientos operativos de la AAA en el Mando de la Defensa Aérea* (1970, Estado Mayor Central del Ejército)

prana y coordinando con el responsable de la defensa aérea en el ARS el empleo de los fuegos antiaéreos bien realizando detección y seguimiento de aeronaves, combatiendo trazas o permaneciendo en disposición para su empleo de la manera más adecuada posible. Además, colaboran activamente con la Unidad de Transmisiones del MAAA (UTMAAA) en la integración técnica de las UDAA en el SDA.

Los equipos SAM ALLOCATOR trabajan dentro de la sala de operaciones del centro principal de la defensa aérea (CPDA) que esté activo en ese momento en el SDA, bien en operaciones reales o en actividades de I/A. Cuando algún radar integrado en el sistema detecta alguna aeronave y ese dato radar es fiable, es introducido en el sistema por los operadores del EA correspondientes. Después, se le pone una etiqueta (traza) a ese dato radar que el sistema sigue de manera automática. Mientras tanto el personal encargado de identificación de trazas decide si le pone a la nueva traza la clasificación de hostil, amiga

Organización

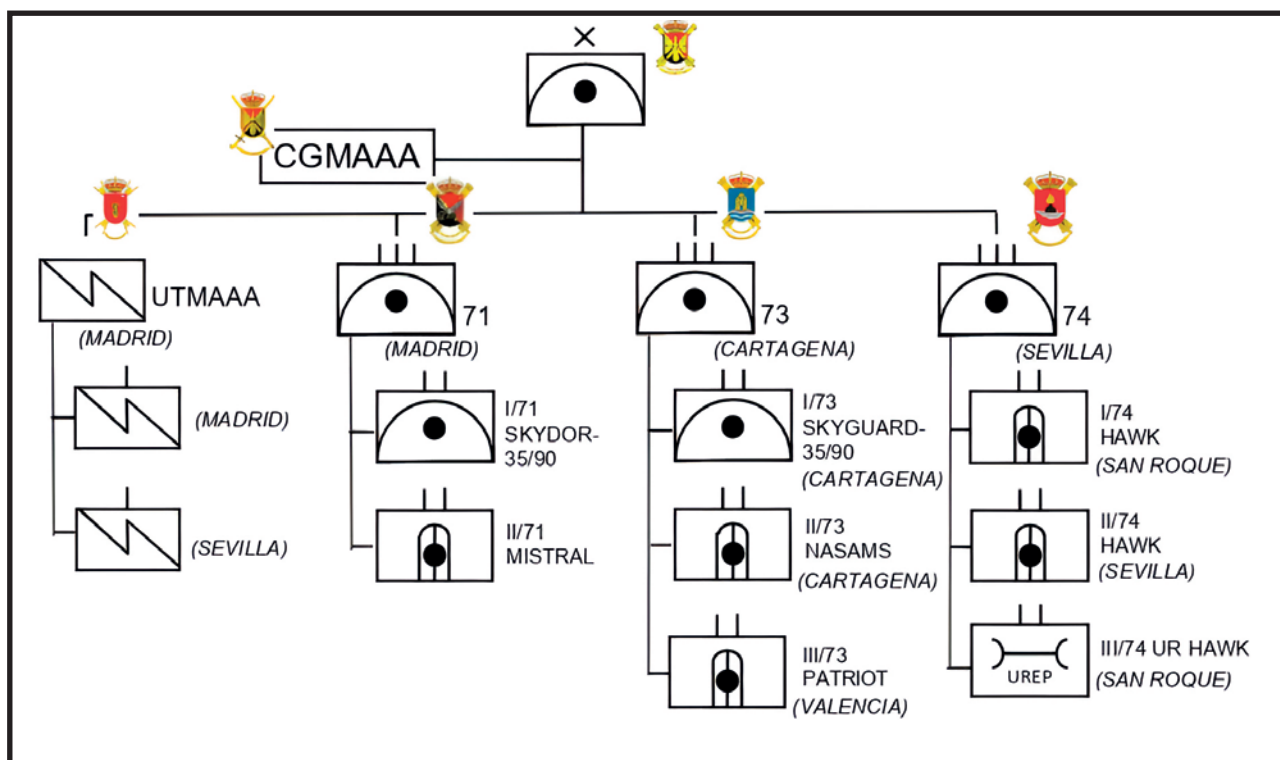
realiza son de enlace dentro del AOC/JFAC del Mando Componente Aéreo, gestionando el empleo de las UDAA, generando las órdenes tácticas a las unidades subordinadas, realizando el control y seguimiento de la situación aérea y actualizando la situación de las UDAA y coordinando todo lo relativo al empleo de los fuegos antiaéreos.

Los DEN activados dentro de los ARS se constituyen como equipos denominados en la doctrina SAM ALLOCATOR cuyos cometidos operativos están relacionados con el control del combate antiaéreo en tiempo real. Son los responsables de integrar tácticamente a las unidades de defensa antiaérea en el SDA realizando la dirección de la misión, asignando objetivos (trazas), proporcionando alerta tem-

o cualquier otra de las identidades recogidas en la doctrina y documentación operativa, según la información disponible o consultada con las agencias de control de tráfico civil, las ECAO (escuadrillas de circulación aérea operativa), los planes de vuelo, etc.

Los datos radar pueden introducirse en el sistema desde radares fijos de la red de vigilancia y control del EA (los llamados EVA). También pueden entrar provenientes de radares embarcados en aeronaves como helicópteros, AWACS, cazas o drones. Así mismo pueden alimentar el sistema los radares de dotación en embarcaciones (F100 de la Armada...) o radares de unidades de defensa antiaérea del ET cuando despliegan. Todas las unidades y sistemas integrados en el

Cuando algún radar integrado en el sistema detecta alguna aeronave y ese dato radar es fiable, es introducido en el sistema por los operadores del EA correspondientes.



Composición actual del Mando de Artillería Antiaérea

Organización

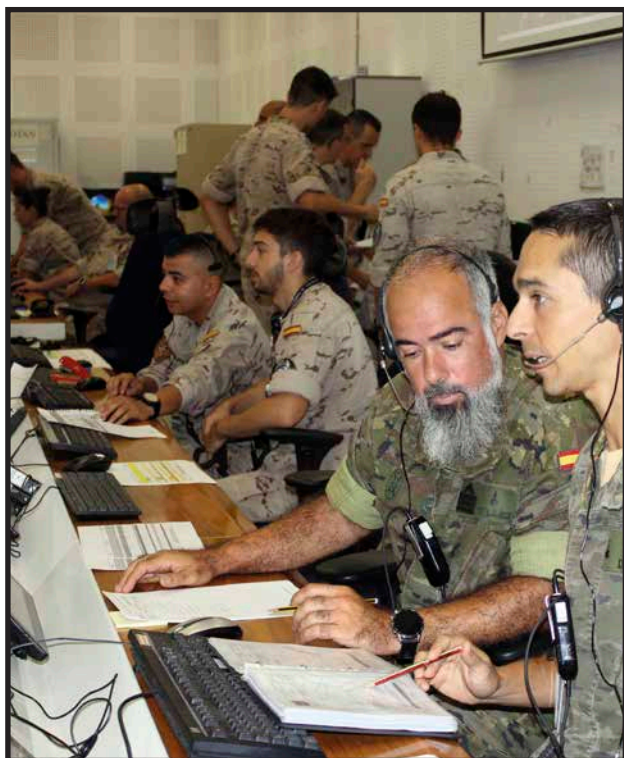
Los TDL son sistemas de enlace automático que proporcionan los datos y parámetros de las aeronaves, municiones u objetos que van por el aire y permiten el intercambio de información en tiempo próximo al real...

SDA reciben la información difundida desde el ARS/CRC sin importar quien ha realizado la detección.

Este intercambio de información se realiza siempre y cuando en el ARS/CRC se disponga de capacidad de introducir y procesar el enlace automático de datos táctico (TDL) que utilice cada unidad o sistema de armas. Los TDL son sistemas de enlace automático que proporcionan los datos y parámetros de las aeronaves, municiones u objetos que van por el aire y permiten el intercambio de información en tiempo próximo al real (a efectos prácticos se considera «tiempo real»), proporcionando una imagen común del campo de batalla aérea, así como dar órdenes e información en el nivel táctico a través de la cadena de mando y control.

Los TDL más utilizados por los sistemas de defensa aérea, en general, son el Link 1, Link 11B, Link 16 y Link 22. Además, el STANAG 5518 de OTAN (*Interoperabilidad para el protocolo de aplicaciones de extensión de alcance conjunto*) habla del JREAP, un protocolo que permite transmitir mensajes de datos tácticos a través de redes de larga distancia mediante satélites, ampliando así el alcance de los TDL utilizados hasta ahora, sin degradar el formato original de los mensajes y pudiendo transmitirse más allá de la línea de visión directa. Este último, el Link 22, es el que parece que va a ser más ampliamente utilizado y que se establece como requisito necesario en el ámbito combinado de la OTAN.

Además de los anteriores, y en el ámbito



Destacamento SAM ALLOCATOR durante activación MOA en el ARS PEGASO (2023)

(SCTM) con cada uno de los acuartelamientos, aunque también se realizan enlaces entre las unidades y los ARS a través de satélites. Sin olvidar que los DEN están a disposición del EA para adiestramiento conjunto con el EADA (Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo del EA). Las actividades relacionadas con este cometido son las que emplean el mayor tiempo, esfuerzo de preparación y coordinación del personal de los DEN tanto en el ámbito táctico como técnico. Tienen carácter semanal, aunque se coordinan mensualmente.

Actualmente, el ARS POLAR, con base en Zaragoza, es el primero de los tres ARS fijos del SDA nacional que inicia un proceso completo e integral de modernización, en el ámbito de las instalaciones, conexiones, circuitos, *hardware* y *software*. Mientras tanto, el ARS PAPAYO (Gando) ha visto incrementados sus cometidos y responsabilidades como CRDA (centro de reserva de defensa aérea) de las regiones de información de vuelo (FIR) peninsulares, lo que ha exigido un esfuerzo adicional

Organización

único del ET, existen otros protocolos específicos, propios de algunos sistemas de armas, como son: PADIL (Patriot), ATDL-1 (Hawk), protocolo COAAAS, BNDL NASAMS, que se emplean en el ámbito de cada uno de estos sistemas.

Además de la disponibilidad de activación para operaciones o ejercicios de I/A específicos, el cometido principal de estos destacamentos es el adiestramiento y preparación de las tripulaciones de artillería antiaérea de todas las unidades del ET, tanto los siete grupos de artillería antiaérea (GAAA) orgánicos del MAAA como los tres GAAA del MCANA (Mando de Canarias) (II/30, II/32 y I/94). Para ello, se disponen de circuitos permanentes del Sistema Conjunto de Comunicaciones Militares

de preparación y adiestramiento de su personal, desvíos de circuitería y pruebas de enlaces, incluyendo el empleo de satélites para verificar la operatividad y capacidades del ARS antes de asumir dicha competencia. En estas actividades han participado multitud de unidades del ET, tanto del ámbito de la Fuerza Terrestre (FUTER) con las baterías MISTRAL de sus brigadas, los grupos de artillería antiaérea del MAAA así como las unidades del MCANA de Ceuta, Melilla y Canarias.

Otras actividades relevantes en las que intervienen los DEN son las activaciones del Mando Operativo Aéreo (MOA) a lo largo del año, en las cuales se integran en el Núcleo de Fuerza Conjunto (NFC) una UDAA y los equipos DEN necesarios para la adecuada

...se disponen de circuitos permanentes del Sistema Conjunto de Comunicaciones Militares (SCTM) con cada uno de los acuartelamientos, aunque también se realizan enlaces entre las unidades y los ARS a través de satélites.

participación de los fuegos antiaéreos. Así como en los ejercicios SIRIO (de adiestramiento para cumplir las misiones permanentes) o NUBE GRIS (de guerra electrónica) de carácter nacional.

En cuanto a la participación en actividades OTAN, hay que destacar las colaboraciones que se realizan por parte de los DEN con el CAOC TJ, una unidad especialmente importante localizada en la Base Aérea de Torrejón cuya función principal en tiempo de paz es realizar la policía aérea del flanco sur de la OTAN, con multitud de unidades transferidas para ese cometido de los diferentes países, a saber Turquía, Grecia, Italia, Hungría o España, entre otros.

Este año 2024, además, los DEN actuarán liderando la participación del MAAA en el ambicioso ejercicio Ramstein Legacy (RALY 24) junto a otros miembros del MCANA que tendrá lugar principalmente en Rumanía. En el ejercicio no solo se van a desplegar equipos SAMCO y SAM ALLOCATOR en Bucarest, sino que se van a observar y compartir conocimientos



Puesto de operador dentro de un sistema de control aéreo y alerta temprana (AWACS). Fuente: <https://images.app.goo.gl/QfhWtfkFmfMXQ3S6>

Organización

...hay que destacar las colaboraciones que se realizan por parte de los DEN con el CAOC TJ, una unidad especialmente importante localizada en la Base Aérea de Torrejón cuya función principal en tiempo de paz es realizar la policía aérea del flanco sur de la OTAN,...

y procedimientos con operadores de SSAA de AAA de países OTAN como Hungría, Portugal o Alemania sino también en el área contra los sistemas aéreos no tripulados (C-UAS). Para colofón en la puesta a prueba de las capacidades del personal de los DEN, un equipo SAM ALLOCATOR del MAAA va a certificar sus capacidades embarcado en un avión AWACS del E-3A Component de la OTAN con base en Geilenkirchen (Alemania), lo cual supondrá un salto cualitativo en las capacidades probadas por el personal de los DEN.

La situación geopolítica actual, en especial tras el inicio del conflicto en Ucrania el 22 de febrero del 2022, y otros conflictos actuales, están requiriendo y obligando a potenciar un empleo más exigente de los fuegos anti-

aéreos. El empleo ya no solo experimental sino masivo de elementos disruptivos en el campo de batalla como los drones, municiones merodeadoras o la combinación con la IA para utilizar enjambres son un ejemplo de esa exigencia. Tal es así, que las unidades de artillería antiaérea españolas se encuentran en la actualidad desplegando en múltiples escenarios, tales como Letonia, Estonia, Eslovaquia o Turquía. También están participando en ejercicios conjuntos y combinados en el marco de Mando de Operaciones (MOPS) y la OTAN dentro de las estructuras de mando y control. Esto significa que cuadros de mando pertenecientes tanto al MAAA, a las brigadas de Fuerza Terrestre y al Mando de Canarias, se encuentran



Avión AWACS durante un vuelo de adiestramiento en el cielo europeo. Fuente: <https://images.app.goo.gl/tVH-28crU7swYpLPy6>

Organización

a menudo participando en puestos de alta responsabilidad y representando a la nación española.

Durante el primer semestre del año 2023, dirigido desde Ramstein (AIRCOM HQ), a nivel OTAN, y con presencia de representantes españoles del CAOC TJ, se llevó a cabo un grupo de trabajo cuya finalidad era el de disponer de un grupo de militares certificados para despliegues en cualquier ARS/CRC de países de la alianza. Los objetivos del grupo de trabajo fueron:

- ◊ Establecer las bases de un futuro *training* de equipos SAM ALLOCATOR, unificando los conocimientos teórico-prácticos para desarrollar los cometidos de dichos puestos.

- ◊ Certificar, oficialmente, el reconocimiento de los mencionados conocimientos, de cara a un despliegue OTAN en ZO.

Finalmente, se decidió proponer desde diferentes entidades (CAOC TJ, CAOC UE, COE IAMD) un modelo de jornadas de I/A adaptado al de tres semanas de duración que se está utilizando en el MAAA para formar y evaluar a las futuras tripulaciones o equipos SAM ALLOCATOR/SAM COORDINATOR que despliegan en operaciones. Esto pone de manifiesto que el nivel de integración de la AAA en España en el SDA nacional es un modelo referente a nivel internacional.

A este respecto hay que significar que la actividad mencionada de I/A (denominada

...el nivel de integración de la AAA en España en el SDA nacional es un modelo referente a nivel internacional.



Futuras capacidades de la AAA en la Fuerza 2035

Organización

La contribución de los DEN es fundamental teniendo en cuenta que la artillería antiaérea del ET se encuentra en un momento especialmente sensible, oportuno y favorable para su desarrollo y potenciación.

