



INDIAN MMRCA  
SHORTLISTED

# El armamento aéreo en *Le Bourget 2011*

FRANCISCO DÍAZ FERNÁNDEZ  
Coronel Ingeniero Aeronáutico  
Fotografías: Autor y J. Medina

Exposición  
estática del  
Eurofighter  
con  
armamento.

El número de novedades en temas de armamento presentadas en Le Bourget 2011 ha sido más bien reducido. Existen algunos programas en marcha que presentan novedades, otros a medio plazo que se esperan den frutos y otras ideas cuya tecnología es crítica en la situación actual.

Sí parece estar claro que, en los conflictos actuales, se dispone de armamento aéreo de precisión, complejo y de alto coste. Y la situación de combate implica destruir blancos de menor valor no disponiendo de armamento proporcional. Parece requerirse tamaño menor de armamento con las mismas capacidades y cabezas de guerra con el poder destructivo adecuado, así como lanzadores que pueda llevar más armamento de este tipo, tanto misiles co-

mo bombas. Es decir, armamento que no esté sobre dimensionado para su empleo en la misión.

Señalar, a modo de introducción, que aparte del armamento clásico conocido, la tecnología de láser de alta energía está dando pasos prometedores para, incluso, embarcar en aviones de combate y poder realizar alguna de las misiones de los misiles a un menor coste. Se puede citar el programa HELLADS (*High Energy Liquid Laser Area Defense System*), de la agencia americana DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*), cuarta fase, para desarrollar un arma láser de alta energía de 150 kW basada en tecnología de láser químico que pudiera ser embarcado en barcos patrulleros, cazas, vehículos de combate acorazados y hasta en UAV. El peso se-



ría de 750 kg. Si se obtuviera un buen resultado, demostraría un arma con una relación potencia/peso del orden de diez veces lo existente actualmente. También, citar el programa de la USAF (Air Force Research Laboratory -AFRL) de láser eléctrico ELLA (*Electric Lasers on Large Aircraft*) por el que planea el uso de un láser HELLADS en el compartimento de bombas del avión bombardero B-1 en el periodo 2012-14.

#### ARMAMENTO AIRE-AIRE

En lo que se refiere al misil infrarrojo IRIS-T (*Infrared Imaging System-Tail/thrust vectoring control*), primer programa europeo de misiles en el que parti-

cipa nuestro país, la industria española interviene con las empresas SENER, que fabrica los actuadores del sistema de control, EXPAL, que produce elementos del propulsante, e ICSA, que fabrica los contenedores. La situación en cuanto al uso del modo de funcionamiento es la misma que hace un año: el C15M puede usar el modo digital, con mayor capacidad de utilización de las características de empleo, mientras que el C16 utiliza la versión analógica hasta que alcance la plena integración (digital) próximamente. Continúan las entregas de misiles operativos (OM) al Ejército del Aire, habiéndose entregado el 85% de éstos, y el 100% de los de entrenamiento (Captive Air Training Missile – CATM). Junto con España, forman parte del Programa de Desarrollo del misil Alemania, Italia, Suecia, Grecia y Noruega. Todos estos países han firmado, excepto Grecia cuya firma está pendiente, el llamado “In Service MOU” (MOU En servicio) por cinco años, para sostener en común el misil. A este MOU se ha sumado Austria que también tiene IRIS-T en EF2000. Otros países usuarios de IRIS-T son Sudáfrica y Arabia Saudí; el fabricante Diehl BGT Defence GmbH tiene expectativas de exportación a otros países usuarios de F-16 y EF2000.

En cuanto al misil activo de medio/largo alcance METEOR de MBDA, con un motor tipo *ramjet* y con un enlace de datos bidireccional, continúa en su fase de desarrollo y producción. Su integración tanto en avión Eurofighter, como Dassault Rafale y SAAB Gripen es una prioridad para las naciones usuarias. En su desarrollo y producción participan las empresas españolas INMIZE (consorcio de INDRA, IZAR ahora NAVANTIA y EADS MBDA), INTA y Santa Bárbara. SENER, desde hace un año que firmó el acuerdo con MBDA, tiene asignado el diseño, y es proveedor, del subsistema de actuación de aletas. El consorcio europeo anunció haber acabado una primera fase de integración del misil en el Eurofighter. Se han realizado cuatro ensayos de separación del misil desde fuselaje en el Reino Unido. Se están analizando incidencias y diversos estudios como por ejemplo reducción de tiempo de impacto, letalidad de la cabeza de guerra, programación de espoletas, etc. Así pues, se mantiene la vía de trabajos que llevarían a la puesta en servicio del misil en el Eurofighter en el año 2015. MBDA está llevando a cabo estudios acerca del empleo del misil en otros escenarios aire-tierra y supresión de defensas aéreas (SE-AD). Por otra parte, el EA, ha iniciado contactos con MBDA para comenzar un estudio de viabilidad de integración del misil en el EF18. A corto plazo, se realizarán pruebas de compatibilidad física entre lanzador y misil, y análisis preliminares de protocolos de comunicación entre el misil y el radar de avión.

