

Futuro de las operaciones de Supresión de Defensas Aéreas Enemigas

¿QUO VADIS, SEAD?

En la defensa del espacio aéreo pueden utilizarse tanto medios aéreos como sistemas basados en superficie –*Surface-Based Air Defence* (SBAD)–. Por ello, las operaciones destinadas a negar su uso al oponente –*Offensive Counter Air* (OCA)– están dirigidas, no solo contra sus sistemas de armas aéreos, sino también contra aquellos que operan desde la superficie. De esto último se encargan los medios de Supresión de Defensas Aéreas Enemigas –*Suppression of Enemy Air Defences* (SEAD)– objeto de este artículo.

SUPRESIÓN DE DEFENSAS AÉREAS ENEMIGAS

El concepto SEAD es muy amplio y heterogéneo. La doctrina OTAN define SEAD como “aquella actividad destinada a neutralizar, degradar temporalmente o destruir las defensas aéreas del adversario”, y establece que los medios con los que alcanzar dicha finalidad pueden ser tanto destructivos como disruptivos¹. Así, se identifican tres grandes grupos de operaciones SEAD que engloban el amplio espectro de misiones que tienen cabida en esta definición:

- Las operaciones que tratan de detectar pasivamente, catalogar y localizar dichos medios con el fin de neutralizarlos temporal o permanentemente mediante el empleo de misiles antirradiación –*Anti-Radiation Missiles* (ARMs)–. Éstas pueden considerarse como operaciones “SEAD en sentido estricto”, al emplearse en ellas efectores específicamente desarrollados para ese fin.

- Las operaciones que persiguen la interferencia o paralización temporal de los emisores del sistema de defensa aérea del oponente mediante acciones de “Ataque Electrónico” –*Electronic Attack* (EA)–.

- Las operaciones dedicadas a destruir físicamente las capacidades de los sistemas SBAD, bien como resultado de un planeamiento deliberado o como parte de un proceso dinámico: se trata de operacio-

nes de Destrucción de Defensas Aéreas Enemigas –*Destruction of Enemy Air Defences* (DEAD)–, con grandes similitudes respecto a otras modalidades de ataque Aire-Superficie, al ser ejecutadas de acuerdo con sus tácticas y procedimientos.

Este artículo se centra en el primer grupo de operaciones denominadas “SEAD en sentido estricto” (en lo sucesivo, simplemente “SEAD”).

CONCEPTO

A pesar del uso extensivo de medios pasivos de detección y seguimiento, la mayoría de los elementos de un sistema SBAD (alerta temprana, detección, seguimiento y guiado de misil) utiliza el radar como sensor principal. Esto implica que los sistemas de armas aéreos dedicados a combatirlos deberán posicionar sus sensores en condiciones óptimas de detección de las emisiones del radar elegido como blanco; simultáneamente, la plataforma deberá emplear sus bases de datos y sistemas de cálculo para catalogar y localizar dichas emisiones, mientras que los efectores habrán de ser capaces de dirigirse a ellas con la precisión requerida y producir los efectos deseados.

Por ello, su eficacia depende en gran medida del nivel de integración de los elementos participantes, siendo fundamental que plataforma, sensores y efectores de un mismo sistema de armas se comuniquen entre sí y actúen de forma sincronizada. Además –como se verá a continuación–, la asociación de éstos a una red puede ejercer como multiplicador de capacidades y permitir una explotación más eficaz de los recursos disponibles.

EVOLUCIÓN

En la aplicación inicial del concepto *Wild Weasel*, la necesaria coordinación entre plataformas SEAD se realizaba verbalmente². En la década de los 90 comenzaron a surgir los primeros intentos de inter-



Rafael Sanz Rebollo
Comandante
del Ejército del Aire



conexión de plataformas, al objeto de agilizar y optimizar los procesos existentes. Con ello se trataba de establecer protocolos automatizados de intercambio de información sin depender de la intervención directa del operador para ello³. Por tanto, su implementación –pese a tratarse de un salto cualitativo importante–, no supuso necesariamente un cambio conceptual de relevancia.