Jornadas SAM ALLOCATOR) es un extracto minuciosamente seleccionado del curso español de Mando y Control de Artillería Antiaérea que lidera la Academia de Artillería de Segovia (ACART), en el cual participan profesores de unidades del MAAA con experiencia, lo que pone de manifiesto la importancia del mismo y justifica aún más la necesidad de impartirlo.

Por último y por ello no menos importante, los DEN también proporcionan la RAP (imagen de la situación aérea) a cualquier unidad de artillería antiaérea que lo solicite, bien sea por seguridad para ejecutar ejercicios de fuego real o para adiestramiento en el marco de las colaboraciones aéreas con unidades de FAMET o del EA.

Conclusiones, manteniendo las capacidades

La contribución de los DEN es fundamental teniendo en cuenta que la artillería antiaérea del ET se encuentra en un momento especialmente sensible, oportuno y favorable para su desarrollo y potenciación. Las nuevas inversiones para adquisición y modernización de sensores, *software* o sistemas de armas acompañan en el desarrollo de nuevas tecnologías y procedimientos en el ámbito conjunto y combinado, además de potenciar las capacidades ya adquiridas.

A corto plazo, existe la necesidad urgente de dotarse de una capacidad efectiva en la lucha C-UAS que combine *soft-kill* y *hard-kill* (medidas

no destructivas y destructivas). A medio plazo, en el horizonte temporal 2026-2029, se van a empezar a recibir en el MAAA los distintos elementos que conformarán un nuevo grupo de NASAMS y PATRIOT. A largo plazo, la adquisición de una plataforma de armas con capacidad multirol debería permitir configurar un sistema con capacidad de combate SHORAD adaptado en función del escenario y las amenazas en los lugares de despliegue.

Si las mencionadas necesidades se cubren o no en el futuro, es independiente del hecho comprobado que los medios disponibles en la AAA del ET puedan integrarse eficientemente en el SDA nacional y proporcionar capacidades. Motivo por el cual los DEN existen y deben asegurar su correcto funcionamiento y un nivel de conocimientos adecuado en su personal, dada la complejidad técnica de los sistemas y variedad táctica de los escenarios que ya están planteando un entorno operativo complicado. El trabajo de los DEN del MAAA permite a las UDAA generadas una integración totalmente

ción de personal que despliega en operaciones en el exterior en unidades de defensa antiaérea.

Bibliografía

- ◇ PD4-300 «Empleo de la Artillería Antiaérea» (tomos I y II)
- ◇ Libro de Organización del Cuartel General del MAAA (octubre 2023).
- ◇ PD4-007 «Gestión del Espacio Aéreo en las Organizaciones Operativas Terrestres»
- ◇ <https://www.seguridadaaerea.gob.es/es/ambitos/navegacion-aerea/espacio-aereo>
- ◇ <https://ejercitodelaire.defensa.gob.es/EA/ejercitodelaire/es/>
- ◇ IG 00-1 (2ª Revisión) «DOCTRINA AE-ROESPACIAL BASICA» de 13/05/2020

Organización

operativa en el SDA nacional permanente o en el ámbito de un SDA concebido para cualquier otro escenario, bien durante una operación de defensa nacional no compartida, bien en el ámbito de la alianza atlántica.

En resumen, queda confirmada la necesidad de disponer de los DEN de manera permanente durante tiempo de paz, no solo por las capacidades de su personal para participar en actividades sino por la disponibilidad de los mismos como elemento vital en la forma-

- ◇ <https://en.wikipedia.org/wiki/JREAP>
- ◇ PDC-01 (A) «DOCTRINA PARA EL EMPLEO DE LAS FAS» (2018)
- ◇ NATO STANDARD AJP-3.3 “ALLIED JOINT DOCTRINE FOR AIR AND SPACE OPERATIONS” (April, 2016)
- ◇ Norma Permanente de Preparación del MAAA

El capitán Daniel Álvarez de Pablos pertenece a la 300 promoción de la Escala de Oficiales del Arma de Artillería. Tiene en su haber, entre otros, el curso Mando y Control de Artillería Antiaérea. Actualmente, está destinado en el Regimiento Mixto de Artillería N.º 32.

Ultima ratio regis. Su génesis

Por Fernando Martínez de Baños Carrillo, coronel (retirado) de Artillería

Condensar en un enunciado todo un ideario de intenciones, un valor ético o un código de conducta es lo que se ha conseguido con la oración «*Ultima ratio regis*». Nació en el siglo XV en un ambiente de lucha por el poder y se ha mantenido a lo largo del tiempo, llegando a alcanzar los ámbitos del derecho, de la economía y de cualquier otra faceta que haga el ser humano, como el mundo de la tecnología.

La intención de este pequeño ensayo es buscar su origen y comprobar que se puede mencionar de varias maneras, una de ellas escrita por el dramaturgo Pedro Calderón de la Barca en su obra *En la vida todo es verdad y todo mentira*.

En el Ejército español, concretamente en el Arma de Artillería, el lema «*Ultima ratio regis*» (la última razón del rey) es sobradamente conocido y usado en la actualidad como señal del arma o como definición del espíritu artillero, según se precisaba en la entrega del premio Daoiz de 2018 en la Academia de Segovia¹.

Además de usarlo en el mundo militar, se usa hoy día en el empresarial² y en el del derecho, entre otros. Es una manera de decir qué método se usará para resolver un conflicto, significando que en aquel tiempo era el argumento final del rey o de los reyes, pero que en la actualidad bien pudieran ser todos los que ostentan el poder.

En su intensidad de uso podíamos compararla con la oración «*Si vis pacem, para bellum*» (si quieres la paz prepárate para la guerra) que adornan muchos frontis en cuarteles y academias militares de España. Aunque esta frase proviene del mundo romano, siglo IV (c. 380) la otra descende de las historias de España, Francia y Prusia, siglos XV a XVIII.

El lema «*Si vis pacem, para bellum*» fue extraído del texto

(1) Marcelo Galindo, «El futuro artillero pasa por el 'equilibrio' de formación y tradición», en *El Adelantado*, Segovia, 2 de mayo de 2018.

(2) Sierralta Ríos, Aníbal, *Negociaciones comerciales internacionales*, Fonde Editorial de la Pontificia Universidad Católica, Lima, Perú, 2014.



Cañón prusiano localizado en Smolensk (Rusia). Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Smolensk_Historical_museum_-_artillery#/media/File:Ultima_Ratio_Regis_Cannon_Smolensk.jpg

romano escrito por Flavio Vegetius Renatus, *Epitoma rei militaris*, 3. *Praef* comprobando que la frase actual nació ya casi escrita:

«Igitur qui desiderat pacem, praeparet bellum; qui victoriam cupit, milites imbuat diligenter; qui secundos optat eventus, dimicet arte, non casu. Nemo provocare, nemo audet offendere, quem intellegit superiorem esse pugnaturum».

(Así pues, el que desee la paz, que se prepare para la guerra. Quien quiera conseguir la victoria, que

...el que desee la paz, que se prepare para la guerra. Quien quiera conseguir la victoria, que entrene a sus soldados con diligencia. Quien aspire al éxito que luche con estrategia, y no lo deje al azar.

entrene a sus soldados con diligencia. Quien aspire al éxito que luche con estrategia, y no lo deje al azar. Nadie se atreve a provocar u ofender a quien ve como superior en el combate).

Para encontrar el origen de la frase que hace de título y que encabeza este pequeño trabajo, debemos remon-
tarnos al tiempo de cuando el rey Fernando el Católico (1452-1516) encargó al maestro Bartolomé que grabara en la boca de un cañón el lema «Quien a mi rey no obedeciera, de mí se guardará». Este cañón fue al parecer enviado a la toma de Orán en 1509, donde se quedó hasta que los franceses lo recogieron y lo llevaron a París³. El maestro Bartolomé fue el principal fundidor de la Corona después de los maestros Francisco, Lope y Cristóbal.

Posteriormente, el cardenal Cisneros (Gonzalo Giménez de Cisneros, 1436-1517) tuvo que tomar decisiones importantes relativas a las coronas de Castilla y de Aragón hacia el final de su vida. A los 79 años de edad, esto es en 1516, era regente de los reinos citados y en una de las discusiones políticas, respondiendo a preguntas de algunos nobles acerca de la razón de ciertos actos suyos de autoridad, tuvo que dar un

(3) Aurelio Valdés Sánchez, *Artillería y fortificaciones en la Corona de Castilla durante el reinado de Isabel la Católica, 1474-1504*, Secretaría General del Ministerio de Defensa, MINISDEF, Madrid, 2004, p. 169. También en la exposición «Artillería en tiempo de los Reyes Católicos», en <https://viajaresplacer.blogspot.com/2008/12/castillo-de-la-mota-medina-del-campo.html>, 16 de diciembre de 2008.

ultimatum a sus oponentes diciéndoles, siguiendo el espíritu de Fernando, «estas son mis razones», a la vez que les señalaba sus cañones cargados, con las mechas encendidas, y sus tropas. Dicho de otra manera, Cisneros bien pudo decir en el lenguaje culto *«Haec est ultima ratio regis»* (Esta es la última razón del rey)⁴.

Dando un salto en el tiempo, vamos a la Francia del cardenal Armand-Jean du Plessis de Richelieu (1585-1642) y del posterior rey Luis XIV (1638-1715), el rey Sol. Del primero hay numerosos autores que lo califican como el primero que mandó grabar en los tubos de sus cañones la sentencia mencionada, al finalizar la guerra de los Treinta años (1618-1648)⁵. O como Víctor Balaguer que en su trabajo afirma que este fue el autor de la divisa y que «hizo grabar como fórmula sobre los cañones de su real discípulo Luis XIII»⁶.

Por otro lado, otros autores se fijan en el rey Sol, que sí apoyó la máxima de que la fuerza de los cañones era lo último para imponer sus decisiones. De esta manera

Escudo de la Academia de Artillería.



...tuvo que dar un ultimatum a sus oponentes diciéndoles, siguiendo el espíritu de Fernando, «estas son mis razones», a la vez que les señalaba sus cañones cargados, con las mechas encendidas, y sus tropas.



ordenó grabar en sus tubos, después de 1650, la leyenda *«Ultima ratio regum»* (última razón de los reyes) o también (ya solo reina quien vence)⁷. Sin embargo, esta inscripción dejó de hacerse por decreto de la Asamblea Nacional⁸.

Esta inscripción se ve en muchos cañones en muchos lugares, como en el cañón Urano, expuesto hoy día en el Hôtel des Invalides, París. Otra leyenda, unida a la anterior, y

(4) *Dictionnaire de la conversation et de la lecture*, Tome LII, Bossange, Barthés and Lowell, London, 1839, p. 440. Sílvio Ferraz de Arruda, *Frases célebres notáveis*, Livraria Nobel, Sao Paulo, Brasil, 1973, p. 118 y 119.

(5) Lisandro Ozafrain, *El principio de ultima ratio. Fundamentos en el Derecho Internacional de los Derechos Humanos para una política criminal minimalista*, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina, 2016, p. 18.

(6) Víctor Balaguer, *Anales de la guerra de Italia, Prusia y Austria*, 1866, p. 218.

(7) Tomás de Torrejón, *Sermones panegíricos. Obra póstuma*, Tomo III., Imprenta de Alonso Balvás, Madrid, 1737, p. 80.

(8) VV.AA, *Dizionario delle sentenze latine e greche*, 2017.



Cañón de 24 de Vallierre. Fuente:
https://en.wikipedia.org/wiki/Canon_de_24_de_Valli%C3%A8re

que la complementaba, figuraba en los cañones del rey: «*Nec Pluribus Impar*», que significaba que era el último medio que era preciso elegir.⁹

Esta manera de incidir en la idea de la última razón, llegó hasta Federico el Grande de Prusia (1712-1786), que también optó por las inscripciones, aunque cambiando «regum» por «regis» (de los reyes, por del rey). Esto se hizo

En el Tratado de Morla podemos leer: «En la banda volante del pie de las armas se ponía el nombre del rey; y en la que está más debajo de la del nombre del cañón se ponía este mote “violati fulmina Regis”, “ultima ratio Regum”, u otro»



después de 1742¹⁰, copiado de las inscripciones más viejas de las piezas de artillería españolas¹¹. En el *Tratado de Morla* podemos leer: «En la banda volante del pie de las armas se ponía el nombre del rey; y en la que está más debajo de la del nombre del cañón se ponía este mote “violati fulmina Regis”, “ultima ratio Regum”, u otro»¹². Estas inscripciones se hicieron oficiales a partir de la Ordenanza de 1743.

Hoy día se conservan en museos y espacios expositivos muchos cañones con el lema citado. Un ejemplo tomado de fuera de España, en la Escuela Naval de Estados Unidos se encuentran algunos de los cañones capturados por las tropas norteamericanas a las mexicanas durante la guerra de México-USA (1846-1848), que tienen el lema «*Ultima ratio regum*». Fueron fundidos en bronce en Douai (Francia) y son de calibre 6”. Estos son: Le Fier (fundido en 1755), Le Gaillard (fundido en 1748), Le Grondeur (fundido en 1756), Le Robuste (fundido en 1755) y Mars (fundido en 1755)¹³. Otros muchos se encuentran en Europa, Estados Unidos y

(10) A.J. Bliss, *A Dictionary of Foreign Words and Phrases*, Philosophical Library, New York, 2023.

(11) Phillip Gooden and Peter Lewis, *Idiomantics. The weird world of popular phrases*, Bloomsbury, London, 2012, p. 86.

(12) Tomás de Morla, *Colección de las explicaciones de las láminas del Tratado de Artillería para el uso de la academia de caballeros cadetes del expresado real cuerpo*, Martín García y Loygorri, Imprenta de Josef Espinosa, Segovia, 1803, p.77.

(13) Herman F. Krafft, *Catalogue of historic objects at the United States Naval Academy*, Annapolis, Md, 1925, p. 232.

(9) Serrano, N.M., *Diccionario Universal de la lengua castellana, ciencias y artes*, Tomo XI, Biblioteca Universal Ilustrada, Astor Hermanos, Editores, Madrid, p. 933.

Canadá. Actualmente, el lema lo lleva también la Artillería belga en su escudo de cañones cruzados: «*regis ultima ratio*».

El hecho de que este lema y otros se redactasen en latín en países de lengua diferente, lo explica el profesor Guillermo Fatás Cabeza, catedrático de Historia Antigua y doctor en Filosofía y Letras de la Universidad de Zaragoza.

za y académico correspondiente de la Real Academia de la Historia, además de caballero cadete honorífico de la Academia General Militar de Zaragoza¹⁴.

«(...)», es asunto de prestigio. No sólo por Roma, que cuenta lo suyo (y, más, en el ámbito militar), sino porque es la lengua litúrgica del cristianismo occidental, en ella se habla con Dios y la palabra divina, desde el siglo IV en adelante (traducción de la Biblia por san Jerónimo), suena

na por san Jerónimo), saca en latín para las siguientes generaciones; en el Medievo, se usó mucho como lengua de los lemas heráldicos en las casas nobiliarias, las cuales mantuvieron hasta hoy esa tradición, a lo que debe añadirse que a menudo sus titulares fueron caudillos o jefes militares; también es la lengua común del Renacimiento y de los grandes humanistas, que pusieron las bases de nuestra modernidad: usaron las lenguas vulgares, pero emplearon de nuevo el latín del clasicismo, molestos con el latín degradado en la Edad Media; y, en fin, hasta bien entrado el siglo XIX, fue lengua internacional de las ciencias, en la que se escribían

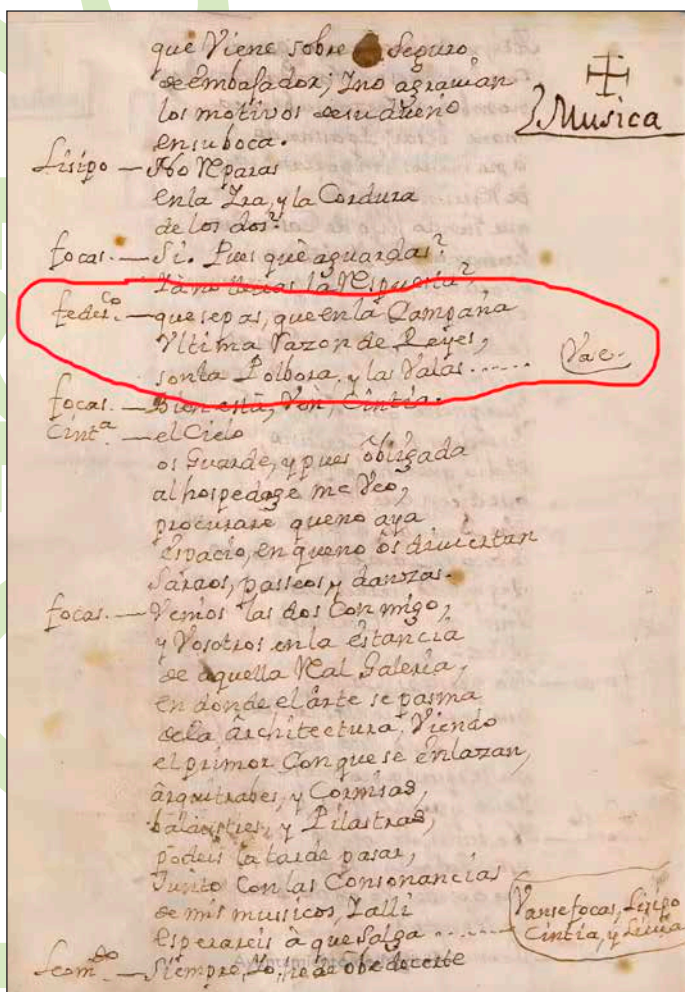
(14) Correspondencia particular.