Las fuerzas aéreas norteamericanas descansan en los misiles americanos Raytheon AIM-9X *Sidewinder* y AMRAAM AIM120 C-7, misiles descartados por el EA. Se están desarrollando mejoras en ambos misiles



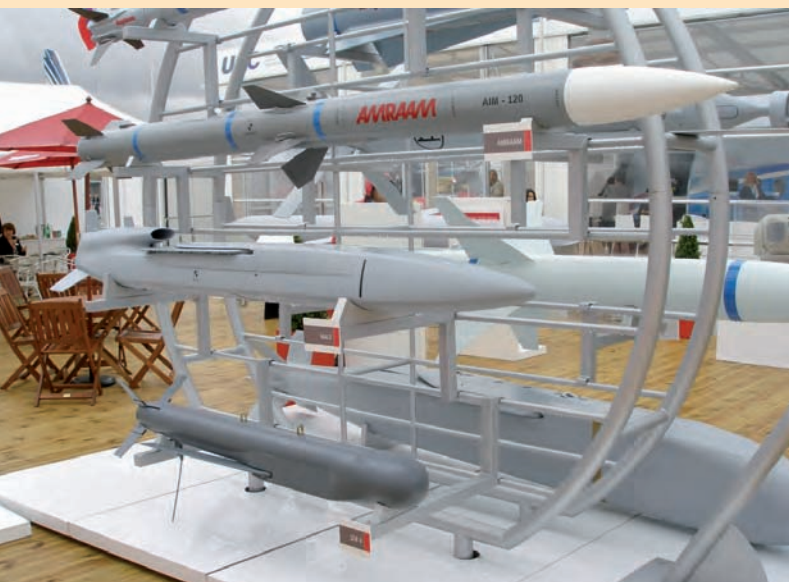
Exposición estática del Rafale con armamento.

pero no hay proyectos para su sustitución a corto plazo. La USAF está buscando el reemplazamiento del AIM-9X en la forma de *Small Advanced Capabilities Missile* que a las capacidades del AIM-9X añadiría capacidades adicionales, como por ejemplo ataque a tierra. A largo plazo, citar los trabajos que se están llevando a cabo para una próxima generación de misiles. Conocido previamente por JDRADM (*Joint Dual-Role Air Dominance Missile*), la nueva generación de misiles tendría por objetivo reemplazar al AIM-120 y al AGM-88 HARM mostrando la vía por la flexibilidad para contrarrestar amenazas aéreas y de superficie más allá del año 2020. La USAF contrató a Boeing para el desarrollo de tecnologías claves para un misil de dominio aéreo de la próxima generación: cabezas de guerra adaptables que incrementen la distancia letal del arma focalizando la explosión en una dirección, sensores para espoletas y control de empuje vectorial. En paralelo, la agencia DARPA trabaja en el programa T3 (Triple Target Terminator) para un misil de alta velocidad, largo alcance que pueda confrontar tres tipos de blancos: aviación, misil crucero y radar terrestre.

Maquetas de misiles y bombas. Compañía Raytheon.

#### ARMAMENTO AIRE-SUPERFICIE

El Ejército del Aire dispone de bombas guiadas por láser de la serie *Paveway II*, como las GBU-10 y



GBU-16 integradas en el C.14, C.15 y C.16, y de la serie *Paveway III* como la GBU-24 y la BPG-2000 de EXPAL. Así mismo, tiene integrada la *Enhanced Paveway II* EGBU-16 en el C-15M, y próximamente como esfuerzo de integración común dentro del programa Eurofighter, en el C-16.

