



**Mig-29,  
un avión que ha  
evolucionado**

**Escuela de  
UAS:  
forjando el  
futuro**

**Rusia en Siria:  
el «game changer»**

**EL MANDO EUROPEO DE  
TRANSPORTE AÉREO**



**Predator B  
Configuración  
Marítima**

# **PROTEGIENDO LAS FRONTERAS Y ACCESOS MARÍTIMOS**

- **Cerca de 1 millón de horas de vuelo con más de 220 aviones fabricados**
- **18 aviones Predator B operados actualmente por aliados europeos OTAN**
- **Disponibilidad para misión superior al 90%**
- **Vigilancia continua sobre tierra y mar**



**Predator B**



[www.ga-asi.com](http://www.ga-asi.com)

©2015 General Atomics Aeronautical Systems, Inc.



**GENERAL ATOMICS  
AERONAUTICAL**

Leading the Situational Awareness Revolution





Nuestra portada: *MRTT en reabastecimiento en vuelo*  
Foto: EATC

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA  
NÚMERO 849. DICIEMBRE 2015

artículos

**NUEVO MODELO DE ENSEÑANZA**  
Por JOSÉ CARLOS MUÑOZ TOLEDANO, comandante del Ejército del Aire..... 1024

**RUSIA EN SIRIA, EL «GAME CHANGER»**  
Por DAVID CORRAL HERNÁNDEZ ..... 1030

**ESCUELA DE UAS DEL EJÉRCITO DEL AIRE, FORJANDO EL FUTURO**  
Por JULIO MAÍZ SANZ..... 1038

**EL MANDO EUROPEO DE TRANSPORTE AÉREO**  
Por RAFAEL E. SÁNCHEZ GÓMEZ, coronel del Ejército del Aire..... 1046

NECESIDAD Y MENTALIDAD EN LAS OPERACIONES ESPECIALES

Las operaciones especiales son un instrumento militar que realiza una aproximación global de la seguridad



artículos

**NECESIDAD Y MENTALIDAD EN LAS OPERACIONES ESPECIALES**  
Por JOAQUÍN AGUIRRE ARRIBAS, comandante del Ejército del Aire ..... 1062

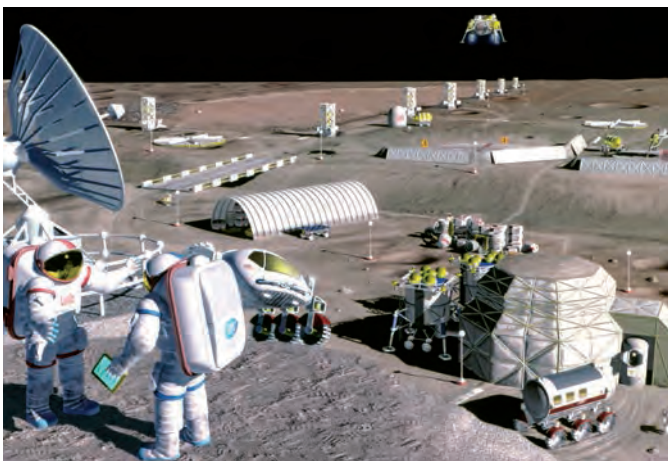
**APROVECHAMIENTO DE RECURSOS EN EL ESPACIO**  
Por MANUEL MONTES PALACIO ..... 1066

**MIG-29. UN AVIÓN QUE HA EVOLUCIONADO**  
Por PEDRO REDÓN..... 1074

**EL USO DE UNA EFB EN CABINA DE VUELO**  
Por IVÁN JOSÉ LÓPEZ ARIAS, comandante del Ejército del Aire..... 1074

**EL CADETE Y EL AVIÓN**  
Por MIGUEL GONZÁLEZ MOLINA, capitán del Ejército del Aire..... 1082

**EL 45 GRUPO DE FF.AA., UNIDAD PIONERA EN EL EJÉRCITO DEL AIRE**  
Por IVÁN JOSÉ LÓPEZ ARIAS, comandante del Ejército del Aire..... 1083



APROVECHAMIENTO DE RECURSOS EN EL ESPACIO

Implica la construcción de sistemas autónomos de producción de elementos y consumibles, que podremos aprovechar en función del lugar al que nos dirijamos.

secciones

Editorial..... 1011

Aviación Militar ..... 1012

Aviación Civil ..... 1016

Industria..... 1018

Espacio..... 1020

Panorama de la OTAN ..... 1022

Noticiero..... 1088

Recomendamos..... 1097

Nuestro Museo ..... 1098

El Vigía ..... 1200

Internet ..... 1102

Bibliografía..... 1104

Director:  
Coronel: **Fulgencio Saura Cegarra**  
fsaura@ea.mde.es

Consejo de Redacción:  
Coronel: **Santiago Sánchez Ripollés**  
Coronel: **Julio Crego Lourido**  
Coronel: **Julio Serrano Carranza**  
Coronel: **Rafael Fernández-Shaw**

Teniente Coronel: **Roberto García-Arroba Díaz**  
Teniente Coronel: **Guillermo Cordero Enriquez**  
Comandante: **Oscar Calzas del Pino**  
Comandante: **Beatriz Puente Espada**  
Comandante: **Ángel Hazas Sánchez**

Redactor jefe:  
Capitán: **Juan A. Rodríguez Medina**  
aeronautica@movistar.es

Redacción:  
Teniente: **Susana Calvo Álvarez**  
scalav@ea.mde.es

Secretaria de Redacción:  
**Maite Dáneo Barthe**  
mdanbar@ea.mde.es

#### SECCIONES RAA

REDACCIÓN DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y  
ASTRONÁUTICA Y COLABORACIONES  
INSTITUCIONALES Y EXTERNAS  
EN ESTE NÚMERO:

AVIACIÓN MILITAR: General **Jesús Pinillos Prieto**. AVIACIÓN CIVIL: **José Antonio Martínez Cabeza**. INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA: Coronel **Julio Crego Lourido**. ESPACIO: **David Corral Hernández**. PANORAMA DE LA OTAN Y DE LA PCSD: General **Federico Yáñez Velasco**. NUESTRO MUSEO: Coronel **Alfredo Kindelán Camp**. EL VIGÍA: "Canario" **Azaola**. INTERNET: Coronel **Roberto Plá**. RECOMENDAMOS: Coronel **Santiago Sánchez Ripollés**. BIBLIOGRAFÍA: Coronel **Antonio Rodríguez Villena**.