En cambio, el futuro próximo sí que ofrece enormes oportunidades de redefinición de las operaciones SEAD. La implantación de la doctrina *Network-Centric Warfare*⁴ en las operaciones militares, la imparable expansión de las aeronaves pilotadas remotamente –*Remotely-Piloted Aircraft Systems* (RPAS)–, así como la rápida evolución de tecnologías de enorme potencial en este ámbito como el desarrollo de señuelos con capacidad de largo alcance, el empleo del pulso electromagnético como arma de neutralización de dispositivos electrónicos, o los avances en automatización como primer paso hacia el desarrollo de sistemas de armas autónomos, suponen una aportación revolucionaria que permitirá (si no obligará a) rediseñar el concepto de operaciones SEAD en un futuro no muy lejano.

SEAD: DE ROLLING THUNDER A ODYSSEY DAWN

Allá donde el adversario disponga de sistemas SBAD, su supresión ha sido, es y será un requisito indispensable para obtener el dominio del aire, sea para alcanzar la superioridad aérea (do-



minio relativo en tiempo y/o espacio) o la supremacía (dominio absoluto) en ese medio.

Ya durante la operación *Rolling Thunder* (Vietnam, 1965-1968), las misiones SEAD trataron de incrementar la supervivencia de los elementos de ataque Aire-Superficie, con resultados inicialmente discretos, pero esperanzadores. 25 años después, en la Guerra del Golfo (1990-1991) las misiones SEAD se habían convertido ya en un elemento esencial de la guerra aérea. De hecho, durante las dos operaciones llevadas a cabo con posterioridad en la región –*Southern Watch* (1992-2003) y *Northern Watch* (1997-2003)–, el 25% de las misiones de combate tuvieron SEAD como finalidad principal.

La supresión de defensas aéreas alcanzó su máxima importancia en el teatro de operaciones



de los Balcanes. Sin embargo, determinados factores como la complejidad del escenario o las restrictivas reglas de enfrentamiento –*Rules of Engagement* (ROE)–, pusieron también de relieve la necesidad de subsanar ciertas carencias y limitaciones en el futuro, con el fin de adaptarse mejor a contextos tan exigentes como aquél.

Poco tiempo después, la experiencia adquirida hasta entonces, y sobre todo, la necesaria concienciación sobre la importancia de aumentar (en calidad y cantidad) los recursos destinados a este tipo de operaciones, sucumbió ante la nueva priorización surgida como consecuencia de los atentados del 11 de septiembre de 2001 y el posterior despliegue occidental en Afganistán.

Años más tarde, la necesidad de una capacidad SEAD adecuada y sostenible volvió a hacerse visible durante la operación *Odyssey Dawn* (2011) en territorio libio, aunque en este caso para evidenciar la escasa disponibilidad de los –ya de por sí limitados– medios existentes.

LA CAPACIDAD SEAD, HOY

Desde el punto de vista de la capacidad SEAD en las fuerzas aéreas de naciones miembros

de la OTAN, a día de hoy pueden encontrarse tres grupos de países⁷:

- Aquellos que cuentan con sistemas de armas específicamente concebidos para SEAD. Se trata de un colectivo muy reducido al que solo pertenecen los EEUU (tanto con la *US Navy* como con la USAF), Alemania e Italia.

- Aquellos que cuentan con ARMs integrados en sistemas de armas versátiles y con capacidad multimisión. Forman parte de este grupo España, Grecia y Turquía, además de los países del grupo anterior, que disponen también de plataformas lanzadoras no dotadas de sensores de detección específicos.

- El resto de países, que simplemente no disponen de capacidad SEAD (en sentido estricto).

Por otro lado, desde el punto de vista de los sistemas de armas, la situación es la siguiente:

- PLATAFORMAS. Con la excepción del EA-18G *Growler* y de las versiones E y F del *Super Hornet* de la *US Navy*, el resto de aeronaves con capacidad SEAD son cazabombarderos de cuarta generación (EF-18, F/A-18, F-16, Tornado) que, a pesar de disponer de un alto grado de actualización, han superado – en algunos casos con creces – el 50% de su vida operativa.