En cuanto a misiles aire-tierra, todos ellos integrados en el C.15, dispone, además, del arma de largo alcance Taurus:

AGM-65G *Maverick* infrarrojo (contra objetivos terrestres); hay versiones que emplean guiado por televisión, infrarrojo y láser en servicio en EEUU. Raytheon está desarrollando una nueva versión de guiado láser, AGM-65E2/L, basado en elementos de versiones anteriores, a los que une una cabeza de guiado láser semiactivo y, si los estudios finalizan satisfactoriamente, GPS/Inercial. La nueva cabeza de guiado puede adaptarse al cuerpo de los misiles en servicio y, según el fabricante, no requiere cambios en el software operativo del avión lanzador. Este misil en la actualidad ha dejado de ser atractivo en algunos ejércitos en favor de las mejoras alcanzadas con el uso de armas guiadas (gran precisión a más distancia).

AGM-84D *Harpoon* (contra barcos); el mantenimiento de escalón superior lo realiza la Armada junto con su inventario. Boeing ofrece una versión 84D mejorada que emplea elementos de otras armas como un sistema GPS/INS, un detector radar con mejores capacidades de contramedidas electrónicas, nuevo enlace de datos y otros elementos desarrollados por la compañía en otros programas (como en la *Joint Direct Attack Munition*, JDAM, o el *Stand-off Land Attack Missile Extended Response*, SLAM ER).

El AGM-88D HARM (*High-speed Anti-Radiation Missile*). La compañía americana ATK presenta una modernización de esa versión a la AGM-88E, con mejoras de la sección de control, guiado por onda milimétrica, GPS, nuevas baterías, varios escenarios en biblioteca, etc. desarrollada en el programa en cooperación de la Marina norteamericana y la Fuerza Aérea Italiana AARGM (*Advanced Anti-Radiation Guided Missile*) y el cual se encuentra en pruebas de evaluación operativa con el objetivo de que entre en servicio el próximo año.

Las nuevas armas en desarrollo combinan las capacidades y efectos de otras varias existentes en una única arma. El objetivo es tratar de reducir el inventario tan variado de armas a mantener, al mismo tiempo que se aumenta la flexibilidad del combate si se compara con las opciones del armamento actual. La flexibilidad en el empleo va acompañada con un menor efecto de daños colaterales; y ello ha sido posible por el incremento de precisión, lo que conlleva que la cabeza de guerra pueda ser más pequeña para obtener el efecto deseado.

Una de ellas en que se han dado pasos en este sentido es la bomba *Enhanced Paveway*, la cual



Maqueta de la bomba SDB II. Compañía Raytheon.

combina un guiado GPS/INS y el guiado final infrarrojo y/o láser. Se puede decir que es ya un arma muy aceptada por diversos países en operaciones de combate.

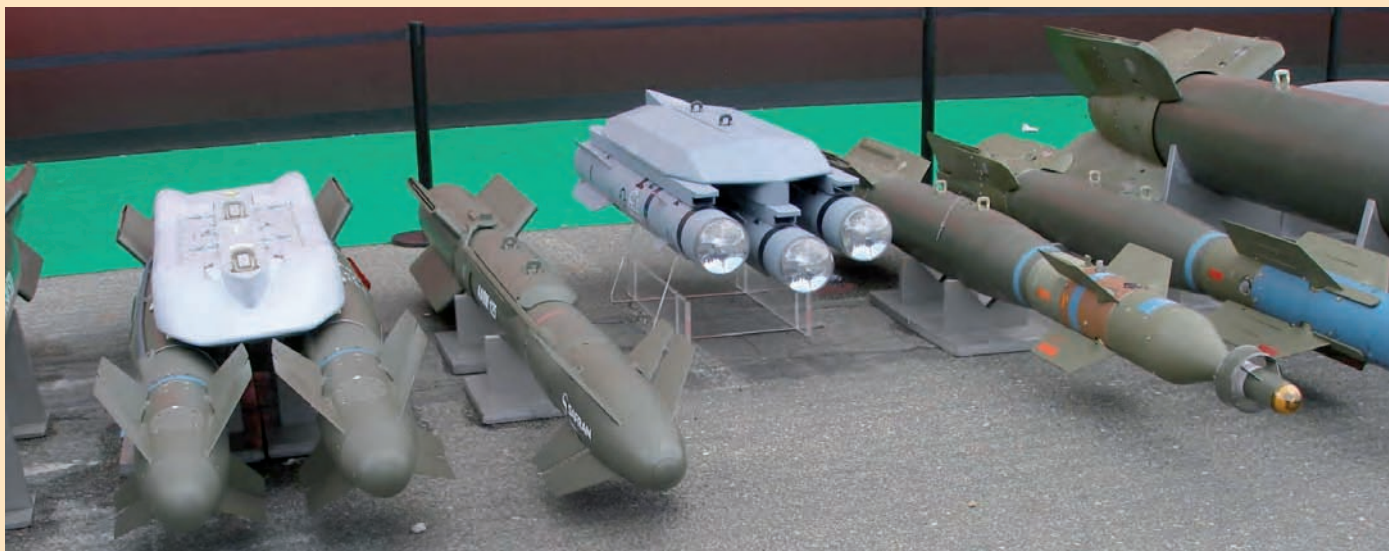
También se están examinando posibilidades de uso de las armas existentes en diferentes roles/empleos. Raytheon, por ejemplo, ha hecho notar la capacidad del arma antirradar AGM88 HARM contra blancos no emisores de coordenadas geográficas conocidas y demostrado el uso del misil infrarrojo AIM-9X como un arma contra blancos móviles en superficie.