Preimpresión:  
Revista de Aeronáutica y Astronáutica  
Impresión:  
Centro Cartográfico y Fotográfico  
del Ejército del Aire

Número normal .....2,10 euros  
Suscripción anual .....18,12 euros  
Suscripción Unión Europea .....38,47 euros  
Suscripción extranjero .....42,08 euros  
IVA incluido (más gastos de envío)

**SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL  
DEL EJÉRCITO DEL AIRE**  
**INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA  
AERONÁUTICA**

Edita



NIPO. 083-15-009-4 (edición en papel)  
NIPO. 083-15-010-7 (edición en línea)  
Depósito M-5416-1960  
ISSN 0034 - 7.647  
Versión electrónica: ISSN 2341-2127

Director: .....91 550 3915/14  
Redacción: .....91 550 3921  
91 550 3922  
91 550 3923

Suscripciones  
y Administración: .....91 550 3916  
Fax: .....91 550 3935

Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID  
revistadeaeronautica@ea.mde.es

## NORMAS DE COLABORACIÓN

Puede colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la aeronáutica, la astronáutica, las fuerzas armadas en general, el espíritu militar, o cuyo contenido se considere de interés para los miembros del Ejército del Aire.
2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la Revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.
3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de OCHO folios de 32 líneas cada uno, que equivalen a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la Redacción y según el espacio disponible.  
Los trabajos podrán presentarse indistintamente mecanografiados o en soporte informático, adjuntando copia impresa de los mismos.
4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.
5. Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.
6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez, tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correspondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.
7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.
8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.
9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.
10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA  
Redacción, Princesa, 88 bis. 28008 - MADRID  
o bien a la secretaria de redacción:  
**mdanbar@ea.mde.es**

## INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número del año 2014, la Revista de Aeronáutica y Astronáutica está a disposición de los lectores en la página web del Ejército del Aire y de Defensa al mismo tiempo que la edición papel.

Acceso:

- 1.- **Sencillamente escribiendo en el buscador de la red:** Revista de Aeronáutica y Astronáutica.
- 2.- **En internet en la web del Ejército del Aire:** <http://www.ejercitodelaire.mde.es>  
\*Último número de Revista de Aeronáutica y Astronáutica (pinchando la ventana que aparece en la página de inicio)  
O bien, para el último número, pinchando en el enlace directo:  
<http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?dDoc=53C0635E01ACB72C1257C90002EE98F>  
- En la web del EA, en la persiana de: Cultura aeronáutica>publicaciones; se puede acceder a todos contenidos de todos los números publicados desde 1995.
- 3.- **En internet en la web del Ministerio de Defensa:** <http://www.defensa.gob.es>  
\* Documentación y publicaciones > Centro de Publicaciones > Catálogo de Revistas (Revista de Aeronáutica y Astronáutica) Histórico por año.  
O bien en: <http://publicaciones.defensa.gob.es/inicio/revistas>

O bien en el enlace directo:  
<http://publicaciones.defensa.gob.es/inicio/revistas/numero/3revista-dtronautica/831?rev=4fbaa06b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707&R=cb69896b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707>

Para visualizarla en dispositivos móviles (*smartphones* y tabletas) descargue la nueva aplicación gratuita "Revistas Defensa" disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

Con objeto de una mejor coordinación de los artículos que se envíen a Revista de Aeronáutica y Astronáutica, a partir de ahora se ruega lo hagan a través de la secretaria de redacción: **mdanbar@ea.mde.es**.



# Editorial

## *Modelo de liderazgo y valores en el Ejército del Aire El valor de un Equipo*

**E**L pasado 1 de octubre el Jefe de Estado Mayor sancionó la IG 00-4 de “Liderazgo y Valores en el Ejército del Aire”, que viene a dotar con un nuevo modelo de Liderazgo al Ejército del Aire. Nace como resultado del proceso de implantación de la Directiva 024/15, aprobada en junio de este año.

Este nuevo modelo trasciende lo puramente doctrinal y se convierte en un documento de referencia sobre el que orientar el comportamiento de los integrantes del Ejército del Aire; un modelo que se fundamenta en los valores que siempre nos han caracterizado y que nos cohesionan como un solo equipo.

Se trata de un documento redactado por y para aviadores, que cuenta con el legado recibido de aquellos que nos precedieron, pero orientado hacia el futuro, conscientes de la alta responsabilidad que tenemos como servidores del Estado.

Nos movemos hacia un paradigma de liderazgo innovador, por abordar las relaciones humanas y la formación de equipos desde el General al soldado, dentro de un entorno tan jerarquizado y disciplinado como es la milicia; valiente, por incorporar de una forma clara y sencilla la necesidad de diferenciar la autoridad moral del líder de la legal que ejerce el jefe; y con vocación de futuro, por sentar las bases sobre las que orientar el ejercicio profesional del personal del Ejército del Aire del mañana.

El concepto que mejor define el nuevo modelo es la responsabilidad compartida de todos los aviadores sobre los tres elementos que nos caracterizan como organización: la misión, los equipos de trabajo y los valores que sustentan nuestra vocación de servicio.

**T**ODOS somos responsables del éxito de la misión, del nivel de compromiso de cada persona con la institución y de la defensa de los valores que constituyen la base de un liderazgo eficaz. Cada uno desde su puesto en formación, pero todos con una actitud

proactiva y un elevado espíritu innovador. La milicia conlleva una responsabilidad ineludible, que tiene que ver con el servicio a los demás, al compañero, al subordinado, al jefe. Mandar es servir, como nos recordó el Rey Felipe VI en su discurso de proclamación; en definitiva, liderar es servir.

El modelo aprobado establece las bases para difundir la cultura de liderazgo, entendida ésta como una forma de vida, una oportunidad única para inspirar con nuestro ejemplo a los que nos rodean y obtener de cada aviador lo mejor de sí mismo.

Todos somos importantes, porque todos contribuimos al éxito de la misión encomendada; porque la vida de un compañero puede depender del servicio, la iniciativa y la abnegación de cada uno de nosotros.

**N**O se propone una definición de liderazgo. Porque no es tan importante la definición como ser capaces de identificar al líder en una fase temprana y proporcionar la formación y aprendizaje continuo que requiere.

Realizamos misiones en escenarios cada vez más complejos que exigen poner el talento y el entusiasmo de cada uno de nosotros al servicio del equipo. En la cabina de un avión, en el hangar de mantenimiento, en la rampa a punto de salir o en el Cuartel General, todos podemos y debemos ser líderes.

El líder se preocupa de los valores y las necesidades de sus equipos. El modelo define esos valores y recuerda que su ejercicio es una tarea individual y permanente de cada aviador. Valores como la disponibilidad y el compromiso; la lealtad y el respeto; el espíritu de equipo, la profesionalidad y la ejemplaridad; la disciplina y el valor.