- SENSORES. Mientras que los *Growler* operan el sistema AN/ALQ 218 que integra alertador de amenazas –*Radar Warning Receiver* (RWR)–, medidas de apoyo electrónico –*Electronic Support Measures* (ESM)–, e inteligencia electrónica –*Electronic Intelligence* (ELINT)–, el resto de usuarios especializados dispone de equipos de una generación anterior que, a pesar de haber sido actualizados, de estar plenamente integrados y de ser tremendamente precisos, circunscriben su ámbito de aplicación al ESM. Es el caso del *HARM Targeting System* (HTS) de los F-16CJ de la USAF y del *Emitter Location System* (ELS) de los Tornado ECR alemanes e italianos.

- EFECTORES. En la actualidad, el AGM-88 *High-Speed ARM* (HARM) en sus versiones B, C, D y E, es el único misil antirradiación en inventario en las fuerzas aéreas aliadas. Si bien las versiones C y D incorporan sucesivas mejoras de *software* y *hardware*, el verdadero salto cualitativo se produce con la llegada del modelo E, también conocido como *Advanced Anti-Radiation Guided Missile* (AARGM), ya que su cabeza de búsqueda incorpora, además de un preciso sistema pasivo de búsqueda, un radar activo de banda milimétrica para detección y seguimiento del objetivo. En este momento, dicha versión se encuentra en fase de implementación únicamente en la *US Navy*, el cuerpo de *Marines* estadounidense y la *Aeronautica Militare* italiana.

El Ejército del Aire, que forma parte desde hace dos décadas del selecto club de usuarios del HARM, cuenta con el C.15M como plataforma



lanzadora. En un futuro cercano, este sistema de armas podría ver ampliado su potencial con el nuevo *pod* CORE (Capacidad Operacional de Reconocimiento Electrónico), sistema de ESM y ELINT de fabricación nacional actualmente en desarrollo.

VALORACIÓN

Habiendo llegado a la conclusión de que las operaciones SEAD son y van a seguir siendo necesarias (y en determinados escenarios, cada vez más relevantes), se está produciendo la paradoja de que al mismo tiempo los medios dedicados a ellas han ido envejeciendo y/o reduciéndose progresivamente.

Por otra parte, la evolución tecnológica de los sistemas SEAD está sufriendo un cierto retraso con respecto a otras áreas. El elevado coste unitario y los largos plazos de desarrollo de nuevos efectores —entre otros motivos—, están dificultando enormemente la posibilidad de potenciar su evolución por parte de las fuerzas aéreas usuarias. La constante necesidad de revisar las prioridades y la reducida disponibilidad presupuestaria dificultan la asunción de compromisos a largo plazo, lo que está relegando a esta

capacidad a un papel secundario que desde el punto de vista táctico no le corresponde en absoluto.

En la actualidad, la escasez de medios de supresión de defensas aéreas en el ámbito de la alianza atlántica podría suponer un riesgo importante en determinados escenarios potenciales. Pero esta circunstancia es también una oportunidad interesante para aquellas naciones que apuesten decididamente por su desarrollo.

¿QUO VADIS, SEAD?

En base a lo anterior, el concepto SEAD del futuro deberá ser mucho más transversal y versátil, tanto desde la perspectiva de las posibles amenazas a combatir como desde el punto de vista de los efectos cinéticos a alcanzar.

Así, los nuevos sistemas habrán de ser capaces de combatir los radares más avanzados, pero a la vez deberán seguir siendo válidos contra una amenaza "tradicional" sin que su empleo implique un derroche de recursos en términos de costes. Además, su principal desafío se encuentra en la necesidad de encontrar el difícil equilibrio entre los requerimientos concretos de un componente específicamente dedicado a SEAD

y la necesaria versatilidad que permita su empleo en una mayor variedad de operaciones, garantizando así su viabilidad y con ello su propia continuidad.