Más pequeñas, más inteligentes y con bajo efecto colateral de daños son los objetivos a buscar en el desarrollo de armamento aire-superficie. Esto fue el fundamento tras la GBU-53 SDB II - *Small Diameter Bomb Increment II* (bomba de diámetro pequeño incremento II), programa para el que Raytheon fue seleccionado en agosto 2010. Esta bomba reemplazaría la bomba inicial SDB I de Boeing en servicio, GBU-39 y -40. Con 250 libras/113 Kg, 18 centímetros de diámetro, 176 cm de longitud y 168 cm de envergadura con alas desplegadas, con un alcance de 70 km lanzada en altitud, la SDB-II es casi la mitad del tamaño de la principal actual

bomba guiada láser GBU-12 y dispone de un buscador de tres modos: láser semiactivo SAL, imagen de infrarrojo IIR sin enfriar (el cual reduce el coste total del ciclo de vida y mejora la disponibilidad del arma) y radar de onda milimétrica. El buscador es fruto de desarrollo del Misil Aire Tierra Conjunto (JAGM *Joint Air-to-Ground Missile*). Dispone de una comunicación de datos Link-16 permitiendo lanzarla desde un avión y actualizar blancos / recibir datos desde otro. La compañía Raytheon ha completado recientemente la primera de las pruebas en vuelo tras la concesión del contrato; durante esta prueba un F.15E USAF lanzó la bomba SDB II en vuelo, con una separación segura, desplegando sus alas y realizando una maniobra preprogramada. Las primeras bombas se entregarían a la USAF hacia 2013.

Se encuentra en desarrollo el Misil Aire Tierra Conjunto (JAGM), arma para ataques de precisión contra blancos fijos y móviles en condiciones extremas de meteorología y cuyo objetivo es tener la capacidad operativa inicial en 2016. Compiten en ello Lockheed Martin y Raytheon/Boeing. El objetivo es un misil con 50 kg de peso, 18 centímetros de diámetro, 178 cm de longitud y con un alcance

Exposición Dassault Rafale. Hammer 250 SAGEM y Brimstone MBDA.





Exposición  
estática  
Rafale con  
SAGEM  
Hammer 250.

Exposición  
maquetas de  
MBDA.

máximo de 28 Km. El buscador es de tres modos: láser semiactivo SAL, imagen de infrarrojo IIR sin enfriar y radar de onda milimétrica y el arma puede cambiar entre estos tres modos según lo requiera. A ello se une un enlace de datos bidireccional doble banda con el lanzador permitiendo lanzarla desde un avión y actualizar blancos o recibir datos desde otro avión y un enlace vía UHF con un designador láser en tierra. La bomba tiene por objetivo reemplazar los misiles AGM-114 Hellfire, AGM-65 Maverick y BGM-71 TOW de las fuerzas armadas americanas. Con el guiado optimizado se pretende alinear el vector velocidad con el eje de la bomba en

el momento del impacto de forma que toda la energía cinética sea utilizada en la misma dirección con el componente explosivo. Un arma así mejoraría notablemente la cadena logística reemplazando un amplio abanico de variantes de armas con un único misil. El reto más importante es adaptar el misil tanto a la baja velocidad del helicóptero como a la alta velocidad de los reactores con un único diseño de motor con mínimas trazas de humo y en todos los ambientes de temperatura y altura, no olvidando la necesidad de la tecnología de munición insensible para permitir la operación embarcada.