El proceso iniciado es, en definitiva, la prueba evidente del compromiso que la institución tiene con el desarrollo personal y profesional de todos los aviadores. •



## ▼ Rusia intensifica sus ataques aéreos sobre Siria

Coincidiendo con el reconocimiento oficial por el gobierno ruso de que el accidente del Airbus A 321 que se estrelló en la provincia de Sinaí en Egipto el 31 de octubre, donde murieron 224 pasajeros, fue un atentado del terrorismo islámico, y tras la masacre de París y las conversaciones con el Presidente francés, Rusia ha modificado su estrategia en Siria y ha incrementado sensiblemente los ataques contra DAESH, sus campos de entrenamiento, polvorines, instalaciones, pozos de petróleo y fuentes de suministro. El despliegue de cazas en territorio sirio y la utilización de bombarderos estratégicos del tipo Tupolev Tu-95 "Bear", Tu-22M3 "Backfire" y Tu-160 "Blackjack" operando desde bases en Rusia suponen una escalada en el conflicto y una clara señal por parte de Rusia de su voluntad por implicarse plenamente en la lucha contra el Daesch. Los buques de guerra de la marina rusa han participado en la contienda con el lanzamiento de misiles crucero de largo alcance y se especula sobre la utilización de armas nunca utilizadas

hasta ahora e incluso desconocidas, como los misiles de crucero Kh-101 que en imágenes recientes tomadas en la base aérea Ramenskoye en Moscú se pueden ver colgados bajo las alas de un Tu-95. Este nuevo misil aire-superficie con un peso de 2,300kg (5.060 libras), incluye una carga de 400 kg y un alcance estimado de 1,080 MN (2.000 kilómetros), muy por encima de los misiles crucero tipo Taurus o Storm Shadow europeos.

## ▼ París redobla sus ataques sobre el ISIS

Dos días después de la masacre en París donde murieron 130 personas víctimas de un ataque terrorista perpetrado por el terrorismo islámico, Francia llevó a cabo ataques sobre dos bases del ISIS en Raqqa destruyendo parte de sus instalaciones. Seis Mirage 2000s y cuatro Rafale operan regularmente desde bases de despliegue en Jordania y otros países del Golfo. Francia lanzó la operación Chammal en Septiembre de 2014 en respuesta a la petición de Irak de ayuda en su lucha contra el Estado Islámico. Las Fuerzas implicadas fueron 700 efectivos, seis aviones Mirage 2000D, tres Mirage 2000N,

seis Rafale y dos aviones de patrulla marítima Atlantique 2, además de una fragata de apoyo. Después de los atentados se ha unido al despliegue el portaviones Charles de Gaulle, la joya de la Marina francesa que en palabras de Hollande representa "un instrumento de fuerza y de potencia", "símbolo" de la independencia de Francia, que "manifiesta la capacidad política, militar y diplomática" del país. A bordo, según reconocen los medios franceses, viajan 2.000 marines, doce cazas de combate Rafale y nueve Súper Étendard, cuatro helicópteros y un avión de vigilancia. Le acompañan además como refuerzo un grupo aeronaval compuesto por una fragata de defensa antiaérea, un submarino nu-

clear y un petrolero. Un "pequeño Ejército" que unido a la cooperación actual entre las fuerzas de EEUU y Rusia va a marcar un punto de inflexión en la lucha contra el Daesh (ISIS en inglés).

## ▼ Los países compradores del F-35 financiarán los laboratorios de software sin tener acceso a los códigos fuente

Una realidad experimentada en otros sistemas de armas de última generación, pero que hasta ahora y en excepciones admitía alguna flexibilidad en cuanto al nivel de confianza y cesión de información. En el caso del F-35, el software operativo del avión será gestionado desde un laboratorio centralizado y situado en EEUU que generará desde las librerías de Guerra Electrónica a los algoritmos de fusión de información y sensores, elementos críticos y un factor multiplicador a la hora de determinar la capacidad de un caza para contrarrestar amenazas. Para Gran Bretaña en particular esta restricción es un paso atrás en la







política acordada al inicio del programa cuando los presidentes de ambos países llegaron a un acuerdo por el que GB tendría la capacidad de operar, mejorar, y mantener el sistema de armas de forma soberana e independiente. El hecho de que el laboratorio se posicione en EEUU, lejos de las bases de operación, y aunque incluya personal de varias nacionalidades, es una limitación importante a la hora de acometer modificaciones urgentes, en tiempo real y como consecuencia de los datos recogidos en una misión.

<http://www.lockheedmartin.com/content/dam/lockheed/data/ms2/photo/alis/OT1-Maintainers-2500x1600.jpg>

### ▼ Eurofighter incorpora el misil Storm Shadow

El misil de crucero Storm Shadow de MBDA ha sido lanzado por primera vez desde un Eurofighter Typhoon como hito final a la campaña de integración de este misil en el sistema de armas y como parte de una extensa actualización de capacidades conocida como P2E que incorpora el misil Aire-Aire Meteor, el misil Aire-Suelo

Brimston y otras capacidades en el sistema de aviónica que abarcan comunicaciones, navegación, gestión de sensores, cabina etc. El lanzamiento se llevó a cabo el 6 de noviembre en el Reino Unido, en Aberporth por un avión instrumentado IPA2 perteneciente a Alenia Aermacchi, responsable entre otras cosas de los computadores de armamento del avión. Con más de 5 mts (16.4 pies) de longitud y un peso de 1,300kg, el Storm Shadow tiene un alcance de más de 135MN (250 kms). El nuevo software que incluirá todas estas capacidades estará disponible para su carga en flota a mediados del 2017. Mientras tanto se prosigue con la integración del

nuevo radar de barrido electrónico así como de nuevas armas entre las que cabe destacar el misil anti buque Marte de MBDA. El programa Eurofighter se refuerza de esta forma en sus capacidades mientras se consolida el contrato anunciado por Italia para la venta de 28 unidades a Kuwait. Este contrato podría prorrogar la producción del avión hasta el 2020 y con ello la posibilidad de conseguir otros nuevos.

### ▼ Airbus realiza una gira por Sudamérica con su C295W

Arbus lleva a cabo una gira por varios países de

América del Sur con su C-295 en su nueva configuración "winglet" para demostrar las capacidades de este avión. En su paso por Bolivia, aterrizó en la ciudad de El Alto (4,061 m sobre el nivel del mar) operando en condiciones de calor y altura extremas y demostrando como los winglets mejoran el rendimiento de la aeronave en estas condiciones, proporcionan un 4% de ahorro de combustible respecto a las alas estándar o aumentan la autonomía con 4 Tm de carga de 4.260 km a 4.630 km. Airbus mantiene en paralelo un programa de desarrollo con Pratt & Whitney Canadá para incrementar la potencia de los motores turbohélices PW127G que le permitan elevar la carga de pago 2.600 kgs manteniendo la excelente capacidad de este motor que puede acumular hasta 10.000 horas de vuelo sin tener que pasar por taller, además de tener un bajo consumo de combustible, 1.200 libras por hora de vuelo. La gira promocional se lleva a cabo con un avión perteneciente a la Armada de México (SEMAR) que opera cuatro C295s estándar y es el cliente de lanzamiento del C295W, con dos unidades en inventario. Operado por





un equipo mixto de Airbus y personal de la Marina Mejicana, el avión aterrizó en el aeropuerto internacional de El Alto y también visitó la base aérea de Cochabamba demostrando su capacidad

para aterrizar en pistas no preparadas en San Borja. La configuración winglets es ahora standard para el C-295 y todos los aviones que se entregan los llevan incorporados.