Para poder cumplir con unos requisitos tan exigentes –y casi contradictorios entre sí– resulta indispensable apostar de forma decidida por el principio de conectividad con el que maximizar las sinergias entre los equipos disponibles, para así ...

... en el caso de las plataformas, incluir una mayor cantidad y variedad de elementos contribuyentes - hasta ahora la aportación se ha limitado al ámbito de los aviones de caza -, poniendo especial énfasis en todas aquellas plataformas que no disponen de personal a bordo, lo que permitirá automatizar procedimientos de acción y reacción frente a las amenazas con la ventaja adicional de no tener que asumir el riesgo de sufrir bajas propias.

... en el caso de los sensores, aumentar también el número de elementos que participan en el proceso. Dado que los RVWRs de muchas plataformas de última generación disponen ya potencialmente de tanta precisión como los propios sensores SEAD específicos, un adecuado desarrollo e integración de los primeros podría convertir los segundos en redundantes.

... en el caso de los efectores, adaptar su cadena de efectos para favorecer que puedan ser utilizados también para otro tipos de misiones, garantizando siempre la máxima precisión y el cumplimiento de las ROE más exigentes.

De esta manera, en un futuro podría llegarse incluso a prescindir de sistemas de armas dedicados sin que eso ponga en riesgo la continuidad del concepto SEAD, al disponer para ello de una gran diversidad de elementos a integrar ad hoc de acuerdo con las necesidades en cada caso.

VISIÓN

Una de las principales asignaturas pendientes en la actualidad es el empleo de RPAS con fines de supresión. La tecnología actual permitiría que dichas aeronaves pudieran ejercer ya hoy dicha función, con lo que en un primer paso es previsible a medio plazo que los RPAS se conviertan en la plataforma sustitutiva de los aviones tripulados en operaciones SEAD.

En un horizonte más amplio, el desarrollo tecnológico permitirá la acción coordinada de varios RPAS a las órdenes de un caza, cuyo piloto ejercerá de líder táctico sobre el terreno y será capaz de transmitir órdenes según los principios del denominado *teaming* (trabajo en equipo).

La visión a largo plazo contempla el uso generalizado de grupos de aviones de combate no



tripulados –Unmanned Combat Air Vehicles (UCAV)–, cuya acción sincronizada permitirá su operación de manera completamente autónoma y coordinada gracias a la denominada “inteligencia de enjambre” o *swarm intelligence*.

PROGRAMAS EN CURSO

Actualmente, varios proyectos sondan ya el empleo de sistemas no tripulados para fines SEAD en su versión más amplia (es decir, incluyendo DEAD y/o EA). Entre ellos destaca el desarrollo de señuelos independientes de largo alcance conocidos como *Miniature Air-Launched Decoys* (MALD) capaces de volar rutas predeterminadas, y una evolución de éstos con capacidad de perturbación electrónica o *jamming* (MALD-J).

Convenientemente equipados con sensores y conectados éstos en red, los MALD podrían convertirse en una herramienta de apoyo a las operaciones SEAD de un considerable potencial. Además, los MALD-J podrían ser empleados para misiones EA.

Otro de los programas de referencia es el desarrollo del *Low Cost Miniature Cruise Missile* (LCMCM), un misil de crucero de bajo coste que una vez en servicio podrá ser empleado a efectos de DEAD.

En un contexto más innovador, el laboratorio de investigación de la USAF está liderando el desarrollo del sistema CHAMP (*Counter-electro-*



ics High-power microwave Advanced Missile Project), un efector capaz de destruir aquellos dispositivos electrónicos que se encuentren en su radio de acción mediante la irradiación de un potente pulso electromagnético. Integrado en el misil AGM-158 *Joint Air-to-Surface Standoff Missile* (JASSM), el sistema CHAMP podría llegar a neutralizar todo un sistema de defensa aérea sin ni siquiera requerirse el empleo de fuerza letal para ello.