Uno de los programas llevados a cabo en Francia es el misil de guiado láser contra blancos móviles Sagem AASM (*Armement Air-Sol Modulaire*) SBU-38 Hammer. Actualmente en dos versiones INS/GPS y INS/GPS más infrarrojo, ha sido usada la de carga convencional de 250 kg con el avión Dassault Rafale en reciente conflicto junto a la GBU-12. De concepción modular permite configurarlo en función de la misión a realizar; así mismo, permitirá posteriormente en servicio otras versiones (con guiado láser, versiones a 125, 500 y 1000 kg). Dispone de un cohete propulsor en kit, común a las bombas de 125 a 500 Kg, que puede extender el radio de acción hasta cerca de 50 Km lanzada a gran altitud, velocidad de impacto a alto subsónico, programable antes de iniciar o durante la misión en modo TST (Time Sensitive Targeting) de designación de blancos para los cuales la oportunidad de su ataque es un objetivo clave. La versión guiada láser se espera que entren en servicio en 2013.

El arma JSOW (Joint Standoff Weapon) AGM-154 es una familia de armas, modular, de bajo coste y diseñada para ataques de alta precisión más allá de



las defensas aéreas enemigas. En cuanto a sus dimensiones: diámetro 33 cm, longitud 4,1 m, envergadura 2,7 m, peso 483 kg y radio de acción 115 km. Hay varios modelos que pueden transportar diversa carga útil, como explosivos de fragmentación o cabezas de guerra de penetración. Esta variedad capacita para blancos no acorazados, vehículos acorazados y blancos reforzados. El arma dispone de un diseño con baja firma radar para atacar blancos con gran defensa activa. En su versión inicial está disponible desde 1999 y Raytheon está añadiendo capacidades tales como enlace de datos y otras mejoras para que la bomba esté lista para trabajar en red y pueda operar contra blancos móviles, tanto en mar como en tierra, en condiciones meteorológicas adversas. El modelo C-1, además de guiado GPS/INS, es el único provisto de un buscador de imagen de infrarrojo para guiado en la fase final del vuelo. Recientemente ha realizado vuelos cautivos y ha demostrado la capacidad de bloqueo y seguimiento de blancos móviles, actualización de datos en vuelo, reasignación de blanco en vuelo y toma de control en vuelo por un tercero. El diseño modular permite futuros crecimientos con la incorporación de sensores, cabeza de guerra y municiones. Puede llevar un motor turbo-reactor para extender su radio de acción más allá de 200 Km.

MBDA ha mostrado su visión futura de un misil, el CVS 401 Perseus pensando en el mercado para el 2030. Es un misil que se requerirá en escenarios marítimos incluyendo ataques anti-buque y blancos en la costa. Se mira como un remplazo del Exocet y de armas de ataque a tierra como Scalp/Storm Shadow. Perseus sería un misil furtivo, de alta velocidad, con gran agilidad frente a las defensas aéreas del futuro, tamaño algo menor de 5 metros de largo y con 800 kilogramos de peso para ser lanzado desde avión e incluso, en lanzadores verticales, desde submarino. Su alcance de 300 Km. con una velocidad de Mach 3 a alta altitud pudiendo maniobrar a alto ángulo de ataque; el misil puede volar a bajo nivel sobre el mar a algo más de Mach 2. Dispondrá de un motor ramjet de Onda de Detonación Continua CDWE, el cual crea empuje al generar una onda de detonación funcionando en un proceso supersónico de oxígeno y combustible, esto es provocado por la explosión en lugar del quemado; la idea no es nueva y actualmente no ha pasado de la fase de ensayos por lo que debe considerarse como una tecnología crítica en este proyecto. Dispondrá de un radar multimodo activo de barrido electrónico con apertura sintética, Doppler y un láser LADAR para imagen de fase terminal y reconocimiento de blanco. El misil tendrá una capacidad de guía semi-activa láser que se considera importante para su empleo en modo TST. Un enlace de datos vía satélite podrá ser incorporado. Un área innovadora es la cabeza de guerra de unos 200 kg