### ▼ Rusia vende a China 24 cazas SU-35

Rusia ha aceptado después de años de negociación vender a China 24

unidades de su supercaza multimisión Su-35. En un acuerdo por valor estimado de 2.000 millones de dólares. China se convierte así en el primer país con el que Rusia ha firmado un contrato para exportar su caza más moderno reflejando el alto nivel de cooperación y la profundidad de su alianza estratégica. El Su-35 fue desarrollado con el demostrador de tecnología Su-37, en el que se estudiaron capacidades de empuje vectorial. Esta nueva versión, que incorpora las toberas orientables, entró en producción en serie en 2010 con el nombre de Su-35S para la Fuerza Aérea Rusa. La Fuerza Aérea de China ha estado muy interesada en comprar este modelo, pero las restricciones aplicadas tras el proceso de adquisición de los

## ITP, novena compañía de motores y componentes aeronáuticos del mundo



ITP es una empresa líder en su segmento de mercado, siendo actualmente la novena compañía de motores y componentes aeronáuticos por ventas del mundo y situándose entre las cien primeras compañías de la industria aeronáutica (*Top 100 Aerospace Companies*, PwC y Flight International, 2015). Con sede en el Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia, la compañía cuenta con centros productivos en España, Gran Bretaña, Malta, Estados Unidos, India y México y una plantilla de más de 3.000 empleados.

Entre sus actividades, ITP incluye las de diseño, investigación y desarrollo, fabricación y fundición, montaje y pruebas de motores aeronáuticos. Es también centro oficial de mantenimiento de la mayor parte de los fabricantes de motores existentes actualmente. La compañía sitúa la innovación tecnológica entre los pilares fundamentales de su estrategia, como demuestra el hecho de que recurrentemente se sitúa entre las tres primeras empresas españolas que más invierten en I+D en relación a sus ventas (62 millones de euros en 2014).

[www.itp.es](http://www.itp.es)





Sukhoi 27SK en 1990, cuando Rusia concedió licencia de producción a China para 200 unidades, que posteriormente canceló en 2006 cuando descubrió la aparición de un modelo idéntico en China con aviónica y armas propias, el J-11B, fruto de la ingeniería inversa que se ofrecía incluso a otros países. El riesgo a que pudiera suceder algo parecido con su modelo más avanzado, el Su-35, ha mantenido la exportación de este avión vetada a China durante los últimos años. Aparentemente la compra actual llevaría asociado un compromiso por parte del Gobierno chino de prohibir las modificaciones y/o copias sin licencia del aparato o de sus componentes críticos, como puedan ser los motores, radares y la aviónica con técnicas de ingeniería inversa. El motor Saturn AL-117S por ejemplo se considera crítico por ser la punta de lanza de la tecnología rusa en turbo reactores y está previsto que equipen el nuevo caza en desarrollo T-50.

## ▼ El Ejército del Aire tendrá Reaper

**E**l Consejo de Ministros del 20 de noviembre dio luz

verde a la compra de cuatro UAVs del tipo General Atomics MQ-9 "Reaper Bloque V" de vigilancia y reconocimiento por valor de 158M€ que entrarán en servicio en el 2017 de forma gradual hasta el 2020. El Reaper está en servicio en Gran Bretaña, Francia e Italia y ha sido comprado también por Holanda. La configuración de los aviones españoles incluye un sensor electroóptico MTS-B HD EP/IR, un radar SAR/MTI con capacidad para búsqueda sobre el mar, dos estaciones terrestres, una terminal de comunicaciones satélite, terminales datalink,

sistemas antihielo y anticollisión. Los aviones no irán armados aunque su capacidad existe pendiente de la autorización del Gobierno Estadounidense que por el momento solo ha concedido a Gran Bretaña y en los conflictos en que actúan en cooperación con sus efectivos. Las misiones previstas para estos aviones serán las de identificación de trazas terrestres y marítimas, el apoyo a las misiones de combate y guerra electrónica, la vigilancia y el reconocimiento táctico y estratégico. El MQ-9 es una aeronave de mayor tamaño y de mayor capacidad que su

predecesor, el MQ-1 Predator. La "M" es la designación del Departamento de Defensa para multi-función, y "Q" significa sistema de aviones dirigidos por control remoto. El "9" indica que es el noveno en la serie de sistemas de aviones dirigidos por control remoto. Dispone de un turbopropulsor de 950 caballos de potencia, que supone una mayor potencia frente al motor de pistón de 119 caballos del Predator y que le permite alcanzar una velocidad máxima de unos 480 km/h y un crucero de 278 km/h. Puede transportar 15 veces más carga con una velocidad de crucero tres veces mayor que la del MQ-1.5. El MQ-9 está equipado con seis pilones o puntos de anclaje. Las sujeciones exteriores pueden llevar hasta un máximo de 680 kg cada una y permitir el transporte de tanques externos de combustible. Las sujeciones interiores pueden cargar un máximo de 270 kg, mientras las sujeciones exteriores más pequeñas, pueden transportar un máximo de 90 kg cada una. Un MQ-9 con dos tanques de combustible externos de 450 kg y 2250 kg de carga, tiene una autonomía de 42 h.





## Breves

❖ Con la finalidad de hacer frente a la demanda de aviones de la familia **A320** (familia SA, Single Aisle) Airbus ha decidido un nuevo aumento de su cadencia de producción hasta 60 aviones por mes a mediados de 2019. Para cumplir este propósito se creará una nueva cadena de producción en la factoría de Hamburgo y se integrarán las actividades de acondicionamiento de las cabinas de los aviones producidos en Toulouse dentro de la propia cadena de producción, unificándose así el proceso de montaje final de los aviones de la familia A320 en todas las factorías de la sociedad. Las previsiones de Airbus eran dejar la cadencia de producción en 50 aviones por mes en 2017, pero la cartera de pedidos ha aconsejado este nuevo aumento en 2019 habida cuenta de que a finales de septiembre la cartera de pedidos de los aviones de esa familia ascendía a 5.500 unidades en números redondos.

❖ El Grupo de Expertos sobre **Mercancías Peligrosas** creado en el seno de la OACI, Organización de la Aviación Civil Internacional, redactó a principios de noviembre una lista de recomendaciones relativas al transporte de expediciones de baterías de litio en la aeronaves comerciales. Como se recordará algunos incidentes y accidentes aéreos sucedidos en el pasado reciente se han relacionado con incendios producidos por expediciones de ese tipo. Entre las recomendaciones propuestas figura que las baterías de litio que formen parte de ellas tengan todas un nivel de carga que no supere el 30% de su capacidad. No obstante las citadas sugerencias deberán todavía ser examinadas por la Comisión de Navegación Aérea de la OACI y, superado ese trámite, sometida su aprobación al Consejo de la organización por vía de urgencia habida cuenta de las circunstancias que concurren en este apartado de la seguridad aérea.

❖ Uno de los prototipos del que es **primer avión civil de despegue vertical**, el AgustaWestland AW609, sufrió un accidente el 29 de octubre en

## ▼ Cese de operaciones de Transaero Airlines y Estonian Air

Con poco más de dos semanas de diferencia la compañía rusa Transaero Airlines y Estonian Air han cesado sus operaciones, aunque las causas que condujeron a esa situación sean diferentes en cada caso.