Otros ejemplos de inscripciones sobre los tubos fueron «Pro Gloria et Patria» y «Violati fulmina regis» (Los rayos del rey ofendido).



(15) Guillermo Nicieza Forcedello, *Anclas y Bayonetas. La Infantería de Marina española en el siglo XVIII*, Editorial EDAF, Madrid, 2023.

(15) Guillermo Nicieza Forcedello, *Anclas y Bayonetas. La Infantería de Marina española en el siglo XVIII*, Editorial EDAF, Madrid, 2023.



Página de la obra de Calderón *En esta vida todo es verdad y todo mentira* donde se lee en el subrayado «que sepas, que en la Campaña, última razón de reves son la pólvora y las valas (sic)».

igual que los cañones que se conservan con el escudo de los reyes de Francia, los hay con el escudo de Federico II el Grande y con el de los káiseres Guillermo I y II.

Pero volviendo al lema que da título a este trabajo, decir que años más tarde, nuestro dramaturgo Pedro Calderón de la Barca (1600-1681), contemporáneo de Richelieu, publicó en 1663 la obra maestra *En la vida todo es verdad y todo mentira*¹⁶, donde en un lance de la obra hay una conversación

(16) Publicación original en Madrid por Francisco Sanz, 1687.

donde el príncipe Federico dice, recordando Calderón muy posiblemente su vida de cuando fue soldado: «En la guerra, la pólvora y las balas son el último motivo de los reyes», o en otras versiones «Que sepas que en la campaña última razón de reyes son la pólvora y las balas»¹⁷. En una palabra, Calderón escribió «*Ultima ratio regis*» en el lenguaje español del siglo XVII.

Quizás Calderón extrajo la idea de lo ya mencionado por el cardenal Cisneros y hecho por Richelieu y Luis XIV. O quizás fue al revés, siempre y cuando la leyenda del cardenal no fuera cierta, que todos copiasen al cardenal Cisneros, como así lo afirma Julio Ernesto Duarte Otero en su obra¹⁸, y posteriormente a Calderón de la Barca. O como afirma Franz Josef Strauss en su obra, que Federico el Grande copió la frase de la obra de Calderón que, ya en 1644, escribió «*that powder and shot are the última razón de reyes*»¹⁹.

Siguiendo a la filóloga hispánica y escritora Rosario Raro, hablando sobre este tema, lanzaba su hipótesis sobre el origen de la frase diciendo²⁰ «sí que es posible que la escribiera antes Calderón ya que vivió hasta

(17) Pedro Calderón de la Barca, *En esta vida todo es verdad y todo mentira*, Editada por Juan Fernández de Apontes, Tomo Séptimo. Madrid, 1761. p. 38.

(18) Julio Ernesto Duarte Otero, *Sentencias de sabiduría*, 1950, p. 88.

(19) Strauss, F.J., *Challenge and Response a Programme for Europe*, Atheneum, 1970, p. 27.

(20) Correspondencia particular.

finales del XVII y el rey de Francia murió a principios del XVIII». Numerosas obras y autores inciden en esta misma teoría, dando la paternidad de la frase a Calderón de la Barca, y por ende al cardenal Cisneros²¹.

No obstante lo expuesto, hemos de afirmar que estas hipótesis de trabajo siempre pueden ser fallidas o ser leyendas, pero leyendas que con el tiempo se pueden hacer realidad. Son más de trescientos años los que transcurren desde Cisneros hasta Federico el Grande. Tres siglos en la historia convulsa de Europa, donde las ideas y las palabras cambian y modifican el pensamiento de grandes personajes.

Como corolario final me atrevo a reivindicar, arriesgando mucho, la génesis española de la idea que prevalece, y que no es más que la «Ultima ratio regis», a pesar de que numerosos autores, quizás copiándose entre sí, dan la nacionalidad del lema a los franceses, al rey Luis XIV unos²² y otros al cardenal Richelieu. Sin embargo, creo firmemente que los españoles, Fernando el Católico, el cardenal Cisneros y el dramaturgo Calderón de la Barca, deben hacerse hueco en esta realidad.

(21) Giuseppe Fumagalli, *Chi L'Ha detto?*, Decima edizione riveduta ed aumentata, Editor Ulrico Hoepli Milano, Trento, Italia, 1904, p. 702.

(22) OKOUNEF, N., *Examen razonado de las propiedades de las tres armas Infantería, Caballería y Artillería*, versión castellana, Imprenta de Juan de la Vega, Madrid, 1840, p. 304. SALCEDO RUIZ, A., *La Literatura Española. Resumen de historia. Crítica*, Tomo III, El Clasicismo, Editorial Calleja, Madrid, MCMXVI, p. 18.



Emblema de la Artillería belga. Fuente: <https://heartsanddaggers.co.uk/belgium-militaria/3548-belgium-army-artillery-cap-badge.html>

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ BALAGUER, V., *Anales de la guerra de Italia, Prusia y Austria*, 1866, p. 218.
- ◇ BLISS, A.J., *A Dictionary of Foreign Words and Phrases*, Philosophical Library, New York, 2023.
- ◇ CALDERÓN DE LA BARCA, P., *En esta vida todo es verdad y todo es mentira*, Francisco Suria y Burgada, Barcelona.
- ◇ CALDERÓN DE LA BARCA, P., *En esta vida todo es verdad y todo mentira*, Editada por Juan Fernández de Apontes, Tomo Séptimo, Madrid, 1761.
- ◇ *Dictionnaire de la conversation et de la lecture*, Tome LII, Bossange,

*Como corolario final
me atrevo a reivindicar,
arriesgando mucho, la gé-
nesis española de la idea
que prevalece, y que no es
más que la «Ultima ratio
regis»,...*



Barthés and Lowell, London, 1839, p. 440. Sílvio Ferraz de Arruda, *Frases célebres notáveis*, Livraria Nobel, Sao Paulo, Brasil, 1973.

◇ DUARTE OTERO, J. E., *Sentencias de sabiduría*, 1950, p. 88.

◇ FERRAZ DE ARRUDA, S., *Frases célebres notáveis*, Livraria Nobel, Sao Paulo, Brasil, 1973.

◇ FUMAGALLI, G., *Chi L'Ha detto?*, Decima edizione riveduta ed aumentata, Editor Ulrico Hoepli Milano, Trento, Italia, 1904.

◇ GOODEN, P. and Lewis, P., *Idiomantics. The weird world of popular phrases*, Bloomsbury, London, 2012.

◇ KRAFFT, H. F., *Catalogue of historic objects at the United States Naval Academy*, Annapolis, Md, 1925.

◇ LOZADA, V., *Principios de Derechos de Jentes (sic). Real i positivo*. Santiago de Chile, Imprenta de la opinión, 1839.

◇ *Memorial de Artillería*, Imprenta del Cuerpo de Artillería, Madrid, 1904, p. 52.

◇ *Memorial de Ingenieros del Ejército*, Madrid, marzo de 1899, p. 82.

◇ MORA PIRIS, P., «La artillería: aproximación y

materiales», Ministerio de Defensa, Madrid.

◇ MORA PIRIS, P., *La Real Fundición de Bronces de Sevilla (siglos XVI a XVIII)*, Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla, Sevilla, 1994.

◇ MORLA, T., de, *Colección de las explicaciones de las láminas del Tratado de Artillería para el uso de la academia de caballeros cadetes del expresado real cuerpo*, Martín García y Loygorri, Imprenta de Josef Espinosa, Segovia, 1803.

◇ NICIEZA FORCEDELLLO, G., *Anclas y Bayonetas. La Infantería de Marina española en el siglo XVIII*, Editorial EDAF, Madrid, 2023.

◇ OKOUNEF, N., *Examen razonado de las propiedades de las tres armas Infantería, Caballería y Artillería*, versión castellana, Imprenta de Juan de la Vega, Madrid, 1840.

◇ OZAFRAIN, L., *El principio de ultima ratio. Fundamentos en el Derecho Internacional de los Derechos Humanos para una política criminal minimalista*, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina, 2016.

◇ *Revista General de Marina*, Cuartel General de la Armada, Madrid, 1981.

- ◇ SALCEDO RUIZ, A., *La Literatura Española. Resumen de historia. Crítica*, Tomo III, El Clasicismo, Editorial Calleja, Madrid, MCMXVI.
- ◇ SERRANO, N.M., *Diccionario Universal de la lengua castellana, ciencias y artes*, Tomo XI, Biblioteca Universal Ilustrada, Astort Hermanos, Editores, Madrid, p. 933.
- ◇ SIERRALTA RÍOS, A., *Negociaciones comerciales internacionales. Texto y casos*, Universidad Pontificia Católica del Perú, Fondo Editorial 2005, Perú, 2005.
- ◇ SIERRALTA RÍOS, A., *Negociaciones comerciales internacionales*,

Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica, Lima, Perú, 2014.

- ◇ STRAUSS, F.J., *Challenge and Response a Programme for Europe*, Atheneum, 1970, p. 27.
- ◇ TORREJÓN, Th. de, *Sermones panegíricos. Obra póstuma*, Tomo III., Imprenta de Alonso Balvás, Madrid, 1737.
- ◇ VALDÉS SÁNCHEZ, A., *Artillería y fortificaciones en la Corona de Castilla durante el reinado de Isabel la Católica, 1474-1504*, Secretaría General del Ministerio de Defensa, MINISDEF, Madrid, 2004.

El coronel Fernando Martínez de Baños Carrillo pertenece a la 264 promoción de la Escuela de Oficiales del Arma de Artillería. Actualmente está retirado, es doctor en Historia y Académico correspondiente de la Real Academia de las Ciencias y las Artes Militares.

La motorización de la artillería española en la posguerra: los carrillos elásticos

Por Amadeo Silva Gómez

La artillería necesitó en la posguerra usar los carrillos elásticos para permitir la motorización de sus piezas, debido a que la gran mayoría de estas habían sido diseñadas para la tracción *hipomóvil* y que estas sufrirían graves desperfectos si eran arrastradas por vehículos a motor, exigía la utilización de carrillos elásticos. Lo que pudo ser una buena solución en los años veinte y treinta del siglo pasado, dada la imposibilidad económica sustituirlas por otras más modernas o de modificarlas, ya no lo era en las décadas siguientes. De ello fueron muy conscientes los artilleros que los diseñaron, construyeron y usaron.

INTRODUCCIÓN

«...como carecen de dichos elementos y debido a la escasez de camiones, van las piezas arrastradas por los mismos por tener que transportar sobre ellos el personal, municiones y accesorios; como consecuencia de esto y habiendo hecho un recorrido de unos 14 km aproximadamente para realizar unos ejercicios de tiro, se encuentran muy deterioradas las ruedas y otros elementos de las piezas, habiendo de ser reparadas por dicho Parque, en vista de lo cual el Director del referido establecimiento ha solicitado de la Dirección General de Industria y Material se digne ordenar al Parque de esta Plaza el envío desde algún establecimiento que cuente con existencia, de 11

carrillos para las antedichas piezas,...

Lo que se comunica a VE, significándole que mientras no se dote a dicho grupo de los carrillos elásticos, sería conveniente, para evitar deterioros en el material que no se hicieran con el mismo recorrido por carretera con el material arrastrado»¹.

Este es parte del contenido de un oficio de fecha 28 de junio de 1945, informando que el director del Parque de Artillería de Zaragoza en revista a unidades de las Divisiones 131 y 132 había observado la necesidad imperiosa de dotar de ca-

rrillos elásticos a un grupo de cañones del Regimiento de Artillería número 117 en Monzón (Zaragoza).

Las citadas piezas eran cañones italianos de 75/27 modelo 1906, fabricados por la empresa Ansaldo de un proyecto de la sociedad alemana Krupp y eran de tracción *hipomóvil*. Esta tenía una serie de desventajas, puesto que la motorización de las unidades artilleras permitía «reducir plantillas de personal; disminuir, de día, la vulnerabilidad; alcanzar una movilidad táctica semejante a la que tienen las unidades hipomóviles y utilizarlas en terrenos muy difíciles; disponer de movilidad estratégica, y operar a 60 o 80 kilómetros de la base sin moverla». (Martínez de Campos, 1942, p. 65).

(1) Archivo Intermedio Militar Pirenaico (AIMP), Fondo Capitanía General de la VRM, Caja 6252 Material artillería, «Oficio de la Jefatura de Artillería del Cuerpo de Ejército de Aragón de fecha 28 de junio de 1945».

La inmensa mayoría de las piezas de artillería de campaña en servicio en el Ejército de Tierra en los años 40 del siglo pasado habían sido diseñadas para la tracción *hipomóvil*. Las piezas eran las reglamentarias antes de la guerra civil, las que estaban fuera de servicio y fueron reincorporadas, así como las importaciones realizadas por ambos bandos. Rodrigo (2017) recoge que: «durante el periodo de 1939 a 1942 tan solo se pudo contar con las existencias de artillería procedentes de la Guerra Civil, un verdadero puzzle de calibres» (p. 294). En tanto que Frontela (2015), expone que:

«...Los mayores esfuerzos... se dirigieron, principalmente, al aumento de movilidad de las piezas mediante carrillos elásticos, a la mejora de las características de los materiales por entonces existentes y al diseño de material autóctono para la artillería divisionaria» (p. 621).

Como dicho material no podía ser arrastrado por vehículos a motor a una velocidad ordinaria sin sufrir desperfectos, una alternativa era transportar las piezas sobre la caja de los camiones, el transporte automóvil, en palabras de Martínez de Campos (1942, p. 66), pero ello tenía como inconveniente que no era posible llevar también personal y municiones, en tanto que no sobraban los camiones, ni tampoco los conductores para estos. Era ya era un sistema anticuado y que se sustituiría por la tracción rápida mediante carrillos elásticos, quedando solo para el despliegue de unidades *hipomóviles* y a



Arriba

A la izquierda de la imagen, carrillos modelo Legionario para cañón de 75/27 (06), pieza que puede verse en el centro y a la derecha (colección del autor).

Abajo

Obuses modelo 1922 de 105/22 montados en la caja de camiones en Fraga (Huesca) durante la guerra civil (colección del autor).

lomo. Pese a ello, aún se usaría en las provincias africanas a principios de los años 60 por las baterías autotransportadas de la Legión (Becerra, 2023). Visto lo anterior, Martínez de Campos consideraba que el denominado transporte automóvil debería «ceder su puesto a la tracción mecánica a medida que se disponga de

los carrillos elásticos necesarios, por exigir menor número de camiones» (p. 66).

El general García Pallasar (1940) recordaba después de la guerra que:

«...para el transporte por carretera hubo que luchar, desde el principio hasta el fin, con la falta de camiones; al comienzo, se llevaban las piezas transportadas sobre éstos, por carecerse de carrillos elásticos; al fin de la guerra, ya se hacía rodado, porque se habían construido estos carrillos en cantidad suficiente para las piezas en servicio, unos de circunstancia y otros definitivos, progreso éste importantísimo que se realizó durante la campaña y que no había previsto la paz». (p. 35).