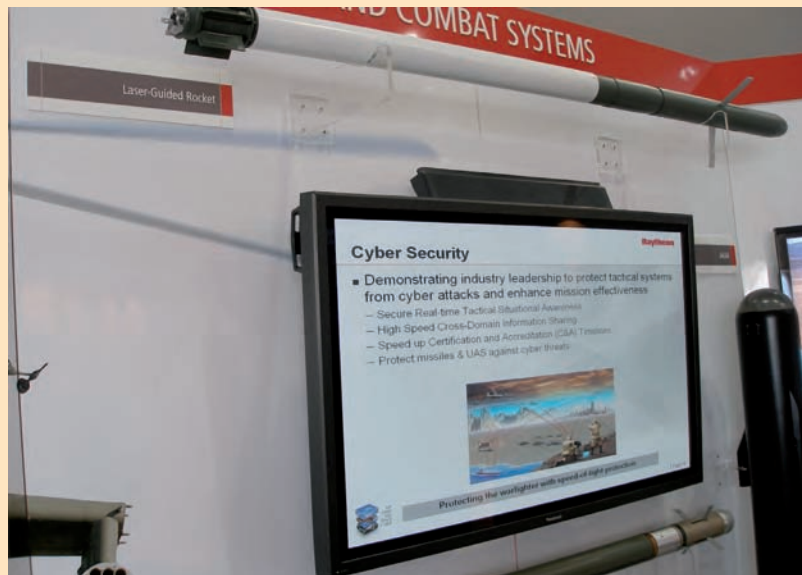


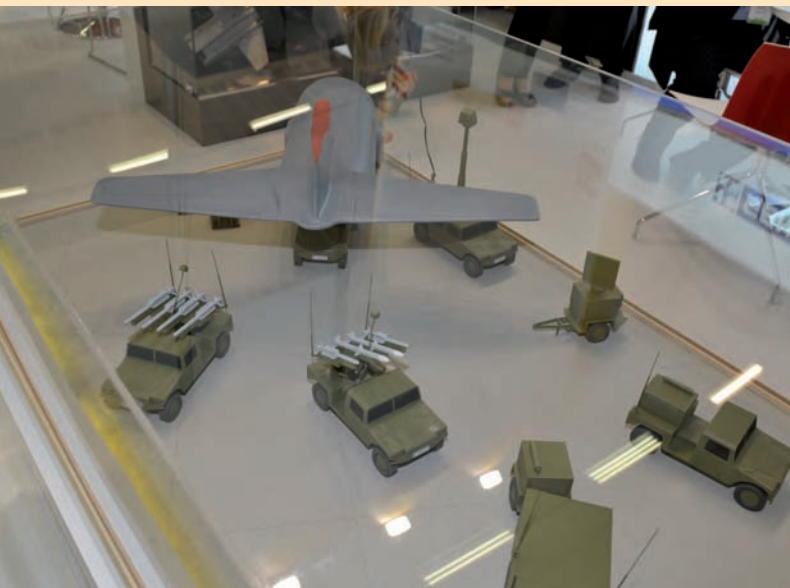
pero puede soltar en vuelo dos elementos explosivos de 40 kg desde compartimentos, guiados inercialmente y provistos de coordenadas de impacto por el misil principal conforme se acerca al blanco para aumentar el efecto letal.

*Exposición maqueta Griffin y otros. Compañía Raytheon.*

También en desarrollo, las cabezas de guerra combinan los efectos de la forma de la carga y dos fases de explosivo en una unidad; todo ello junto a otras elecciones tales como espoletas y trayectoria permite a la tripulación adaptar el modo del misil a la naturaleza del blanco y su ambiente mientras que está en vuelo, en lugar de tener que hacer muchas de esas opciones antes del despegue. La cabeza de guerra es de triple efecto: carga hueca, onda de presión y fragmentación. A ello se puede unir el uso de explosivo DIME (Dense Inert Metal Explosi-

*Exposición cohete guiado láser. Compañía Raytheon.*





*Maqueta del sistema Sagitario. Compañía SENER.*

ve), explosivo de alta densidad con metal químicamente no activo el cual no forma parte de la reacción química que causa la explosión. Ello reduce el daño colateral con un reducido pero efectivo radio de explosión. Se considera un explosivo discutido ya que el empleo de metal inerte, como el Tungsteno o su óxido, puede llegar a producir efectos cancerígenos en humanos, si bien los fragmentos producidos permanecen en un radio de seis metros.