Los pasajeros que tenían reservas para volar con Transaero pudieron darse cuenta de que algo iba mal cuando en la página internet de la compañía aparecieron en cuatro días consecutivos, comenzando el 20 de octubre, unos comunicados donde se daba cuenta de la cancelación de un gran número de vuelos, y se invitaba a confirmar con suficiente antelación que los vuelos que se mantenían vigentes no habían sido víctimas de ulterior cancelación. Los pasajeros de vuelos de Transaero suspendidos serían reubicados en vuelos de Aeroflot. Esa situación totalmente anormal hacía pensar en un desenlace negativo para esa compañía que llegó el 26 de octubre tras una notificación emitida por la Agencia Federal del Transporte Aéreo de Rusia, Rosaviatsia, donde se hacía saber que el

certificado de operación de Transaero quedaba revocado sine die a partir de esa fecha.

La razón de tan drástica decisión se explicó indicando que la situación financiera de la compañía era tal que no estaba en condiciones de continuar pagando sus deudas contraídas y tampoco contaba con fondos para mantener su nivel normal de operaciones. Todo ello había quedado puesto de manifiesto en una auditoría llevada a cabo por las autoridades aeronáuticas rusas entre el 6 y el 20 de octubre precedentes.

Se trata por el momento de una suspensión temporal de operaciones de la segunda compañía aérea rusa, que vino precedida además por un intento oficial para conseguir que Aeroflot tomara a su cargo las tres cuartas partes del capital de Transaero, a lo que la primera compañía rusa de transporte aéreo se opuso entonces. Si no se producen sorpresas parece que finalmente por un camino u otro se llegará a un acuerdo mediante el cual Aeroflot se hará cargo de Transaero Airlines; de hecho eso ya sucedió en el caso de los pasajeros de sus vuelos suspendidos como se ha indicado más arriba. La incógnita es saber cómo se implementará su reestructuración económica.

Desde su fundación en 1990 Transaero había escalado hasta figurar entre las 35 compañías aéreas europeas más importantes. A partir del pasado año 2014 había precisado del apoyo económico del Gobierno ruso para mantener operativas las 103 rutas nacionales e internacionales que tenía en oferta, lo que supuso un constante aumento de su deuda que al cierre del ejercicio 2014 ascendía a unos 1.430 millones de euros.

El cese de operaciones de Estonian Air, efectivo a partir del 8 de noviembre, vino de la mano de la orden de la Comisión Europea en el sentido de que debería reintegrar los 85 millones de Euros que había percibido hasta entonces en concepto de subvenciones. Esa orden dejó además en suspenso la concesión de una nueva dotación que ascendía a 40 millones de euros, etiquetada bajo el nombre de «ayuda para su reestructuración». Como no podía ser de otra manera la decisión de la Comunidad Europea se adoptó por considerarse que esas subvenciones violan los principios de la libre competencia.

Estonian Air es una compañía aérea sensiblemente más pequeña que Transaero Airlines, cuya flota está constituida por aviones Bombardier CRJ700 y CRJ900.



Avión CRJ900 de Estonian Air. -Bombardier-





El Boeing 747SP de Pratt & Whitney en el curso del primer vuelo del motor PW1900G. -Pratt & Whitney-

## ▼ Comienzan los ensayos en vuelo del motor Pratt & Whitney PW1900G

**P**ratt & Whitney ha comenzado el 23 de octubre los ensayos en vuelo de una nueva versión de su familia de motores tipo Geared Turbofan, la PW1900G, seleccionada como la planta propulsora de los birreactores Embraer E190-E2 y E195-E2. Para la realización de esta fase de pruebas se ha instalado un motor de ese tipo en la posición número dos del Boeing 747SP que posee Pratt & Whitney para la realización de los ensayos de certificación de sus motores destinados a la aviación comercial, cuyo centro de operaciones está situado en Mirabel (Quebec, Canadá).

El primer Embraer E190-E2 se encuentra en un avanzado estado de construcción y su vuelo inaugural está previsto en el segundo semestre del próximo año. El tercer miembro de la familia E2 será el E175-E2, cuyo motor será el PW1700G. Como se recordará, los tres aviones E2 constituyen un desarrollo de los E175, E190 y E195 actuales, que además de disponer de nuevos motores, se caracterizan por un ala de nuevo diseño aerodinámicamente más eficiente, por estar equi-

pados con mandos de vuelo electrónicos y por tener un fuselaje alargado en el caso particular de los E175-E2 y E195-E2.

## ▼ Bombardier recibe el apoyo del Gobierno de Quebec para la continuación del programa CSeries

**B**ombardier hizo públicos el 29 de octubre sus resultados financieros correspondientes al trimestre que concluyó el pasado 30 de septiembre donde se reflejaron al alimón unas negativas circunstancias y unas significativas pérdidas. Se anunció la definitiva cancelación del programa Learjet 85 y la necesidad de apoyo al programa CSeries por parte del Gobierno de Quebec, noticia esta última que se acompañó de informaciones en el sentido de que en ese final de octubre se habían concluido ya el 97% de los ensayos necesarios para la certificación.

El Learjet 85 había sido puesto en suspenso en enero de 2015 con la inmediata consecuencia de un millar de despidos a lo largo del presente año. La razón entonces expuesta fue la ausencia de una demanda que justificara continuar con el programa

por el momento. Ahora el programa ha sido definitivamente abandonado.

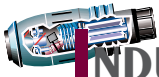
Durante la presentación de los resultados a la prensa, el presidente de Bombardier Inc., Alain Bellamare, dio una versión edulcorada de la situación: «Hoy nos complacemos en anunciar que el Gobierno de Quebec invertirá un millardo de dólares en el programa del avión CSeries. Esta participación llega en un momento clave, cuando el CSeries está a las puertas de la certificación. El mercado está ahí, nuestro liderazgo está en su debido lugar, tenemos el mejor producto y con el apoyo del gobierno estamos listos para hacer que este avión sea un éxito comercial».

Sin embargo las optimistas palabras del presidente de Bombardier Inc. no pueden ocultar la delicada situación a que se enfrenta la división aeronáutica de su empresa. En la práctica el programa CSeries ha pasado a estar estrechamente supervisado por el Ministerio de Economía, Innovación y Exportaciones de Quebec, con lo que Bombardier se ha quedado sin margen de manobra. Cualquier problema que pudiera surgir a cuenta de la certificación o la gestión de la producción en serie, bien por parte de Bombardier o de sus subcontratistas, tendría consecuencias imprevisibles.