En consecuencia, uno de los objetivos de la artillería en la posguerra, como afirma Frontela (2015) fue «la total motorización, primero con tractores y carrillos, después con vehículos automóviles». La denominada tracción rápida (camiones y tractores) exigía el uso de carrillos elásticos para las piezas de constante referencia (p. 621).

Estos los describe Lanuza (1947) de la siguiente manera: «...constan de dos o cuatro ruedas, sobre los ejes de las cuales descansan unos muelles de ballesta que permiten una suspensión clásica; el carrillo se une a la cureña sencilla y rápidamente. En algún tipo de carrillo se puede hacer fuego sobre él, y esto tiene la ventaja de facilitar el cambio

En consecuencia, uno de los objetivos de la artillería en la posguerra, como afirma Frontela (2015) fue «la total motorización, primero con tractores y carrillos, después con vehículos automóviles».



de posición y dar mayor sector de tiro vertical». (p. 194).

Los carrillos elásticos eran, en opinión del citado general Carlos Martínez Campos (1942):

«Indispensables en marchas por carretera a velocidades superiores a seis kilómetros por hora y es útil para los movimientos tácticos en cuanto la viabilidad de los caminos es mediana. Para prescindir de él, es necesario que la pieza tenga montaje elástico y llantas neumáticas». (p. 67).

TIPOS DE CARRILLOS

Los carrillos los clasificó el Ejército de Tierra de la posguerra de la siguiente manera: carrillos porta-pieza, remolques especiales y avantrenes. Los carrillos porta-pieza son definidos como el carrillo simple sobre el que va montada la pieza con o sin avantrén. En tanto que los remolques especiales son dos carrillos avantrén y retrotrén, sobre los que va montada la pieza. Finalmente, en los avantrenes la pieza se apoya, pero no va montada.

Dichos carrillos están descritos en unas fichas que se han preservado en el Fondo Privado José Luis Infiesta Pérez², donde figuran las características técnicas y fotografías de la mayoría de ellos.

(2) Biblioteca del Pabellón de la República de la Universidad de Barcelona, Fondo FP, Subserie José Luis Infiesta Pérez, 11.2.3, Álbum del año 194? con la descripción y fotografías de carrillos, remolques y avantrenes.

Los carrillos porta-pieza eran los siguientes:

Carrillos porta-pieza	Materiales que puede emplear	Número de ejes y ruedas
Legionario para C. 75/27 (06)	Cañón 75/27 (06)	1 / 2
Legionario para C. 75/27 (11)	Cañón 75/27 (11)	1 / 2
Valencia	Sin datos (S/D)	S/D
Sevilla	Cañón 75/28	1 / 2
Canarias	S/D	S/D
Constructora Naval Tipo I	S/D	S/D
Constructora Naval Tipo II	Obuses 105/22 y 105/30	1 / 4
Legionario para obús 100/17	Obús 100/17	1 / 2
Beasaín	Obús 105/22	No tiene ³ /4
Melilla	Obús 105/22	1 / 2
Trubia	Cañones 77/24, 77/32, Obuses 105/22 y 105/30	1 / 2
Legionario para cañón 105/28	Cañón 105/28	1 / 2
Universal (Tipo 1)	Cañones 75/27 (06), 75/27 (11), 75/28, 77/24, 77/32, Obuses 100/17 y 105/22	1 / 2
Legionario para obús 149/12	Obús 149/12	1 / 2
Legionario para obús 150/27	Obús 150/27	
Legionario para obús 155/13 (estrecho)	Obuses 155/13 y 149/24 ⁴	1 / 2
Legionario obús 155/13 (ancho)	Obuses 155/13 y 149/24	1 / 2
Legionario obús 155/13 (ancho español)	Obuses 155/13	1 / 2

(3) Lleva una armadura que substituye al eje, tal y como figura en el *Álbum del año 194? con la descripción y fotografías de carrillos, remolques y avantrenes*.

(4) El obús de 149,1/24 mm es la transformación del obús de 155/13 realizada en la fábrica de Trubia, sustituyendo el tubo original, trabajos que se prolongaron hasta 1957, de acuerdo con Valdés (2018, p. 281).

Los remolques especiales daban servicio a piezas de artillería antiaérea y a sus direcciones de tiro.

Remolques especiales	Materiales que puede emplear	Número de ejes y ruedas
Modelo 51 (DT Modelo 36)	Dirección de tiro modelo 36	2 / 4
Modelo de cañón 37/57	Cañón 37/57	2 / 4
Modelo 52 (DT Modelo 40)	Dirección de tiro modelo 40	1/2 cada uno de los dos carrillos
Modelo 201 (pieza modelo 18)	Cañones 75/36, 88/45 y 88/56 modelo 18	1/2 cada uno de los dos carrillos
Modelo 202 (pieza modelo 36)	Cañones 88/56 modelos 36 y 44	1/2 cada uno de los dos carrillos

En tanto que los avantrenes eran los siguientes:

Avantrenes	Materiales que puede emplear	Número de ejes y ruedas
De C.76,2/57	Cañón antiaéreo modelo 1931 de 76,2/57	1/2
De C. 75/46	Cañón contracarro 75/46	1/2
De C.122/46	Cañón modelo 390/1 de 122/46	1/2
M. 240/14	Mortero de 240/14 Modelo 1940	2/4

No es un listado exhaustivo y no deben olvidarse otros en uso durante estos años. Así, el Regimiento de Artillería de Cuerpo de Ejército número 44 tenía un grupo de artillería antiaérea con dos baterías de piezas italianas de 75/46 modelo 34 (Manrique, 1998, pp. 184-186).

Dicho material utilizaba un carrillo y un avantrén.

De la anterior relación podemos destacar que la mayor parte de los carrillos portapiezas corresponden a piezas de origen italiano, que ya en su país de origen los usaban de forma ordinaria en todas

sus piezas, excepto en las más modernas.

Ya se ha visto la disparidad de los orígenes, tanto extranjeros, como nacionales. En la España de la posguerra y con un conflicto mundial en ciernes, no era posible confiar en la importación de estos elementos para dotar al heterogéneo parque artillero. Debe recordarse que ya en 1944 se reconocía que había gran cantidad de tipos debido a que «muchos de ellos responden a las necesidades de materiales extranjeros, que ya no serán reglamentarios en nuestro ejército» (Lanuza, 1944, p. 250). En consecuencia, la industria nacional había de proveer de dicho material a las unidades, intentando en la medida de lo posible la estandarización de los carrillos, permitiendo su uso por piezas distintas. Respecto de los carrillos porta-piezas, algunos de los nombres recuerdan inmediatamente a los centros fabriles (Trubia, Sevilla, Sociedad Española de Construcción Naval –SECN– y Construcciones y Auxiliar de Ferrocarril –CAF–, en Beasáin). Por poner un ejemplo, la Maestranza de Artillería de Zaragoza recibió la orden de enviar 90 carrillos para piezas de 75 y 105 para ser modificadas en la factoría de la SECN en Sestao⁵. En el mismo sentido, el 28 de octubre de 1940 se ordenó la construcción de 20 carrillos para cañones antiaéreos de 75/36 (Mortera, 2017:221), que eran los mismos que los

(5) AIMP, Fondo Capitanía General de la VRM, Caja 6250 Material artillería 1939-1942, «Oficio de la Maestranza de Artillería y Parque de Ejército al general jefe de la V Región Militar de fecha 17 de enero de 1939».



Arriba
Carrillo porta-pieza modelo Beasáin a la izquierda de la imagen, tomada en Montejaque, el día 1 de julio de 1945 (colección del autor).



Abajo
Carrillos modelo Constructora Naval tipo II transportando piezas de 105/22 en el Desfile de la Victoria de 1943 (colección del autor).

*...la industria nacional
había de proveer de dicho
material a las unidades,
intentando en la medida
de lo posible la estanda-
rización de los carrillos,
permitiendo su uso por
piezas distintas.*

que permitían la movilidad de los cañones de 88 mm.

La necesidad de carrillos significó que el Decreto de la Vicepresidencia del Gobierno de fecha 1 de abril de 1939⁶, dictando normas para la desmovilización de las industrias, recogiera en su artículo primero que los talleres dedicados a la fabricación de carrillos continuarían la fabricación hasta cumplimentar totalmente los pedidos, así como que la reparación de dichos materiales había de continuar hasta su terminación. En contraste, por ejemplo, con los talleres

(6) España (1939). Decreto de 1 de abril, declarando normas para la desmovilización de industrias. Boletín Oficial del Estado, núm. 94, pp. 1923-1924.



Arriba
Carrillos elásticos modelo Constructora Naval tipo II en Zaragoza, delante de los camiones Ford modelo 79 que los remolcan. (colección del autor).

Abajo
Un carrillo modelo Constructora Naval tipo II con una pieza de 105/22, arrastrado por un camión Ford modelo 79 en Valencia (colección del autor).

dedicados a la fabricación de municiones que debían suspender la producción como regla general desde la orden de desmovilización. Dicho decreto tenía toda la lógica si tenemos presente que todavía en 1945 la Dirección General de Industria y Material comunicaba al capitán general de la V Región Militar que no se habían podido enviar doce carrillos para un grupo de cañones Schneider de 75/28 por no haber existencias, añadiendo que, estando en curso de fabricación, serían facilitados⁷. Otro ejemplo es la imposibilidad de entregar doce caño-

(7) AIMP Fondo Capitanía General de la VRM, Caja 6251 Material artillería 1943-1945, «Oficio de la Dirección General de Industria y Material al capitán general de la VRM de fecha 8 de octubre de 1945».

Reflejo del interés que tenían los carrillos es la publicación a principios de los años 40 en la revista Ejército de algunos artículos sobre estos.



nes de 88/56 modelo 44 FT de la fábrica de Trubia al Regimiento de Artillería Antiaérea número 73 por no contar con carrillos de transporte⁸.

Reflejo del interés que tenían los carrillos es la publicación a principios de los años 40 en la revista *Ejército* de algunos artículos sobre estos. Publicitando, entre otros, un prototipo de carrillo para el obús Vickers de 105/22 con suspensión Diagonal que se pretendía sirviera para adaptar a todos los materiales reglamentarios utilizados en dos variantes, para material ligero y pesado, tal y como menciona el capitán de Artillería Manuel de Moltalvo (1941, pp. 80-81). También puede destacarse la necesidad de disponer de material normalizado y no necesitar un modelo de carrillo para cada pieza. La conveniencia de carrillos no limitados a un determinado material cristaliza en el denominado carrillo porta-piezas modelo universal tipo I, que podía emplearse con cañones de 75/27 (06), 75/27 (11), 75/28, 77/24, 77/32, así como obuses de 100/17 y 105/22⁹.

Dada su importancia, el general jefe del Estado Mayor del Ejército (EME) ordenó en 1941 la remisión trimestral al EME de la relación de existencias de

(8) AIMP Fondo Capitanía General de la VRM, Caja 6251 Material artillería 1943-1945, «Oficio de la Jefatura de Artillería del Cuerpo de Ejército de Aragón al general jefe del Cuerpo de Ejército de Aragón de fecha 28 de julio de 1945».

(9) Biblioteca del Pabellón de la República de la Universidad de Barcelona, Op. cit.

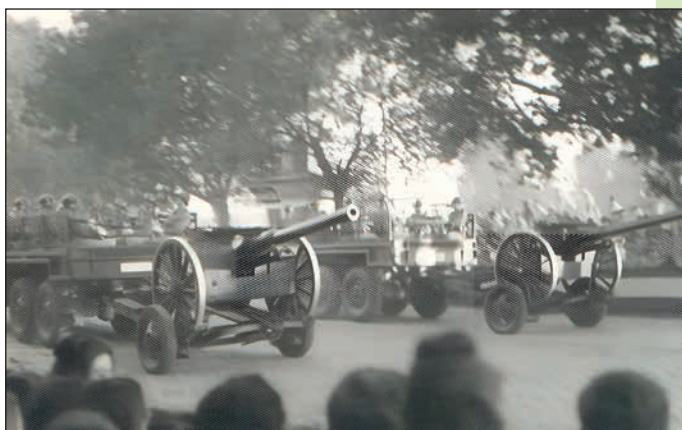
material de artillería y municiones, de tracción y de transporte¹⁰. Para estandarizar la recepción de la información requerida se enviaron a las unidades unos impresos con los estados trimestrales del denominado material de tracción motor, donde figuraban los carros elásticos. Como muestra de lo anterior, podemos referir el estadillo correspondiente a la División número 132, firmado el día 20 de junio de 1945, donde aparecen 24 carrillos en el Regimiento de Artillería número 118¹¹. Dicho regimiento tenía en dotación 24 cañones de 75/28 mm, tal y como consta en el estado de existencias de armamento y ganado de dicha división y de fecha 18 de junio de 1945¹².

Montalvo (1941) ya reconocía la obsolescencia de los carrillos, puesto que: «...no era más que una solución circunstancial, anticuada ya en todos los ejércitos modernos hoy en combate, no solo en los alemanes e italianos, sino en los ingleses y soviéticos, lógicamente, pues el carrillo no hace más que aumentar la impedimenta, el peso de

(10) AIMP Fondo Capitanía General de la VRM, Caja 6250 Material artillería 1939-1942, «Minuta de orden del general jefe del EME de remisión trimestral de existencias de cuerpos y unidades del CE, de 1941».

(11) AIMP Fondo Capitanía General de la VRM, Caja 5581 Estadísticas, «Estadillo de material de tracción motor de la división 132, de fecha 20 de junio de 1945».

(12) AIMP Fondo Capitanía General de la VRM, Caja 5581 Estadísticas, «Estado de las existencias de armamento y ganado que tienen las unidades de esta división (132), de 18 de junio de 1945».



Arriba
Camiones M34 arrastrando carrillos
de un eje y dos ruedas, muy probable-
mente modelo universal I, con obuses
Vickers de 105/30 en el Desfile de la
Victoria de 1961. (Colección del autor).

Abajo
Carrillo modelo universal tipo I con
obús modelo 1922 de 105/22 en los
años 60 (colección del autor).

Para estandarizar la recepción de la información requerida se enviaron a las unidades unos impresos con los estados trimestrales del denominado material de tracción motor, donde figuraban los carros elásticos.

arrastre, entretenimiento, las posibles averías y el coste económico» (p. 83). Aspecto que se reitera un año después por el entonces capitán Antonio Ramos-Izquierdo Reig (1942), que entendía que los carrillos elásticos eran un concepto desfasado: «los proyectistas, ...después de trasponer la época de transición del carrillo de transporte, concepción atrasada actualmente, aplican la suspensión elástica por muelles y cámara neumática directamente al montaje de la pieza» (p. 16).

Durante los años 50 y 60 aún podían verse en los distintos desfiles celebrados piezas dotadas de carrillos. Así, en un informe redactado en 1952 en relación con



Un obús de 149/24 mm sobre un carrillo modelo legionario para pieza de 155/13 mm en la fortaleza de San Fernando de Figueras en 2009 (colección del autor).

el transporte de un grupo de obuses de 149,1/24 del Regimiento de Artillería número 45 a Madrid para participar en uno de ellos, puede leerse lo siguiente: «El embarque del material de artillería se hace más fácilmente desde estos muelles laterales pues las piezas son llevadas hasta los bordes de las plataformas montadas sobre los carrillos y, haciéndolas bascular sobre ellos se asientan ya sus ruedas sobre las plataformas»¹³. En el año siguiente, en el desfile celebrado en Madrid había obuses de 105/30 y obuses de 149,1/24, dotados de carrillos, junto con otros más modernos, como los obuses Naval Reinosa de 105/26 y cañones de 122/46 milímetros, que no los necesitaban.

El uso y, por lo tanto, el conocimiento de los carrillos, fue disminuyendo. En un oficio remitido por el coronel jefe del Polígono de Experiencias de Carabanchel el día

(13) AIMP, Fondo Capitanía General de la VRM, Caja 5243, Desfile de la victoria de 1954 «Informe sobre las dificultades encontradas en el transporte de un grupo de obuses de 149,1/24 a Madrid con motivo del desfile conmemorativo del XV aniversario de la victoria, de fecha 27 de abril de 1954».