Así mismo, el armamento nuevo debe adaptarse mejor que el actual a los UAV. Dadas las limitaciones de muchos UAV y aviones ligeros, el concepto "más pequeño" es importante. La maniobrabilidad y precisión reduce el riesgo de daño colateral. Ello ha llevado al desarrollo de munición guiada de precisión tales como el Viper Strike de Northrop Grumman con una longitud de un metro, 18 kg de peso y un kilo de peso de la cabeza de guerra, Griffin de Raytheon ligeramente por encima del metro de longitud, 16 kg de peso y casi 6 kilos de cabeza de guerra, Mini-Talon de Moog con 47.6 kg y Scorpion de Lockheed Martin con guiado semiactivo láser de algo menos de 16 kg de peso, medio metro de longitud, 11 cm de diámetro y un alcance de 18 km. Los objetivos a batir incluyen vehículos ligeros, lanzador de misiles, posiciones de artillería, etc. El coste es un tema importante pero se ha tenido en cuenta con el desarrollo de paquetes comunes de guiado que pueden ser aplicados a varios sistemas de armas en forma modular. La mayoría usa guiado semiactivo, pudiendo llevar buscador de imagen o de onda corta infrarrojo, o de onda milimétrica.

Citar el programa Talon de Raytheon de cohetes de 2,75 pulgadas/7 cm para ataque de precisión con guiado semiactivo por láser. Dispone de un sencillo diseño reduciendo costes y complejidad, para ser usado contra vehículos con acorazamiento ligero, utilizando lanzadores existentes; su longitud es de 189 cm y el alcance máximo de 5 km.



## ARMAMENTO SUPERFICIE-AIRE

La empresa española SENER presentó el Sistema de Defensa Aérea de Corto Alcance SHORAD de alta movilidad con misiles AMRAAM e IRIS-T, Sagitario. Se toma como base el sistema, ya certificado, HM SL-AMRAAM desarrollado por Raytheon en colaboración con Kongsberg sobre el concepto NA-SAM. SENER actuaría como gestor del programa, ingeniería de sistemas, integración y pruebas y soporte logístico integrado. La empresa noruega Kongsberg sería responsable del Centro de control y dirección de tiro y asistencia técnica a SENER; Raytheon sería responsable del lanzador y Diehl BGT Defence lo sería de la unidad de control del lanzador y asistencia técnica a Kongsberg y a SENER. Su propuesta sería compatible con el sistema NASAMS del Ejército de Tierra y con el sistema Mistral del EA. Sería transportable en C130 y A400M, montado sobre vehículos URO VAMTAC (Vehículo de Alta Movilidad Táctico) fabricado en Galicia por Urovesa y conocido en el Ejército de Tierra como "Rebeco".

La empresa israelí Rafael presentó el *Iron Dome*, sistema móvil de defensa de misiles de corto y medio alcance contra amenazas de cohetes, artillería y morteros con un alcance de hasta 70 km en todas las condiciones de meteorología. El misil interceptor es el Tamir, con sensores electro-ópticos y alta maniobrabilidad, con una cabeza de guerra efec-



Batería de misiles Sistema Iron Dome. Compañía Rafael.

tiva y espoleta para asegurar la detonación y destrucción del blanco. Está operativo en la Fuerza Aérea Israelí y probado en combate. Este sistema es integrable con otros sistemas de radares y de detección. Y es parte de un sistema de sistemas, siendo el *David's Sling* el que será utilizado contra cohetes de medio y largo alcance, misiles balísticos de corto alcance y misiles de crucero. •

En un mundo en el que los desastres naturales han afectado a casi 2.000 millones de personas en la última década,\* el A400M permite a los dirigentes militares y políticos ofrecer una respuesta más rápida y eficaz. Es el avión de transporte más avanzado

fabricado hasta la fecha, puede transportar personal, maquinaria pesada, camiones

y hasta helicópteros más lejos, más rápido y más cerca de allí donde es necesitado.


**A400M: PARA ELLA, SIMPLEMENTE UNA CUESTIÓN DE SUPERVIVENCIA.** Puede

lanzar material de ayuda o repostar en vuelo a otros aviones, aterrizar en pistas no

preparadas y sobrevolar con seguridad áreas en conflicto. Para descubrir

lo que representa el A400M en un mundo lleno de incertidumbre

visite [airbusmilitary.com](http://airbusmilitary.com)

 **AIRBUS MILITARY**