## Breves

el norte de Italia, que tuvo como consecuencia el fallecimiento de sus dos pilotos y la destrucción total del avión. El siniestro fue anunciado oficialmente mediante un escueto comunicado de prensa conjunto de Finmeccanica y su filial AgustaWestland que se limitaba a indicar la pérdida de los dos pilotos y transmitía el pésame a sus familias. Datos no confirmados oficialmente indican que se trató del segundo prototipo fabricado en 2003 cuya matrícula era N609AG. El lugar del accidente está próximo a Santhià, villa situada al oeste de Milán, y se sitúa a unos 48 km de las instalaciones de AgustaWestland de Cascina Costa. En el curso del Salón de Dubái esta compañía se limitó a indicar que el otro prototipo del AW609 ha sido retirado de vuelo en tanto se establecen las causas del accidente, si bien se mantiene el objetivo de certificar ese avión de rotores basculantes en 2017.

❖ La **Comisión Europea** ha establecido un plan de acción cuya preparación ha corrido a cargo de la Agencia Europea de Seguridad Aérea, EASA, cuya finalidad es adoptar las medidas y protocolos necesarios para que no se vuelvan a repetir siniestros aéreos como el acaecido al A320 de Germanwings el pasado 24 de marzo. Pocos días después de conocerse a través de la comisión investigadora que su causa había sido la acción intencionada del segundo piloto que dirigió al avión contra el suelo, la Comisión Europea encargó a EASA que estudiara y presentara recomendaciones al respecto. EASA sometió en julio un paquete de seis medidas centradas en la accesibilidad a las cabinas de vuelo y la evaluación médica de los tripulantes. Ese último aspecto va a ser ampliamente debatido durante este mes de diciembre con el fin de proceder al establecimiento de directivas, que posiblemente serán seguidas por otras que cubrirán los apartados de operaciones. A lo largo de 2016 deberán quedar debidamente fijadas las normas correspondientes según el mandato de la Comisión Europea.



## ▼ ADS y Coulson Group colaborarán en la versión bombero del C295W

**A**irbus Defence and Space y el grupo Coulson de Canadá han firmado un acuerdo (MoU) que cubre la industrialización, suministro y apoyo de la nueva versión contraincendios del avión de transporte Airbus C295W.

El sistema instalado en el C295W consta de dos depósitos internos, que después del verano, cuando el peligro de incendios disminuye, pueden ser desmontados y el avión se convertiría en un transporte multimisión.

Estos dos depósitos de 3.500 litros cada uno pueden transportar agua o líquido retardante, pudiendo ser rellanados en siete minutos.

El líquido es arrojado sobre el terreno a un flujo variable que es regulado desde el panel de control de cabina de acuerdo al área a cubrir, la velocidad del avión y la altura. Un prototipo de la versión contraincendios lleva volando desde 2013.

El sistema de lanzamiento de líquido retardante de próxima generación de Coulson está altamente probado en aviones como el C-130. Usando este

sistema modular, que permite desmontarse del avión, el C295W se convierte en un avión contraincendios de gran eficiencia, con la posibilidad de poder ser reconfigurado como transporte y realizar otro tipo de misiones.

## ▼ Northrop fabricará el nuevo bombardero de la USAF

**L**a Fuerza Aérea de Estados Unidos informó el martes 27 de octubre de 2015 que eligió a Northrop Grumman Corp., fabricante del bombardero furtivo B-2, para construir su bombardero de próxima generación, un proyecto secreto denominado LRSB (Long Range Strike Bomber) y con un coste de 80.000 millones de dólares, diseñado para reemplazar a la envejecida flota de bombarderos con una aeronave de la era de la información, que podría ser capaz de volar sin un piloto a bordo.

El nuevo bombardero denominado B-3 es una prioridad en la Fuerza Aérea debido a que los más viejos de su flota, los B-52, hace tiempo superaron su expectativa de vida útil, e incluso los más recientes, los bombarderos furtivos B-2, tienen más de dos décadas de servicio. Un tercer modelo, el B-1 es utilizado en ataques convencionales, pero ya no está certificado para misiones nucleares. La tecnología militar aérea estadounidense desarrollará una aeronave que le permitirá alcanzar un radio de combate de 2,500 millas náuticas (unos 5,000 kilómetros), lo que significa, que podrá atacar objetivos dentro del territorio chino, e incluso de Rusia, en caso de partir desde las bases militares de Guam, en el océano Pacífico, y Diego García, en el Índico.

En cuanto a sus características técnicas, los expertos aseguran que tendrá un desarro-



llo tecnológico superior al del B-2, con un diseño de ataque mejorado para optimizar su operatividad. A pesar de tener una menor carga útil que su antecesor, sus bombas inteligentes le darán un potencial destructivo similar. Por otra parte, al no ser tripulado, tendrá capacidad de ataque nuclear y mayores posibilidades de supervivencia. el B-3 no será supersónico.

En su fabricación, se empleará tecnología de última generación y demandará una inversión de más de 550 millones de dólares por unidad. Otra importante característica será la posibilidad de integrarse en varios sistemas militares, incluyendo los de reconocimiento orbital; mientras que también permitirá recolectar información de distintos objetivos para generar contramedidas electrónicas.

Por último, el Pentágono estima que la producción de unos 100 de estos aviones le permitirá reemplazar a los cerca de 160 bombarderos actuales para 2025.

## ▼ Airbus Helicopter inicia los vuelos con un motor de alta compresión

**E**l pasado 6 de noviembre de 2015, Airbus Helicopters llevó a cabo con éxito el primer vuelo de un demostrador equipado con un motor de alta compresión en el aeropuerto de Maignane. El desarrollo del proyecto forma parte del programa

Green Rotorcraft Integrated Technology Demonstrator (ITD) perteneciente a la iniciativa europea Clean Sky, y cuenta con el apoyo del consorcio TEOS Powertrain Engineering y de Austro Engine GmbH. El primer resultado del vuelo inaugural corrobora ya las ventajas que para los helicópteros ofrece la nueva tecnología de motores a pistón de alta compresión: disminución de las emisiones; reducción del consumo de combustible hasta en un 50%, según sea el ciclo de trabajo; alcance casi duplicado y mejora de las operaciones a altas temperaturas y grandes altitudes (hot and high).

Además de confirmar las mejoras en cuanto a eco-eficiencia, las evaluaciones en vuelo que Airbus Helicopters llevará a cabo durante los próximos meses se centrarán en la relación conveniente peso-potencia que podría hacer de los motores de alta compresión una alternativa sostenible frente a las plantas de propulsión a turbina características de la industria del helicóptero. Una vez terminada la campaña de pruebas en vuelo, a lo largo de varias semanas se efectuarán pruebas dirigidas a la instalación del motor conforme al nivel de madurez tecnológica TRL 6 (Technology Readiness Level 6).

Integrado en un banco de pruebas H120, el motor de 4,6 l a pistón de alta compresión dispone de tecnologías ya aplicadas en modernos motores de autoencendido y funciona a ba-







se de queroseno, utilizado habitualmente en motores de aviación. En el diseño V8 los dos bancos de cilindros se configuran enfrentados en un ángulo de 90 grados, con inyección directa a alta presión (1.800 bares) por conducto común, aparte de un turbocargador por cada banco. Cabe mencionar, además, entre otras características bloques de aluminio íntegramente mecanizados, bielas de titanio, pistones y camisas de acero, además de un sistema de gestión de cárter seco para el lubricante del motor como el utilizado en aeronaves de vuelo acrobático y en vehículos de carreras.