Los artilleros españoles eran muy conscientes en la posguerra de la obsolescencia de los carrillos y las publicaciones oficiales así lo recogían.



12 de noviembre de 1958¹⁴ se instaba al coronel director de la Maestranza de Artillería de Barcelona a la revisión y, en su caso, rectificación de las fichas de material de artillería correspondientes a los denominados carrillos de transporte. La razón alegada era el desconocimiento de los datos de estos, así como de los otros modelos de carrillos que pudieran existir.

Los artilleros españoles eran muy conscientes en la posguerra de la obsolescencia de los carrillos y las publicaciones oficiales así lo recogían. Solo la falta de fondos impidió disponer de piezas aptas para la tracción mecánica y provocó que los carrillos elásticos fueran utilizados durante los años 50 y principios de los años 60. Como ejemplo, los carrillos modelo Universal tipo I con piezas Vickers modelo 1922 de 105/22 milímetros que se pudieron ver en el Desfile de la Victoria de 1957 celebrado en Barcelona. Destacando que, una vez perdida ya su utilidad inicial, también se estudió su utilización como base para instalar sobre ellos nuevo material como los calculadores M-58 fabricados por Experiencias Industriales de Aranjuez¹⁵.

A finales de la década de los 50, ya son calificados como

(14) AIMP, Fondo Maestranza de Artillería de Barcelona, Caja 21559, «Oficio del coronel jefe del Polígono de Experiencias de Carabanchel al coronel director de la Maestranza de Artillería de Barcelona de fecha 12 de noviembre de 1958».

(15) AIMP, Fondo Maestranza de Artillería de Barcelona, Caja 21559, «Oficio del coronel director de la Maestranza y Parque de Barcelona al teniente coronel de labores director de la Maestranza de Artillería de Barcelona de fecha 27 de abril de 1959».

material inútil y enajenados¹⁶, pero, por paradójico que pueda parecer, aún desfilan en el de la Victoria de 1961. Ello se explica porque todavía en 1960 figuran 96 cañones de 77/24, 66 cañones de 77/32, 211 obuses de 105/22, 103 cañones de 105/28, 272 obuses de 105/30, 98 obuses de 149,1/24 y 152 obuses de 155/13 (Alto Estado Mayor -1961-, p. 703). Todas las piezas anteriores precisa-

La motorización de la artillería en los primeros años de la posguerra comportó la necesidad de utilizar carrillos elásticos debido a que la gran mayoría de las piezas habían sido diseñadas para la tracción *hipomóvil* y no podían ser arrastradas por vehículos a motor sin sufrir desperfectos. Lo que fue una buena solución en los años 20 y 30 del siglo pasado, dada la imposibilidad económica de modificar las piezas para ello

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

ARCHIVOS

- ## BIBLIOGRAFÍA

- (16) Anuncio de la Junta de Adquisiciones y Enajenaciones de la 1ª Región Militar de la venta por subasta del material inútil existente en la Maestranza de Artillería, Diario Oficial del Ministerio del Ejército, 15, de 18 de enero de 1957.

- ◊ García Pallasar, J (1940). *Progresos de la artillería: Ejército*, 7, 38-41.
- ◊ Ispettorato dell'arma di artiglieria. (1938). *Dati tecnici sulle artiglierie in servizio*. Roma: Istituto Poligrafico dello Stato.
- ◊ López Muñoz, G. (1951). *Estudios tácticos tomo LXIX, Transportes automóviles, datos prácticos*. Madrid: Gloria.
- ◊ Lanuza Cano, F. (1944) *Curso para alféreces de artillería, segundo curso, segunda parte*. s.d..
- ◊ Lanuza Cano, F. (1947). *Curso para sargentos de artillería*. s.d.
- ◊ Manrique García; JM., (1998). *Historia de la artillería antiaérea española volumen I*. Valladolid: Quirón.
- ◊ Martínez de Campos, C. (1942). *Apuntes sobre el empleo de la artillería*. Madrid: Ejército.
- ◊ Montalvo, M. de (1941). *Solución práctica del carrillo de artillería*. *Ejército*, 21, 80-81.
- ◊ Mortera, A (1996). *La artillería en la guerra civil, material de origen alemán*. Valladolid. Quirón.
- ◊ Mortera. A. (1997). *La artillería en la guerra civil, material de origen italiano*. Valladolid: Quirón.
- ◊ Mortera. A. (1999). *La artillería en la guerra civil, material reglamentario en 1936*. Valladolid: Quirón.
- ◊ Mortera. A. (2014). *Artillería en la guerra civil, piezas importadas por la república*. Valladolid: Quirón.
- ◊ Mortera. A. (2017). *La fábrica de Trubia, dos siglos de tecnología artillera*. Gijón: Fundación Alvargonzález.
- ◊ Ramos-Izquierdo Reig, A. (1942). *Baterías motorizadas de seis piezas*. *Ejército*, 26, 14-18.
- ◊ Rodrigo Hernández, R. (2017). *El Ejército de Tierra en la España de posguerra (1939-1947): Instrumento y pilar en la consolidación del régimen franquista*. (tesis doctoral). <https://repositorio.uam.es/handle/10486/679024>.
- ◊ Ruiz de Toledo, C. (1941). *La artillería de las divisiones motorizadas*. *Ejército*, 13, 73-81.
- ◊ Valdés Menéndez, A. (2018). *Artilleros, científicos y proyectistas renovación industrial e innovación tecnológica en el cuerpo de artillería (1844-1953)*. Segovia: Fundación Biblioteca de Ciencia y Artillería.

D. Amadeo Silva Gómez es jefe del Departamento de Servicios Jurídicos y Secretaría del distrito de Les Corts del Ayuntamiento de Barcelona.

Biografía del sargento de Artillería Ciro Martínez y Sáenz

Por José Luis Asensio Herrero, subteniente de Artillería

Dedicado todos aquellos que hemos formado parte de estos cincuenta años de historia de la Academia General Básica de Suboficiales, «la Básica», y en especial a mi querida XVIII promoción.

Esta es la biografía del sargento **Ciro Martínez** que nació en un pequeño pueblo de Soria. Participó ampliamente en la primera guerra carlista, recibiendo la Orden de San Fernando por su actuación en los hechos acaecidos en Zaragoza en 1838. Vivió en una de las épocas más convulsas en la historia de España; sufrió el problema del dualismo en el Ejército del siglo XIX, el de la Escala Práctica, para fallecer en su último destino en la Habana (Cuba).

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, me gustaría transmitir mi más profundo agradecimiento a la Agregaduría Militar de la Habana (Cuba). Cuando surgió la idea del artículo, desde el primer *e-mail* hasta las sucesivas llamadas telefónicas, todo ha sido un constante apoyo tanto del coronel don Álvaro de Zunzunegui y Ruano como del subteniente don Daniel Tamborero Guisado, quienes me pusieron en contacto con Jesús

Ignacio Suárez Fernández, investigador del Instituto de Historia de Cuba y la Oficina de Historia Ciudad de la Habana, gran conocedor de la historia militar de Cuba y excepcional persona, cuyo consejo y aportación documental han sido fundamentales para llevar a buen puerto este artículo.

En segundo lugar, y por supuesto, agradezco a Carlos Merino Arroyo por su incansable ayuda y paciencia en la búsqueda de docu-

mentación en la biblioteca de la Academia de Artillería.

INTRODUCCIÓN

El cinco de marzo de 1838 la ciudad de Zaragoza fue atacada por las tropas carlistas con el fin de unirla a la causa del hermano de Fernando VII, Carlos María de Isidro de Borbón, en la primera guerra carlista.

En la defensa de la mencionada ciudad destacó la figura del sargento de Artillería

ante el embarazo de la reina María Cristina, decidió publicar en la *Gaceta* la Pragmática Sanción, ley que anulaba el Auto Acordado del 10 de mayo de 1713 de Felipe V por el que se imposibilitaba el acceso al trono a las mujeres, excepto casos muy extremos, y que es denominada comúnmente como Ley Sálica, aunque, técnicamente, no lo fuera (ya que esta las excluye absolutamente y en todos los casos). La Pragmática restablecía el sistema de sucesión tradicional de las siete partidas, en concreto la Partida segunda, según la cual las mujeres podían reinar si no tenían hermanos varones, ya que tenían preferencia sobre los varones de parentesco más lejano.

De esta forma, su hija Isabel, futura Isabel II, nacida en 1830, fue reconocida como heredera de la Corona, con gran disgusto de los partidarios de don Carlos María Isidro, hermano del rey.

No aceptando la presencia en el trono de la joven reina y con la muerte de Fernando VII el 29 de septiembre de 1833, estalló al cabo de los pocos días la guerra civil (la primera guerra carlista).

El 1 de octubre de 1833, Carlos hace público un manifiesto, desde Abrantes (Portugal), cuya idea principal es la justificación de la defensa de sus intereses dinásticos sobre el trono de España.

Las guerras carlistas no solo fueron un conflicto dinástico entre los partidarios de Isabel y Carlos, sino también entre los liberales



Ilustración 2. Ilustración de Marcelino Unceta de la Cincomarzada. Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1897-03-27,_Blanco_y_Negro,_Efem%C3%A9rides_patri%C3%B3ticas,_Cinco_de_marzo_de_1838,_Marcelino_de_Unceta_\(cropped\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1897-03-27,_Blanco_y_Negro,_Efem%C3%A9rides_patri%C3%B3ticas,_Cinco_de_marzo_de_1838,_Marcelino_de_Unceta_(cropped).jpg)

Las guerras carlistas no solo fueron un conflicto dinástico entre los partidarios de Isabel y Carlos, sino también entre los liberales partidarios de Isabel y los absolutistas seguidores de Carlos...



partidarios de Isabel y los absolutistas seguidores de Carlos; fue una guerra entre dos modelos de sociedad y estado, nación liberal frente a monarquía absolutista, convirtiéndose, además, en una guerra internacional, entre revolución y contrarrevolución, en la que participarán varios países europeos. Mientras Francia, Inglaterra y Portugal apoyaran a Isabel, las monarquías absolutistas de Austria, Prusia, Rusia y Nápoles harán lo mismo con Carlos. Apoyo que se tradujo en el envío de tropas a favor de ambos contendientes.

Destacar como hecho, más que curioso, que los franceses enviaron en apoyo de Isabel II

carlistas hasta hacerlas salir de la ciudad.

Por estos hechos, le concedieron la Cruz de 2ª clase de San Fernando en 1840, por célula expedida por su S. M. la Reina, en reconocimiento al mérito realizado en la ciudad de Zaragoza, prestando sus servicios en la 2ª Batería³.

En esta acción ganó el Regimiento la primera corbata de la Orden de San Fernando, de las cuatro que luce su estandarte⁴.

La Real Cédula de 1815 del Reglamento de la Orden Militar de San Fernando recoge en sus respectivos artículos, reseñados a continuación, que el sargento **Ciro** fue merecedor de la condecoración al ejercer el liderazgo cuando fue herido el teniente. Se incluía asimismo la pensión a recibir, cuestión esta muy importante en una época de carestía absoluta y de bajos salarios.

Artículo 13. *El que se halle condecorado con la cruz de segunda o cuarta clase, y contraerle nuevamente mérito heroico justificado del modo que queda explicado, obtendrá a los sargentos tres reales diarios, y a los cabos, soldados y tambores, dos reales diarios.*

(3) Garcés Bonet, E. (2011). La cincomarzada. La primera Laureada del RACA 20. Revista Ejército, 839. https://ejercito.defensa.gob.es/Galerias/multimedia/revista-ejercito/2011/Revista_Ejercito_839.pdf.

(4) De Tierra, J.-. E. (s. f.). Contenido - Ejército de Tierra. Ministerio de Defensa. <https://ejercito.defensa.gob.es/unidades/Zaragoza/raca20/Historial/index.html>.



Ilustración 3. Vista del castillo de Morella desde la base. Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Morella_Castillo.jpg?uselang=es

Artículo 20. *Serán acciones distinguidas en los sargentos y cabos cuando manden una partida las que quedan señaladas para los comandantes de cuerpos o secciones de tropas; y cuando obren solos, las que se señalan para el soldado⁵.*

Durante la contienda civil siguió participando activamente con su batería en diferentes acciones de guerra, como en el sitio de Morella de 1838, graduándose en 1839 como «sargento 1º de Infantería»; en el asedio al castillo de Chulilla en 1839; en el sitio y la toma del castillo de Alpuente en el mes de abril de 1840, y en el sitio al castillo de Bejis (Valencia) en julio del mismo año.

En 1841, finalizada la guerra, **Ciro Martínez** continúa sirviendo sin reenganques a pesar de habérsele expedido «sin licencia absoluta» como reemplazo de 1830, en virtud de la autorización concedida a los de su quinta el 1840 y con el objeto de disponer de

(5) Mde. (s. f.). Reglamento de 1815 (2) - Reales y militares órdenes. https://www.defensa.gob.es/rmo/ordensfern/reglamentos/1815_2.

*...el sargento **Ciro** fue merecedor de la condecoración al ejercer el liderazgo cuando fue herido el teniente.*



del Ejército con la ingresaron) integrando lo que se denominaba «escala abierta»; y, por otro lado, dos cuerpos, Artillería e Ingenieros, al que se le unió posteriormente el de Estado Mayor. Estos se denominaban «Facultativos» y al finalizar sus estudios al cabo de 5 años obtenían el empleo de teniente o primer teniente, constituyéndose en «escala cerrada», ya que sus componentes hacían la solemne promesa de no ascender, sino por antigüedad, a diferencia de los pertenecientes a la escala abierta que podían ascender por méritos de guerra.

tropas que apoyaran la causa isabelina.

*...al sargento de Artillería
Ciro Martínez se le graduó
como sargento 1º y subte-
niente de infantería por mé-
ritos contraídos en campa-
ña. Este hecho es conocido
como «dualismo».*

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

Sirva como muestra de lo expuesto el ejemplo de Miguel Primo de Rivera, que ingresó en la Academia en 1884, en 1908 ya era coronel, siendo ascendiendo a teniente general en 1919.

(6) Terra Ignota. (2022, 17 julio). #105 la Guerra Civil, con Joaquín Rivera Chamorro [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Y005A0GigsE>.

a
te

Es decir, el empleo de capitán podía ir acompañado

Si el coronel de un regimiento de Infantería se ausentaba del destino, quien lo sucediese en el mando podría ser un capitán de Artillería graduado de teniente coronel, a pesar de haber en el regimiento comandantes de Infantería. Otro problema añadido, y no baladí, era la creación de los escalafones y escalillas; con el dualismo, era altamente improbable hacer uno realmente equitativo.

Pero el dualismo no solo podía generar un problema como el mencionado de la sucesión en el mando, sino que también podía ocasionar divergencias a quien se enfrentaba con la justicia militar. Como menciona D. Francisco Cañete Páez, en su magnífico artículo del «dualismo»⁷, que

(7) Cañete Páez, F. A. (2022). El dualismo: elemento de controversia entre la oficialidad del Ejército español de los siglos XVIII y XIX. *Revista Ejército*, 974, 88-93. <https://publicaciones.defensa.gob.es/ejercito-de-tierra-esp-a-ol-974-revistas-pdf.html>.

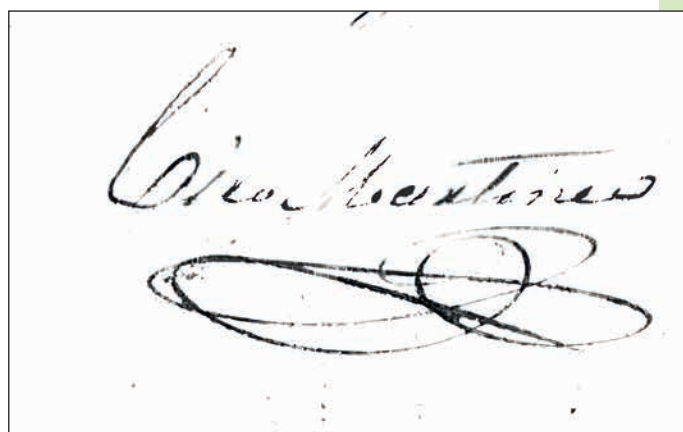


Ilustración 5. Firma de Ciro Martínez.

un sargento efectivo-alférez graduado tuvo un incidente que obligó a formar un consejo de guerra.