CONCLUSIONES

Siempre que el adversario disponga de defensas aéreas basadas en superficie, su supresión será un requisito indispensable para obtener el grado deseado de dominio de su espacio aéreo. Por ello, las operaciones SEAD no sólo van a mantener su vigencia en el futuro, sino que previsiblemente seguirán ganando en relevancia y complejidad conforme lo hagan los sistemas a suprimir.

Independientemente del enorme salto tecnológico existente entre 1965 y la actualidad, el concepto de operaciones SEAD se ha mantenido prácticamente invariable hasta la fecha. Sin embargo, el actual déficit cuantitativo, un cierto desfase tecnológico acumulado, las posibilidades que ofrece la integración en red y la aparición de nuevas formas de proyección del poder aéreo pueden provocar cambios sustanciales en un futuro próximo.

La apuesta por el desarrollo de nuevas formas de SEAD supone hoy una excelente oportunidad de obtener una posición de liderazgo en el ámbito de las operaciones militares combinadas. Con ella, el país que la realice puede convertirse en un actor relevante allá donde se requiera dicha capacidad en el futuro. No obstante, para ello es necesario redefinir su concepto potenciando la versatilidad y modularidad de sus elementos, de manera que éstos puedan ser utilizados también para otros fines.

Las dificultades para afrontar este desafío no son pocas. A las limitaciones financieras se le suman los riesgos de apostar por un proyecto con algunas incertidumbres y un abanico de posibles soluciones enormemente amplio. Pero así ha sido como se ha escrito la historia de la aviación: en ella no ha habido proyecto innovador de éxito que haya estado exento de dichos riesgos.

Lo principal en este momento es recuperar el convencimiento de la importancia que las operaciones SEAD van a seguir teniendo en el futuro. Para eso sí que no hay tiempo que perder. Ya lo dejó claro el propio Napoleón cuando, ajeno a esta discusión del siglo XXI afirmó con acierto que: (...) "En la guerra, me interesa menos el espacio que el tiempo. El espacio se puede recuperar, pero el tiempo... jamás".

Notas

¹NATO *Allied Joint Publication AJP-3.3.1 (B) "Allied Joint Doctrine for Counter-Air"* (2010).

²*Wild Weasel* ("Comadreja Salvaje") fue la denominación del primer proyecto de desarrollo de un sistema de armas específico SEAD por parte de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF) durante la Guerra de Vietnam (1965). Posteriormente, dicho término ha venido siendo empleado durante décadas para denominar con carácter general a las operaciones SEAD.

³Uno de los primeros sistemas implementados a tal efecto fue el ODIN (*Operational Data Interface*) con el que fueron equipados los Tornado ECR (versión de combate electrónico y reconocimiento especializado en misiones SEAD), que permitía el intercambio de información de amenazas procedente de los sensores de cada una de las plataformas equipadas con dicho interfaz.

⁴*Network-Centric Warfare*: doctrina que persigue la conectividad e integración en red de todos los elementos de combate disponibles, al objeto de explotar de manera global y eficiente la información y sus fuentes, gestionar recursos y dirigir la batalla desde una perspectiva integral.

⁵MAJ. GEN. WALTER BUCHANAN. *Air Force Current Operations. Briefing to Congressional Air Power Caucus*. Bolling AFB, 12 de marzo de 2001.

⁶Los escasos medios SEAD físicamente disponibles y determinadas restricciones de carácter político empujaron a la US Navy (a pesar del deseo expreso del gobierno de los EEUU de desempeñar un papel secundario en el conflicto) a lanzar más de 100 *Tomahawks* en el Día 1 de la operación para –entre otros objetivos– debilitar de manera decisiva el sistema de defensa greea libio.

⁷A pesar de no ser miembro de la OTAN y por tanto no ser objeto de este artículo, Australia se está dotando de un importante potencial en operaciones SEAD gracias a la adquisición del material norteamericano más avanzado (EA-18G *Growler* y AGM-88E *AARGM*).