El objetivo de Clean Sky radica en desarrollar tecnologías pioneras que aumenten de for-

brero de 2014. Durante los meses de febrero y marzo de este año tuvieron lugar las pruebas en tierra con el motor instalado en el H120 para finalmente llevar a cabo el vuelo inaugural el pasado 6 de noviembre.

## Las alas del primer A400M español ya están en la FAL

Este primer elemento del avión MSN 44 denominación de producción del primer avión de transporte militar A400M destinado a entrar en servicio en el Ejército del Aire fue transportado en barco desde las instalaciones de Airbus en Filton (Reino Unido), donde



ma significativa las prestaciones ecológicas del sector de transporte aéreo mediante aeronaves más silenciosas y con un consumo de combustible más eficiente. Los objetivos de Clean Sky en cuanto al medio ambiente se centran en reducir el consumo específico de combustible por lo menos en un 30 por ciento, las emisiones de CO2 en un 40 por ciento y las de óxido de nitrógeno (Nox) en un 53 por ciento.

Las actividades de Airbus Helicopters en el sector de motores a pistón de alta compresión arrancaron en 2011, para continuar luego con pruebas en banco y simulaciones de sistema por parte de la empresa, incluidos los ensayos "Iron Bird", llevados a cabo con éxito en fe-

se construye, a ST Nazaire en Francia y desde allí voló a la línea de montaje de Sevilla (FAL) en el avión Beluga, especialmente diseñado para este tipo de transporte. El Beluga aterrizó en Sevilla el 14 de Octubre de 2015 comenzándose el montaje de este primer avión español en la FAL.

Actualmente se encuentran también en la FAL el cajón central de las alas y el plano de cola horizontal. El fuselaje se está construyendo en las instalaciones de ADS Bremen y se estima su llegada a la FAL en enero de 2016. La entrega de este primer avión se estima será en verano de 2016.

La fotografía muestra las alas siendo descargadas desde el morro levantado del Beluga en



la FAL, a través de un conjunto de puertas cuya forma encaja con la sección de dicho avión

Airbus Defence and Space es una división del grupo Airbus formada por una combinación de las actividades de negocio de Cassidian, Astrium y Airbus Military. Esta división tiene unos 38.000 empleados y genera unos 13.000 millones de euros de ingresos por año.

## Entrega del NH90 NFH nº 15 a la Marina Francesa

Airbus Helicopter ha entregado a la Agencia de Adquisiciones de Defensa Francesa (DGA) y a la Marina Francesa como usuaria el helicóptero número quince de la versión naval (NFH) del NH90 durante una ceremonia celebrada en Marignane. Este es el primer helicóptero con la configuración final del radar incorporada (RFC).

La DGA ha ordenado un pedido de 27 NH90 NFH a NH Industries en dos configuraciones diferentes para la Marina Francesa. Hasta la fecha han sido

declarada una capacidad operacional antisubmarina el 5 de diciembre de 2014, que ha sido completada el 3 de marzo de 2015 con la integración del torpedo MU90.

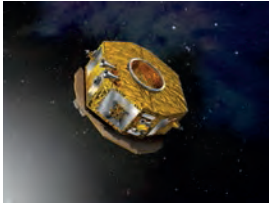
La versión naval del NH90, en su configuración de radar final, incluye también un sonar avanzado, que mejora la detección de submarinos, así como un nuevo sistema de generación de mapas digitales (DMG), que facilita la preparación y ejecución de la misión.

El piloto automático de cuatro ejes y los controles "fly by wire" contribuyen a mejorar la seguridad y las actuaciones de vuelo del helicóptero en condiciones de operación severas.

Hasta la fecha han sido entregados 249 helicópteros NH90 a 13 países y se han realizado más de 95.000 horas de vuelo, confirmando su éxito en el mercado de exportación.

El programa del helicóptero bimotor de tamaño medio NH90 está gestionado por el consorcio NH Industries, un consorcio formado por Airbus Helicopter (62.5%), Augusta Westland (32%) y Fokker (5.5%).





## ▼ LISA Pathfinder abre la puerta al universo gravitacional

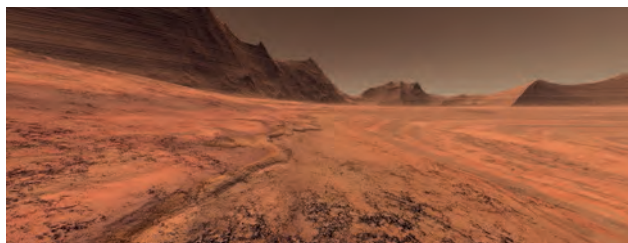
**A** comienzos de diciembre partió hacia el espacio, en un cohete Vega lanzado desde el puerto espacial de Kourou, una de las misiones más ambiciosas en la historia de la ESA: LISA Pathfinder, la misión que allanará el camino para uno de los proyectos más ambiciosos lanzados nunca al espacio. El proyecto LISA pretende demostrar la existencia de las ondas gravitatorias, oscilaciones en el tejido del espacio-tiempo predichas por la teoría de la relatividad general de Albert Einstein. Son la expresión más directa de la acción de la gravedad de un cuerpo con masa en el Universo, pero todavía se mantienen en el terreno teórico. Los diferentes esfuerzos por encontrar evidencias de su existencia no han arrojado resultados concluyentes. LISA debería ser capaz de detectar dichas evidencias pero, antes de que pueda hacerse realidad, es necesario enviar una misión de prueba de tecnología que compruebe que el método elegido para "cazar" ondas gravitatorias es el adecuado. Esa misión es LISA Pathfinder, una versión en miniatura de lo que podría ser LISA, u otra misión futura de detección de ondas gravitatorias. En su interior incluye dos cubos de una aleación de oro y platino de 46 mm., suspendidos cada uno en su propio contenedor de vacío y separados por 38 cm. Entre ellos se encuentra un interferómetro en un banco óptico

de 20 x 20 cm. Está formado por 22 espejos y difractores de rayos que dirigen dos rayos láser a través del banco. Uno de esos rayos se refleja en las dos masas en caída libre, mientras el otro sólo se desplaza por el banco óptico. Comparando la distancia de los distintos recorridos de ambos haces se pueden monitorizar con precisión los cambios en la orientación y la separación entre las dos masas de prueba. LISA Pathfinder trabajará en el punto de Lagrange L1, a 1.5 millones de kilómetros de la Tierra, describiendo una órbita Lissajous a su alrededor, y durante los nueve meses que durará su fase operacional se encargará de demostrar que es posible monitorizar dos masas independientes mientras están en caída libre a través del espacio, y que éstas pueden mantenerse más estables que el cambio esperado cuando atraviesen una onda gravitatoria, que sería bastante menor que el tamaño de un átomo.