La duda del responsable del consejo era la siguiente, y por supuesto, la más razonable:

¿Se constituía un consejo de guerra de oficiales u ordinario como tropa?

Finalmente, se decidió juzgarle como tropa, probablemente, y según mi punto de vista, por ser más favorable para el sargento/alférez.

Finalmente, en 1889, la Ley Adicional a la Constitutiva del Ejército de 19 de julio, suprimía el dualismo, acabando con todos estos problemas que tanto malestar causaron en el seno del Ejército.

Durante la segunda guerra carlista (1846-1849), no muestra la hoja de servicios del sargento **Ciro Martínez** hechos relevantes. En 1852 es ascendido a teniente de la Escala Práctica, siendo destinado a la Brigada Fija de África y posteriormente trasladado al Departamento De Artillería de la isla de Cuba.

Otro problema añadido, y no baladí, era la creación de los escalafones y escalillas; con el dualismo, era altamente improbable hacer uno realmente equitativo.



donde asciende a capitán, empleo que no consta en su hoja de servicios y del que posteriormente explicaremos su «no anotación».

Detengamos en este importante motivo de controversia, la Escala Práctica.

ESCALA PRÁCTICA

Los oficiales que no habían sido formados en el Colegio de Artillería de Segovia no pertenecían a la Escala Facultativa; los que habían llegado a promocionar desde la clase de tropa pertenecían a la Escala Práctica.

Desconozco el origen de este apelativo, pero bien pudiera ser su origen la hoja de servicios, en el apartado duodécimo de la subdivisión informes, en donde se calificaban una serie de aspectos como conducta, valor, capacidad, aplicación, teórica, práctica e inteligencia en tropa. En la casilla teórica marcaba «no tiene», por no haber sido formado en la Academia, y en «práctica» la tiene, este podría ser el significado de la denominación de esta escala, la Práctica.

Dejando aparte el momento convulso de la época en la que se aprovechó la situación de crispación en la que estaba inmersa la sociedad española, y por ende, el Ejército, los progresistas aprovecharon el momento instigando a los capitanes, que habían ascendido desde el empleo de soldado y reclamaban el ascenso a comandante.

La Escala Facultativa, es decir, los que habían reali-

zados sus estudios en el Colegio de Artillería de Segovia, se opusieron al no poseer la Escala Práctica la preparación técnica necesaria para asumir ciertos destinos como maestranzas y fábricas.

El 4 de julio de 1864 se crearon, por Real Orden, siete plazas de comandante de la Escala Práctica, ordenándose que todos los capitanes de las secciones de ultramar, con mando de unidad, pertenecerían a la Escala Práctica.

La mecha estaba prendida. Dos años tras el fallecimiento del capitán Ciro Martínez en Cuba, en 1866, se van a producir los sucesos del Cuartel de San Gil, detonante de la disolución del Cuerpo de Artillería bajo el reinado de Amadeo de Saboya⁸.

Según el Estado Militar de la isla de Cuba de 1864⁹, el Departamento, por Real Orden de 13 de octubre de 1850, tenía en su guarnición un regimiento a pie y otro de montaña, ambos de Artillería, para cubrir los destacamentos y atenciones del servicio del Cuerpo en todos los puntos de la isla.

El regimiento a pie estaba compuesto de dos batallones de cinco baterías cada uno.

En cuanto al regimiento de montaña, estaba formado por una brigada maniobrera

(8) Gunner. (s. f.). *2ª disolución del Cuerpo de Artillería*. <https://elmesondelartillero.blogspot.com/2007/12/2-disolucion-del-cuerpo-de-artilleria.html>.

(9) *Estado militar de la isla de Cuba en el año de 1864.* (s. f.). Imprenta del Gobierno y Capitanía general por S. M.

Sin embargo, este dato extraído del escalafón de 1861, no coincide con la «Guía de Forasteros, Imprenta del Gobierno y Capitanía general, Habana, 1864, Artillería» (páginas 324_329) en lo relativo al número de baterías, pero vamos a considerarlo como la más verosímil por su procedencia por estar realizado *in situ*, donde las unidades estaban desplegadas en la época en la que sirvió Ciro Martínez.

El Regimiento de Artillería a pie Habana lo integraban dos batallones con seis compañías (cada batería bajo el mando de un capitán del Cuerpo). A nivel de regimiento, por un coronel, y por un teniente coronel a nivel de batallones.

Su plantilla era la siguiente:

- ◊ Jefe del Regimiento Artillería a pie Habana. Coronel José Arangu-ren y Chavarri.
- Jefe 1 BON: coman-dante Elíseo Berriz Roman.
- Jefe 2 BON: coman-dante Antonio Payan Espadero.

(10) *Escalafón general de 1 de enero de 1861*. (s. f.). Imprenta y litografía militar del atlas a cargo de José Rodríguez.

- Jefe 2 BON: comandante Antonio Payan Espadero.

Parece ser que el destino en ultramar no era muy apreciado por los oficiales, por lo que había que realizar un sorteo y probablemente las condiciones de salubridad y las enfermedades tropicales que reinaban en Cuba fueran factores determinantes para evitar las provincias de ultramar.

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

Destacar lo relacionado a continuación. Parece ser que el destino en ultramar no era muy apreciado por los oficiales, por lo que había que realizar un sorteo y probablemente las condiciones de salubridad y las enfermedades tropicales que reinaban en Cuba fueran factores determinantes para evitar las provincias de ultramar.

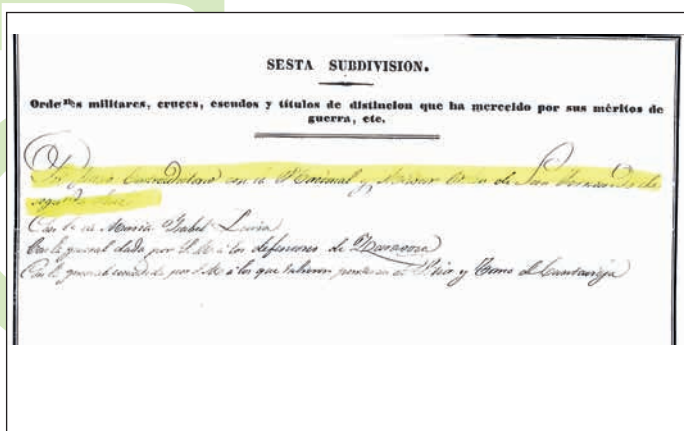
el capitán Ciro al mando de uno de los dos

lo relacionado a n. Parece ser que ultramar no era ado por los ofi o que había que rteo y probable- ndiciones de sa- as enfermedades ue reinaban en n factores deter- ra evitar las pro- ltramar.

es una enfer- cciosa y extre- contagiosa. La pcción epidémica urrió en 1833, y s de 30 000 de- la segunda, en

127

GRADOS		EMPLEOS		Condecoraciones.				DESTINOS.	
de		de		TENIENTES.					
Ejército.		Mem.							
				MILITARES.		CIVILES.			
				De San Bernar- dillo.	De San Fer- nando.	De Carlos III.	De Isabel la Catalica.		
Cp.				D. Ricardo Gutierrez y Alonso.....	c.	"	"	c.	Arch. D. G.
				D. Juan Font y Saurina...	c.	c. 1.	"	"	Habana.
				D. Ciro Martinez y Saenz...	c.	c. 2.	"	"	Habana.



Arriba

Ilustración 7. Recorte de la lista en revista del personal destinado en Cuba en la que aparece el Tte. Ciro Martínez.

Abajo

Ilustración 8. Extracto de la hoja de servicios de **Ciro Martínez** en el que se pueden ver sus distinciones.

marzo de 1850; y la tercera, en octubre de 1867. Las tres pandemias provocaron una elevada mortandad en la isla¹¹.

Recordemos asimismo que en guerras posteriores en la isla, tras el fallecimiento de Ciro Martínez, la inmensa mayoría de las bajas españolas no fueron en combate, sino por enfermedades tropicales.

Para designar a los capitanes entraban en suerte todos los tenientes con dos años de empleo, que no estuvieran en el primer tercio

...en guerras posteriores en la isla, tras el fallecimiento de Ciro Martínez, la inmensa mayoría de las bajas españolas no fueron en combate, sino por enfermedades tropicales.

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

de la escala; para nombrar comandantes, se sorteaba a los capitanes comprendidos en la segunda mitad; para reemplazar a los tenientes coroneles se verificaba el sorteo entre los comandantes del último tercio, y los coroneles entre los componentes del último cuarto de la clase de tenientes coroneles. Por este motivo, todos los tenientes y capitanes, a excepción de los responsables de la Batería de Maestranza que tenían que ser del Cuerpo Facultativo, pertenecían a la Escala Práctica, y por esta razón el teniente Ciro fue destinado a ultramar.

Solo quedaban excluidos los que habían servido seis años en ultramar, que era el plazo mínimo de destino, sin poder superar los nueve¹².

Podemos ver, en la lista en revista del personal destacado en la isla, en la página 47 del mencionado escalafón de 1861 (como se puede apreciar en la Ilustración 5), al teniente Ciro Martínez con el grado de capitán de Ejército, empleo que no está reflejado en su hoja de servicios. Solo se mostraban los empleos obtenidos en el Cuerpo de Artillería, no los grados obtenidos por acciones meritorias en campañas con las que el dualismo premiaba a los Cuerpos Facultativos.

En lo relativo a las distinciones que le fueron otorgadas, en su hoja de

(11) Ortiz, L. P., & Lomba, R. M. (2010, 15 diciembre). *El cólera en Cuba. Apuntes históricos*. Pérez Ortiz | Revista Médica Electrónica. <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/784.pdf>.

(12) Adán, A.(2015). *El cuerpo de Artillería en las Guerras de Ultramar. La Guerra Hispano Americana 1898* | Real Academia de Cultura Valenciana. <http://www.racv.es/institucional/node/4017>.

servicios consta lo expuesto a continuación:

- ◊ Orden de San Fernando de 2ª clase.
- ◊ Cruz de María Isabel Luisa.
- ◊ A los defensores de Zaragoza.
- ◊ Al personal que tomó parte en el sitio y toma de Cantavieja.

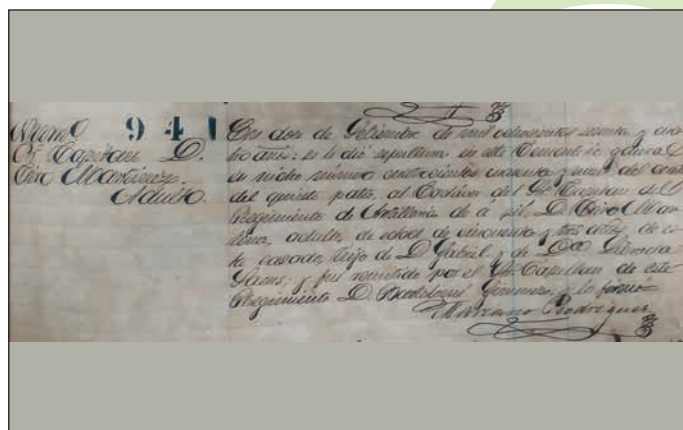
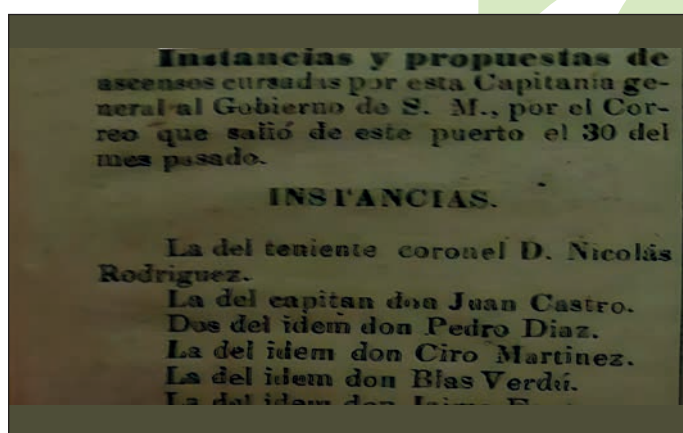
Nada más consta en la hoja de servicios del capitán **Ciro Martínez del AGMS** (Archivo General Militar de Segovia), por lo que debemos remitirnos de nuevo a las fuentes de ultramar.

La *Revista Militar de La Habana*, de 7 de febrero de 1864, revista de información general, en la sección «Crónicas y noticias» de su página 48, publica:

«Instancias y propuestas de ascenso cursadas por esta Capitanía general al Gobierno de S. M., por el Correo que salió de este puerto el 30 del mes pasado».

Apareciendo en el listado, entre otros, el capitán don **Ciro Martínez**.

Esta es la última información disponible del capitán **Ciro**, que unos meses más tarde fallecía, probablemente de cólera o de alguna otra enfermedad tropical, por haber sido el siglo XIX especialmente mortal con este tipo de enfermedades, que diezmaron la población en Cuba.



Arriba y centro

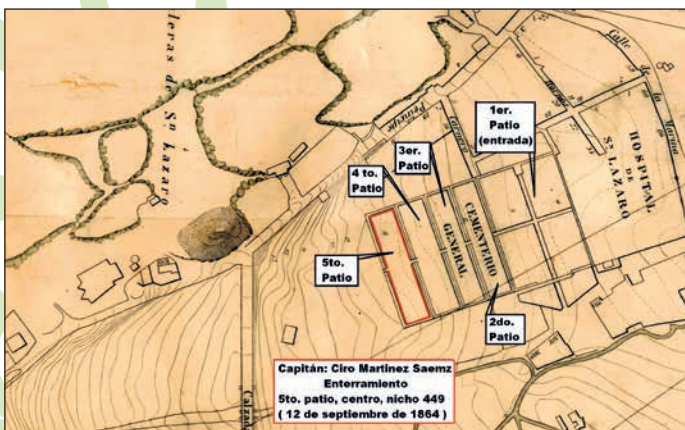
Ilustración 9. Recortes de *La Revista Militar* en la que aparece la propuesta de ascenso del capitán **Ciro Martínez**.

Abajo

Ilustración 10. Libro de enterramientos del cementerio de la Espada (La Habana) donde figura **Ciro**.

Ya únicamente podemos escribir acerca de su fallecimiento.

En el libro de entierros n.º 17 del cementerio de Espada en La Habana, el doce de septiembre, con número de registro 941, se consigna el fallecimiento del capitán **Ciro**



Martínez en 1864 a la edad de 53 años.

La ubicación donde reposó el cuerpo del capitán Ciro en dicho cementerio fue: nicho 449, quinto patio, centro. Su cuerpo fue entregado por el capellán del Regimiento a Pie D. Bartolomé Giménez al responsable del camposanto.

Sin lugar a dudas, el poder haber obtenido una imagen del lugar donde reposan sus restos hubiera sido lo más conmovedor de este artículo, pero, lamentablemente, ha sido imposible.

El cementerio de la Espada fue inaugurado en 1806, fue ampliado a partir de 1845, funcionando hasta 1878, cuando fue clausurado

Arriba

Ilustración 11. Plano del cementerio con indicación de donde se encontraban los restos de Ciro. Cortesía de Jesús Ignacio Suarez Fernández.

Abajo

Ilustración 12. Nichos del cementerio de la Espada. Fotografía cortesía de Jesús Ignacio Suarez Fernández.

...Ciro continuó sirviendo, no sabemos si porque no tenía otra alternativa o porque se sentía comprometido con el Ejército/Artillería. Nunca lo conoceremos, pero lo que sí que está constatado es que lo hizo de forma sobresaliente,...

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

hasta su total demolición en 1908¹³.

Probablemente, los restos del capitán reposen en una fosa común en la nueva necrópolis de Colón de la Habana, donde fueron trasladados todos los restos del cementerio de la Espada.

Las Reales Ordenanzas establecen en su artículo 21:

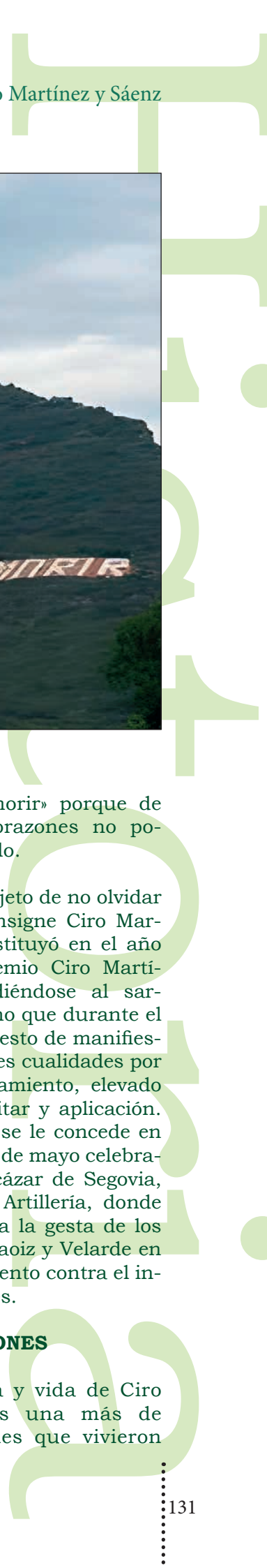
TRADICIÓN MILITAR EN LOS EJÉRCITOS

Los miembros de las Fuerzas Armadas se sentirán herederos y depositarios de la tradición militar española. El homenaje a los héroes que la forjaron y a todos los que entregaron su vida por España es un deber de gratitud y un motivo de estímulo para la continuación de su obra.

Este ha sido el objetivo de este humilde artículo, rescatar la figura del capitán Ciro Martínez, que nació en un pequeño pueblo de Soria, vivió en una de las épocas más convulsas de la historia de España y falleció a 8000 km de su lugar de nacimiento.

Posiblemente, hubiera sido más cómodo, sencillo y, porque no decir, humano, cumplir estrictamente su servicio militar, pero Ciro continuó sirviendo, no sabemos si porque no tenía otra alternativa o porque se sentía comprometido con el Ejército/Artilería. Nunca lo conoceremos, pero lo que sí que está constatado es que lo

(13) Lizzett Talavera. *El Cementerio de la Espada. Su Memoria escrita en Lápidas Funerarias*



...todas las promociones que egresen hasta el fin de los tiempos tienen que saber que en la ladera del monte Constampla, dominando el paisaje, se podía leer: «A España servir hasta morir»

Un siglo y una década después de su fallecimiento, nació la Academia General Básica de Suboficiales.

Este lema que ha acompañado y acompañará a todas las promociones ya no existe, fue borrado, pero a pesar de todo, y ojalá volvamos a verlo algún día, todas las promociones que egresen hasta el fin de los tiempos tienen que saber que en la ladera del monte Constampla, dominando el paisaje, se podía leer: «A España ser-

Con el objeto de no olvidar a nuestro insigne **Ciro Martínez**, se instituyó en el año 2002 el premio **Ciro Martínez**, concediéndose al sargento alumno que durante el curso ha puesto de manifiesto las mejores cualidades por su comportamiento, elevado espíritu militar y aplicación. Premio que se le concede en el acto del 2 de mayo celebrado en el Alcázar de Segovia, cuna de la Artillería, donde se rememora la gesta de los capitanes **Daoiz y Velarde** en el levantamiento contra el invasor francés.

La figura y vida de Ciro Martínez es una más de los españoles que vivieron

en una de las épocas más inquietantes de nuestra historia, el siglo XIX; una guerra de Independencia, tres guerras carlistas y un problema cantonal, finalizando el siglo, con la desaparición en 1898 del Imperio español.

En el acto de la entrega de bandera de mochila a los alumnos de 5º EMIEO (Enseñanza Militar Incorporación Escala de Oficiales) y 1º EMIES (Enseñanza Militar Incorporación Escala Suboficiales), el teniente coronel jefe de la Unidad de Alumnos, don Alberto Guerrero Coracho expuso en su alocución:

«No habéis elegido una vida fácil. Formando parte del Ejército viviréis momentos de esfuerzo, de sacrificio, de entrega. Formaréis parte de una institución basada en valores auténticos, en el amor a España y en la vocación de servicio.

Me gustaría felicitaros por la profesión que habéis

elegido, ser español es un título, ser militar un privilegio. Hoy quiero felicitaros por ser soldados de España, por querer proteger a vuestro país y a esta Bandera, en cualquier ocasión y cualquier lugar”.

Y esto es lo que la Escala de Suboficiales lleva cumpliendo desde la aparición del empleo de sargento como elementos activos de las Órdenes Militares¹⁴.

Todos somos un sargento
Ciro, un sargento Casas, un
sargento Cabrejas y un mil-
lón más de ellos, que desde
el siglo XII, solo se movie-
ron bajo un lema «A España
servir hasta morir» aunque
España no existiera como
nación, porque, permítame el
lector que finalice el artículo
como lo he empezado:

«Los suboficiales están íntimamente ligados a los ejércitos permanentes, creados por los Reyes Católicos, y con el nacimiento mismo de España como nación».

El subteniente D. José Luis Asensio Herrero pertenece a la 18 promoción de la Escala de Suboficiales del Arma de Artillería. Actualmente desempeña su labor en la Secretaría de Estudios de la Academia de Artillería.

(14) Mogaburo López, F. J. (2021). Historia de la profesión militar. Emilio Fernández Maldonado.



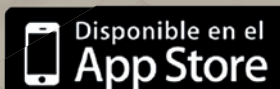
App

Revistas de Defensa

Consulta o **descarga gratis el PDF** de todas las revistas del Ministerio de Defensa.

También se puede consultar el Boletín Oficial de Defensa de acceso libre.

La app **REVISTAS DE DEFENSA** es gratuita.



WEB

Catálogo de Publicaciones de Defensa

<https://publicaciones.defensa.gob.es/>

La página web del **Catálogo de Publicaciones de Defensa** pone a disposición de los usuarios la información acerca del amplio catálogo que compone el fondo editorial del Ministerio de Defensa. Publicaciones en diversos formatos y soportes, y difusión de toda la información y actividad que se genera en el Departamento.

También se puede consultar en la WEB el Boletín Oficial de Defensa de acceso libre.



ACADEMIA DE

ARTILLERÍA



Promociones del Cuerpo de Artillería

Año 1913

Fernando García Viñas
 Evaristo Gato Marchetti
 Joaquín Canelero Ortega
 Manuel Carmona Pérez de Arca
 Julio Díaz Conde
 Ricardo de la Laseta Soubier
 Mariano Rodero Molgado
 Francisco Mariñas Gallego
 Eduardo Andana Azcarra
 Jesús de Terra Giralda
 Luis López de Ayala Burga
 José Mallavia López
 Joaquín López Saura
 Alfonso Pons Tana de Espinosa
 José María Montalvo Guerra
 Francisco Taberner Andrés
 Gabriel Seguí Carreras
 Arturo Muñoz de Luna Carrasco
 José Astoriza Urizua
 Fernando María González
 Bernabé Gato Cabrero
 José Pons Vofre de Villegas
 Cayetano Torres Charón
 Rafael Calderón Durán
 Luis Polanco Alvar
 Eusebio Collazo Molina
 Miguel de Gracia Serrano
 Luis Lavilla Bermejo
 Pedro Charón Durán
 Daniel Suárez Pazos
 Carlos Blanco Pans
 Antonio Berdores Martelley
 Urtibe de Miguel Rodríguez
 Eduardo de Santiago Carrión
 Santiago Golor Nixán

Año 1914

Félix Negrete Zaballa
 José Rinao Blada
 Pascual Navarro López
 José Fuentes Barrio
 Francisco Corona Calvo
 Santiago Martínez Loizaga
 Enrique Durado Barrio
 Cesar Gómez Turca
 Antonio Canucha Astray
 Mariana Sanchez Brusca
 Vicente Torralba Susperregui
 Manuel Rodríguez Ulla
 Carlos de España Agorri
 Pablo de Sarraga Durado
 Eduardo Artas - Salgado de Cubas
 Angel González Osolaza
 Joaquín Polo Moralo
 Marcos Navarro Moreno
 José Llorens Colomer
 Rafael García de la Haza Gómez de la Sierra
 José de Alesada Díezola
 José Pacheco Espino
 José de la Revilla de la Fuente
 Pedro Madrid Concellón
 José Méndez de Parada
 José García de Tomas Lobalón
 José Bardón Fernández
 Joaquín Carvallo Alvar
 José Fernández de la Puente Gómez
 Fernando Utrilla Aláiz
 Manuel Alcaraz García de Arnaiz
 José Moreno Nardo
 Miguel Martínez de Campos San Miguel
 Gaspar Regalado Rodríguez
 Federico Barza Correrilla
 Emilio Sanz Cruzado Urtigue
 Pascual Morillo García
 Miguel de la Paz Orduña

Aguilón Dorus Sempere
 Ignacio González Peña
 Segismundo Alvarez Rodríguez - Villamil
 Plácido Alvarez - Ulla López - Villamil
 José Durán Espina
 José Cano - Manuel Aubard
 Jesús Berdores Martelley
 José Fernández Urtigue
 Antonio Rey Sánchez
 Antonio Alvar Gómez
 José de Gortázar Orfanel
 José Lourico Valle
 Juan Fontán Lohé
 José Figueras Figueras
 José Domestov Pérez de Castro
 Federico de la Paz Orduña
 Jaime Sempul Merradal
 Hipólito Quirral López
 Manuel Alvar - Figueras Ferrer
 Miguel Martín de Oliva Estil
 José Orduña de Toledo Cos - Gujón
 Antonio Salazar Gómez
 Luis Satorius Díaz de Ardoza
 Ignacio Nandín Sobrino
 Antonio Lago Tachares
 Manuel Pesquera Bernabé
 Manuel Durquera García - Villamil
 José Martínez de Pison Martínez de Pison
 Jorge Ujón Suro - Díaz
 Luis Martín de la Escala
 Jorge Alcaraz Villegas
 Luis Echeverría Batalló
 José Urtia Zabala

Decía
el

MEMORIAL

hace

años

100

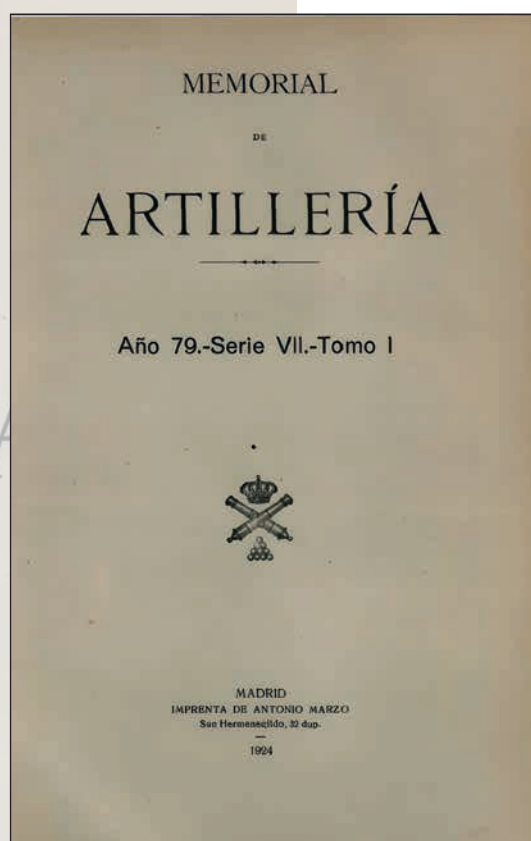
JUNIO DE 1924

El *Memorial de Artillería* de hace cien años nos sigue sorprendiendo por la novedad de sus artículos que vislumbran hacia donde debe evolucionar la Artillería. Este número se mantiene fiel a su línea editorial con artículos de análisis científico de nuevos materiales para la industria, la organización de la Artillería, nuevas técnicas de tiro, observación y topográficas. Sin embargo, los artículos que queremos destacar son aquellos que presentan una artillería de campaña y una defensa antiaérea moderna tal y como la concebimos hoy. No pasamos por alto el recuerdo que en este número se hace de los artilleros caídos en la guerra de África.

Nada más empezar a leer este *Memorial* nos encontramos en la página 26 un artículo del comandante de Artillería, ayudante de S. M. el Rey, don Pedro Jevenois titulado «Necesidad de la Artillería Antiaérea». Este artículo es continuación del que el mismo autor escribiera en el número de esta revista publicado en diciembre de 1923. El comandante empieza su artículo con un análisis de la amenaza aérea, especialmente como vector para empleo en la guerra química. Continúa su análisis con un estudio del estado de la aviación, donde constata las vulnerabilidades de los aviones de tela y madera tanto en el aire como en sus bases de tierra. Aboga por un rápido desarrollo de los aviones totalmente metálicos y dice que «La aviación tiene, teóricamente, una potencia muy superior a la que la práctica le consiente». Tras el estudio del

MEMORIAL DE ARTILLERÍA

Año 79.-Serie VII.-Tomo I



Portada del Memorial de Artillería de junio de 2024



enemigo, el autor propone una táctica de defensa contra aeronaves dividida en dos actividades:

1. Misión de vigilancia y exploración compuesta por puestos de observación y escucha.
2. Misión de protección. Con unidades de defensa antiaérea de nivel brigada en cuya composición deben entrar: aviación de caza, artillería contra aviones, artillería ligera y pesada de campaña, proyectores y unidades de enmascaramiento.

El comandante Jevenois finaliza su artículo con un cálculo de las necesidades de artillería antiaérea para la defensa del territorio nacional y formula una propuesta: «como núcleo y base de la artillería antiaérea móvil de ejército se impone crear un regimiento escuela de artillería contra aeronaves, centro de movilización, estudio y formación del personal, con, por lo menos, un grupo de tres baterías de cañones y una de proyectores con arrastre animal, y otro similar con tracción automóvil».

A la mitad de esta publicación (página 410) descubrimos un interesantísimo artículo del comandante de Estado Mayor don José Bartolomé, Breveté de Estado Mayor del Ejército francés, que lleva por título «Coordinación entre la Infantería



y la Artillería». Sorprende este artículo por su actualidad. En él se ponen las bases de lo que hoy conocemos como el combate interarmas. En sus cincuenta páginas se empieza analizando las características de la infantería y la artillería por separado para llegar a combinar la «maniobra de la Infantería y la maniobra de la Artillería». De este estudio, el autor concluye que «En la armónica coordinación de los efectos de ambas maniobras...///...estudiaremos separadamente las distintas formas de apoyo de la Infantería por la Artillería, a saber: el apoyo indirecto (acción de conjunto), el apoyo directo y el acompañamiento». A partir de aquí podemos leer lo que podría ser el capítulo de una publicación doctrinal artillera actual en el que se trata de las misiones tácticas de apoyo directo y acción de conjunto. Sin duda, el comandante Bartolomé trata de sembrar una nueva forma de la táctica artillera.

No quiero pasar por alto los artículos y notas necrológicas que se publican para honrar la memoria de los compañeros caídos en la guerra de África. En la página 231 encontramos un artículo titulado «Laureles sangrientos» donde se publican la relación de jefes y oficiales del Arma de Artillería muertos en África en acción de guerra, o a consecuencia de heridas sufridas en la misma. Otros cinco artículos ensalzan las heroicidades del teniente Flomesta, el comandante Marquerie, el capitán Nougués, el general de brigada Bustamante y el teniente coronel Grima.

Hay muchos otros artículos muy interesantes que por problemas de espacio no podemos describir en las pocas líneas de este artículo. Por ello, yo les invito a leer el *Memorial de Artillería* de junio de 1924 que podrán descargar gratuitamente en el siguiente enlace:

https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVM-Defensa/il8n/publicaciones/numeros_por_mes.do?idPublicacion=17&anyo=1924



Jefes y Suboficiales Mayores de las Unidades de Artillería



MACA

General de brigada Antonio Mongío Bergua
SBMY Antonio Fabregat Martínez
Jefe EM MACA Tcol Luis Andrés Herrero Domínguez



MAAA

General de brigada Ignacio Ojeda González-Posada
SBMY Blas Santiago Cobos Fernández
Jefe EM MAAA Tcol. M.^a Dácil Casenave Lasvignes



ACART

Coronel Rafael de Felipe Barahona
SBMY Luis María de Goya García



RACA 11

Coronel Daniel García Jiménez



RALCA 63

Coronel David Cotorruelo Sánchez
SBMY Marcial Serrano Maya



RACTA 4

Coronel Luis Rafael Gutiérrez de León



RACA 20

Coronel María García Cañadas García-Baquero



RAMIX 30

Coronel Santiago Serantes Vergara
SBMY Jesús María Rosado García



RAMIX 32

Coronel Alfonso Domínguez Barbero
SBMY Gabriel Padilla García



RACA 93

Coronel José Luis Heredero Guaza
SBMY Rafael Azcona Caracuel



RAAA71

Coronel Manuel César Arienza Fernández
SBMY Luis Santiago Pico Valle



RAAA 73

Coronel Carlos Quijano Barroso

**RAAA 74**

Coronel Javier Vázquez Hermoso
SBMY Julio Juan Aguado Vidal

**RAAA 94**

Coronel Alfredo Hurtado Gutiérrez

**PCMASACOM**

Coronel Ramón González Garrido
SBMY José Antonio Aparicio Romero

**PCMAYMA**

Coronel D. Antonio Romero López
SBMY D. Santiago Cabeza Rodríguez

**GACA X**

Tcol. D. Manuel Augusto Muñoz Núñez
SBMY D. José Luque Laguna

**GACA XI**

Tcol. Francisco Javier Ponce de León Rodríguez
SBMY Fermín Amado Rodríguez

**GACA XII**

Tcol. Salvador Anillo López
SBMY Luis Herranz Rojo

**GACA VI**

Tcol. Juan Martínez Pontijas
SBMY Javier Quevedo García

**GACA VII**

Tcol. Alfonso García Fernández-Arruty
SBMY Jesús Fernández Arean

**GACA II**

Tcol. José Ignacio Jiménez Varo

**Batería Real**

Capitán Cristobal Villarreal Trigo

Miscellaneous

Assumption of Command by the Chief of the Field Artillery Command

On April 19th, at the *Conde de Gazola* Base in *San Andrés del Rabanedo (León)*, where the Field Artillery Command headquarters is located, Brigadier General Antonio Mongío Bergua assumed command during a handover-takeover ceremony.

The ceremony was presided over by Major General Juan Francisco Arrazola Martínez, Chief of the Maneuver Support Command. During his speech, he emphasized the initiative of all levels of command as a factor in the success of military operations, as well as the importance of teamworking over individualism.

A decisive weapon Loitering Ammunition: Initial Considerations

The importance of loitering ammunition is increasing on the battlefield, providing significant capabilities enhancement.

The present article is intended to provide a series of ideas on how this type of ammunition could be used by our units, its impact on the targeting process and airspace control, as well as command and control, logistics, and training implications.

In this way, the present article aims to initiate the debate, in case it has not yet been started, following the intellectual tradition of our Field Artillery.

UAS Threat: The CERVUS III System as a Solution

The evolving UAS LSS aerial threat continues to shape doctrine and drive the development of weaponry and equipment in response to lessons learned after their use in current conflicts. A potential solution to counter this threat is the in-development CERVUS III C-UAS system, which integrates detection, identification, and neutralization capabilities within the air defense system.

SILAM: A present-day project

Spanish artillery is poised to regain a fundamental capability for the fire support combat function: the classic rocket artillery. Its retake will enable the Army to overcome the range limitations of traditional cannon artillery in operationally complex scenarios, thereby reducing the risks of collateral damage. Additionally, it will provide with the capacity to adapt and respond quickly and flexibly to the different needs that may arise in theaters of operations.

Artillery Trends: SIPNAP II / ELBIT. Self-Propelled M109 Artillery

In 2023, the Spanish Field Artillery Command initiated the modernization of its M109-A5 howitzers by installing the new SIPNAP 2, adapting them to the evolving requirements of modern battlefields, which increasingly demand precision, range, and speed. This system represents a significant evolution, integrating itself with the TALOS command and control system, and being complemented by the use of the new ELBIT E-LynXT radio, to enhance the operability and effectiveness of Artillery. The implementation of this system enhances the capabilities of self-propelled artillery units with a modern vision and a future-oriented approach, where continuous innovation will be key to meeting the challenges of 21st century conflicts.

EX DYNAMIC FRONT 24: Advancing interoperability, one step further

The Spanish participation in Exercise DYNAMIC FRONT 24 has marked a milestone in the domain of fire support. For the first time in a foreign country (Germany), an Artillery Command Post response cell, at the Army Corps level (Field Artillery Command), was deployed to establish a Multinational Field Artillery Brigade (MNFAB/Field Artillery HQ) with augmentee personnel from different nationalities. It also included various subordinate artillery units from several allied countries. Furthermore, with the support from the Transportation Command (TRANSCOM), this edition of DF exercise will serve as a reference for training and integration among participating nations, by linking in a classified multinational environment, the TALOS C2 Fire Support system (SC2NET) through the ASCA protocol, with the C2 Fire Support systems of the other countries connected to the United States Mission Partner Environment (MPE) network.

Battery Palafox (eFP XIV) is internationally integrated through ASCA

The Palafox Battery of eFP XIV, being part of the Latvia Battlegroup, took part in an international exercise called Demon Gunner, led by the battlegroup Canadian battery. In the above-mentioned exercise, the main means of communication was data transmission between the Canadian FATES and Spanish TALOS command and control systems, with the main objective being the full digitization of fires. All of this was achieved using version 7 of ASCA protocol, marking the first time Spain has employed this version in a live-fire exercise.

Air Defense Liaison Detachments: An essential component of Air Defense

This article aims to provide an overview of the work and contribution of the Air Defense Artillery Liaison Detachments, inbuilt to the Air Defense Artillery Command HQ, to the planning and conduct of air operations, drilling and training exercises within the context of combat readiness, and the employment of Air Defense Artillery assets. It is also intended to draw conclusions that underscore their real importance for airspace control and the training of personnel deployed in overseas contingents. The future of air operations, their planning, and the joint and combined participation of various armies will largely depend on the existence of well-trained personnel in this field, on their experience, as well as the on the availability of weapons and communication systems, which allow maximum efficient coordination. This represents a significant challenge for the Armed Forces in the coming years.

Technique and Research

Use of Extended Range Ammunition: "HE ER02A1" Projectile

In the near future, the Army is planning to acquire a large quantity of extended range ammunition: 155mm ER02A1 and ER02A1 BB projectiles.

This article analyzes the performance of the above-mentioned ammunition in terms of range and accuracy, concluding the need to:

- Acquire course correction fuzes (CCF) to mitigate undesired dispersion increase when used against distant targets.
- Maintain traditional ammunition of the same caliber (HE M-107 projectile) in inventory, to be used against closer targets.

The genesis of "Ultima ratio regis"

Condensing an entire ideology of intentions, an ethical value, or a code of conduct, is what has been achieved with the statement "*Ultima ratio regis*". Born in the 15th century in an environment of power struggles, it has endured over time, extending its influence into realms of law, economics, and any other field of human endeavor, including the world of technology.

The intention of this brief essay is to explore its origin and verify that it can be referenced in various ways, one of which was penned by Pedro Calderón de la Barca playwright in his masterpiece "In life, everything is truth and everything is lie".

The motorization of Spanish artillery in the post-war period: the wheeled carriages

In the post-war period, artillery relied on wheeled carriages to facilitate the motor towing of their cannons, as the majority had been designed for horse-drawn traction and would suffer significant damage if towed by motor vehicles. This necessity led to the adoption of adapted wheeled carriages. While this may have been a suitable solution in the 1920s and 1930s, given economic constraints preventing replacement with more modern equipment or modification, it became less feasible in subsequent decades. This was well known by the artillerymen actively involved in the design, construction, and use of these carriages.

Artillery Staff Sergeant Ciro Martínez Sáenz

This is the biography of Staff Sergeant Ciro Martínez, who was born in a small town in Soria. He extensively took part in the First Carlist War, being awarded with the Order of *San Fernando* for his actions during the events of Zaragoza in 1838. He lived during one of the most turbulent periods of Spanish history; he experienced the officer corps dualism issue in the 19th-century Army, known as the "*Escala Práctica*" issue, before passing away at his final assignment in Havana, Cuba.

Impresión Bajo Demanda

Procedimiento

El procedimiento para solicitar una obra en impresión bajo demanda será el siguiente:
Enviar un correo electrónico a **publicaciones.venta@oc.mde.es** especificando los siguientes datos:

Nombre y apellidos

NIF

Teléfono de contacto

Dirección postal donde desea recibir los ejemplares impresos

Dirección de facturación
(si diferente a la dirección de envío)

Título y autor de la obra que desea en impresión bajo demanda

Número de ejemplares que desea

Recibirá en su correo electrónico un presupuesto detallado del pedido solicitado, así como, instrucciones para realizar el pago del mismo.

Si acepta el presupuesto, deberá realizar el abono y enviar por correo electrónico a:

publicaciones.venta@oc.mde.es
el justificante de pago.

En breve plazo recibirá en la dirección especificada el pedido, así como la factura definitiva.

Centro de Publicaciones

Solicitud de impresión bajo demanda de Publicaciones

Título:

ISBN (si se conoce):

N.º de ejemplares:

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Teléfono

Dirección

Población:

Código Postal:

Provincia:

E-mail:

Dirección de envío:
(solo si es distinta a la anterior)

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Dirección

Población:

Código Postal:

Provincia:

MEMORIAL DE ARTILLERÍA

Normas de colaboración

1. Colaboradores

- Pueden colaborar en el Memorial de Artillería todas aquellas personas que presenten trabajos de interés e inéditos para la Artillería, y cuyos contenidos estén relacionados con táctica, técnica, orgánica, historia o en general, cualquier tipo de novedad que pueda ser de utilidad para el Arma.
- Las unidades de Artillería pueden enviar como «Noticias del Arma», los hechos más relevantes de la unidad con un máximo de 1/2 página por evento, foto incluida.

2. Forma de presentación de las colaboraciones.

- Los artículos no pueden contener datos considerados como clasificados.
- El título del trabajo no será superior a 12 palabras.
- La extensión máxima del artículo no podrá superar las 4000 palabras.
- Se remitirá un archivo de texto con formato: tamaño DIN A-4; letra Arial, tamaño 12; márgenes de 2 cm.
- Todos los artículos que se remitan para su publicación en el Memorial de Artillería, deberán estar sujetos a la Ley de propiedad intelectual según se determina en el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, comprometiéndose los autores al cumplimiento de la misma. A este fin, los artículos deberán incluir al igual que las imágenes, las fuentes consultadas.
- Asimismo, los artículos deben respetar la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- Los procedimientos reglamentarios, de todos conocidos, no deben formar parte del contenido de los artículos, aunque lógicamente sí se puede hacer alusión a los mismos como referencias.
- Los artículos deberán evitar el protagonismo gratuito de una determinada unidad, de forma que pudiera llegar a interpretarse como propagandístico de la misma.
- Las ilustraciones se remitirán en archivo independiente con una calidad de, al menos, 300 ppp en cualquier

formato digital. Se indicará de forma clara y expresa su situación en el texto y el tamaño final propuesto, también se acompañará obligatoriamente del correspondiente pie de ilustración y la fuente de procedencia.

- Los artículos deberán incluir la bibliografía consultada, según normas APA, y cuando sea preciso un glosario de términos.
- Los artículos podrán ser sometidos a correcciones gramaticales de texto y estilo, sin que afecten al contenido de los mismos.
- Al final de cada artículo se incluirá una síntesis con el rótulo «RESUMEN», con el mismo formato que el resto del artículo y con una extensión no superior a noventa palabras.
- Los autores, además del artículo deberán remitir una brevísim reseña biográfica que incluya:
 - Nombre y apellidos.
 - Empleo (solo militares).
 - Destino o trabajo actual y cargo (solo civiles).
 - Diplomas o títulos que tengan alguna relación con el tema del artículo.
 - Dirección, teléfono y correo electrónico de contacto.

3. Forma de remisión de los artículos.

Los artículos, fotografías e imágenes, serán remitidos por uno de los siguientes métodos:

- **Correo electrónico:**
memorial-artilleria@et.mde.es
- **Correo ordinario:**
Secretaría del Arma
Academia de Artillería
C/ San Francisco, 25
40001, Segovia.

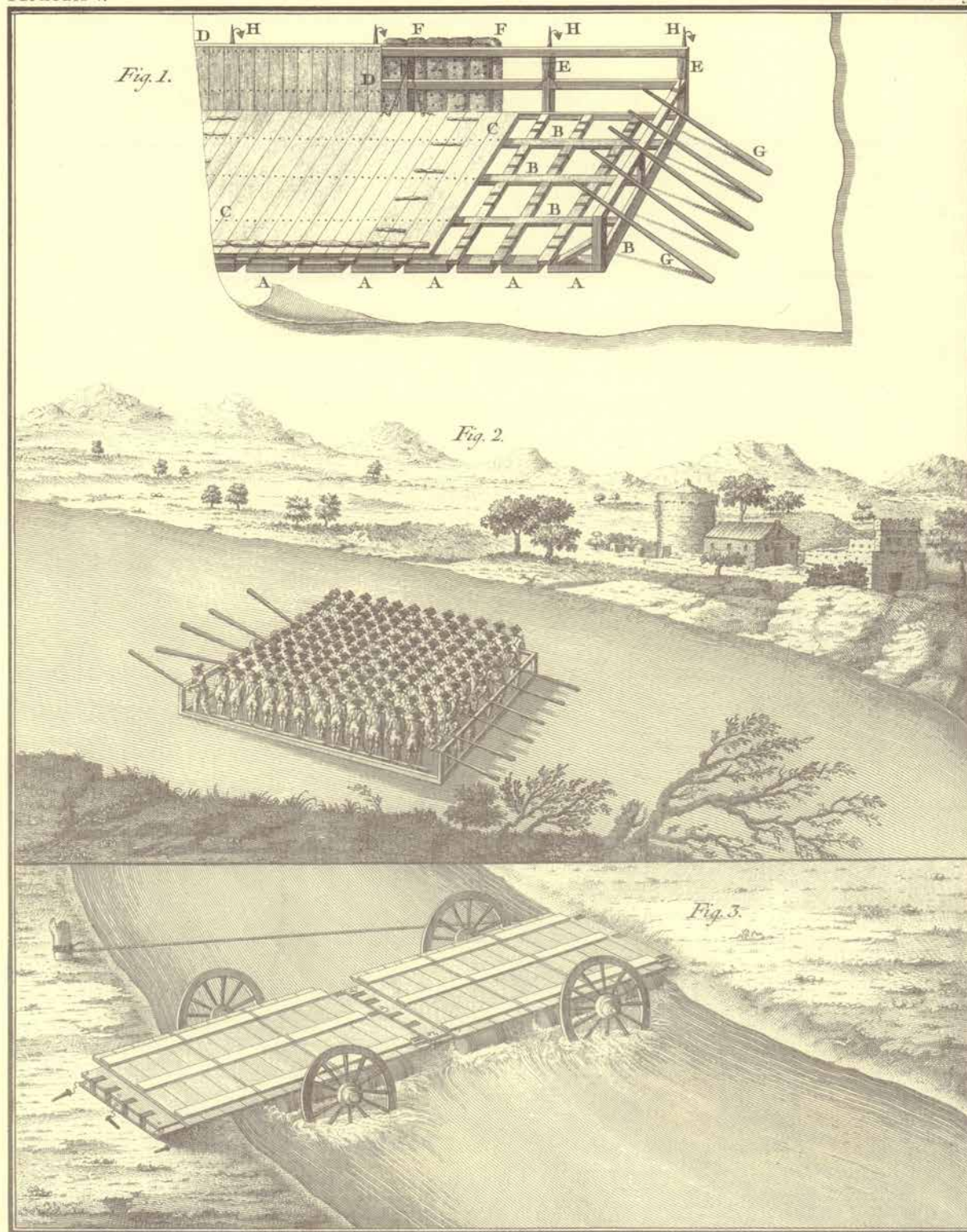
4. Plazo de recepción de los artículos.

Los artículos deberán tener entrada en la Secretaría del Arma (Academia de Artillería):

- Número de junio: entre el 10 de octubre y el 20 de abril.
- Número de diciembre: entre el 21 de abril y el 9 de octubre.



Imagen de santa Bárbara donada por el Mando de Artillería de Campaña a los artilleros de la Op. eFP



«Láminas pertenecientes al Tratado de Artillería que se enseña en el Real Colegio Militar de Segovia escrito por Tomás de Morla del Consejo de Estado, Teniente General de los Reales Ejércitos». Tomo IV. Imprenta Real. Madrid. 1803