## ▼ Las tres fases de la NASA para llevar humanos a Marte

**E**n un documento de 36 páginas titulado "El viaje de la Nasa a Marte: pioneros próximos pasos en la exploración espacial", la NASA ha presentado un plan de tres fases para llevar humanos a ese planeta. La primera fase consiste en investigar más en la Estación Espacial Internacional (ISS), especialmente sobre los efectos de vivir en el espacio durante largos períodos

de tiempo, lo que ya está haciendo con el astronauta Scott Kelly que permanecerá un año allí. La segunda fase, llamada "Campo de prueba", comienza en 2018 con el primer lanzamiento de la nueva cápsula espacial Orión sobre el cohete más poderoso que se habrá construido hasta entonces, conocido como el Space Launch System (SLS). Tras ello, la NASA quiere realizar actividades en el espacio cislunar o área alrededor de la Luna, lo que incluye una misión a un asteroide, en el que con una sonda robótica pretenden tomar un trozo de roca. En 2025 serían humanos los que lo estudiarían directamente. La última parte es el viaje de astronautas a la órbita de Marte y posiblemente aterrizar en una de sus lunas para, finalmente, que los seres humanos pongan pie en el planeta con el equipo necesario para poder salir de su superficie y regresar a la Tierra. Los astronautas que viajen a Marte podrían pasar tres años en el espacio profundo, donde la radiación es alta y por tanto mayores los riesgos de padecer cáncer, perder densidad ósea y sufrir problemas inmunológicos, según el documento. "Vivir y trabajar en el espacio requiere aceptar riesgos y el viaje vale ese riesgo", dice el texto, calificando Marte de "un objetivo alcanzable" y "la próxima frontera tangible para la expansión de la presencia humana". Para algunos expertos el informe, que no incluye presupuesto ni calendario, es débil en detalles importantes, como la alimentación o supervivencia de las tripulaciones.



## ▼ El sucesor del cohete Soyuz busca nombre

**L**a nueva nave espacial rusa que debe relevar a la Soyuz ha recibido casi 6.000 propuestas de nombre, según ha comunicado la corporación espacial rusa Energia. Los nombres para la nave son sobre todo de personalidades históricas, personajes de cuentos folklóricos, cosmonautas y descubridores rusos al igual que personajes de películas y dibujos animados, nombres geográficos y neologismos. La mayor parte de los participantes, casi el 40 por ciento, son jóvenes de entre 18 y 30 años de edad. El premio principal del concurso es un viaje al cosmódromo Baikonur y la posibilidad de presenciar en el lanzamiento de la nave Soyuz en primavera de 2016. Los resultados serán anunciados el 15 de enero de 2016. La nueva nave espacial servirá para transportar a personas y cargas a la Luna y estaciones orbitales que se encuentran en la órbita terrestre. La tripulación de la nave, que constará de cuatro personas como máximo, podrá encontrarse hasta 30 días en modo de vuelo autónomo y hasta un año en modo de vuelo a una estación orbital. Para colocar la nave en órbita está previsto utilizar el cohete portador Angara-A5B. Según el presidente de la corporación espacial Energia, Vladímir Sóltsev, serán necesarios cuatro cohetes pesados para poner a punto las tecnologías necesarias. Sóltsev ha desvelado además que la nave espacial, que llevará a los cosmonautas a la Luna, tiene su primer vuelo programado para el 2021 y en 2023 está previsto que se acople a la Estación Espacial Internacional (ISS). Dos años después hará un vuelo autónomo y en 2029 llevará a los cosmonautas rusos a la Luna.





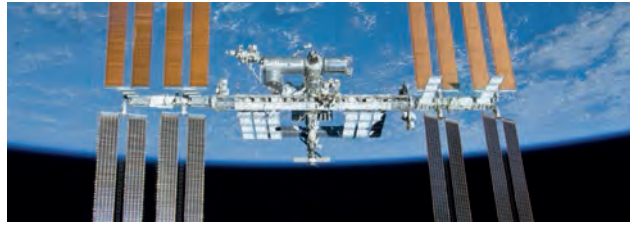
## ▼ Lanzamiento múltiple en EE.UU.

Un cohete Atlas V, el número 58 de la serie, partió desde la base Vandenberg, California, con el satélite NROL-55 de la National Reconnaissance Office (NRO), la agencia que opera los satélites espía de Estados Unidos. Además de los satélites espías se pusieron en órbita 13 microsátélites para investigaciones espaciales, cuatro de los cuales fueron preparados por la NASA y otros nueve, por la NRO. Los cuatro CubeSats patrocinados por la NASA son ARC-1, BisonSat, AMSAT Fox-1 y LMRST-Sat. Los de la NRO son los AeroCube-5C y AeroCube-7, probarán tecnologías de seguimiento y comunicaciones por láser, cinco para demostrar nuevas comunicaciones de radio y los otros dos para realizar mediciones de calibración en la ionosfera terrestre.



## ▼ La ISS celebra 15 años de presencia humana a bordo

La Estación Espacial Internacional (ISS), un laboratorio orbital único para la investigación en microgravedad y esencial para preparar misiones habitadas a Marte, ha celebrado quince años de presencia humana ininterrumpida a bordo. Orbitando



a 370 km. de altitud, la construcción de esta estación de 450 toneladas se inició en 1998 y fue concluida en 2011. Desde el 2 de noviembre de 2000 la ISS está ocupada de manera permanente al menos por seis personas. Para celebrar este decimoquinto aniversario, la tripulación formada por los astronautas estadounidenses Scott Kelly, comandante de la tripulación, Kjell Lindgren, los cosmonautas rusos Mijail Kornienko, Oleg Kononenko y Serguei Volkov y el japonés Kimiya Yui, se reunieron para festejar la fecha en una cena especial. Los primeros tres ocupantes de la ISS, formada entonces por dos módulos, fueron el estadounidense Bill Shepherd y los rusos Serguei Krikalev y Yuri Gidzenko. Desde entonces, más de 220 astronautas de diferentes nacionalidades, han pasado por la Estación.

## ▼ La Universidad de Vigo participa en el proyecto para desviar un asteroide

La Agrupación Aeroespacial de la Universidad de Vigo participará en el primer programa de defensa contra asteroides desarrollado por la Agencia Espacial Europea (ESA), que consistirá en desviar e investigar el asteroide Didymos. La Agrupación Aeroespacial, que puso en órbita su primer satélite en febrero del 2012 y que ya lleva tres, participará en el programa AIM (Asteroid Impact Mission), cuya previsión es lanzar un pequeño satélite en octubre de 2020 para estu-

diar de cerca a Didymos, un asteroide binario, es decir, un sistema con un asteroide que orbita en torno a otro como si fuera su luna. La misión AIDA tiene un doble objetivo. Primero lanzar un satélite, a cargo de la ESA, un ingenio de 700 kilos que llevará en su interior dos pequeños satélites de tres unidades de cubesats para analizar los trozos de polvo y rocas que se desprendan del satélite del asteroide, así como su composición, lo que servirá para determinar el origen del asteroide. En 2021 la NASA lanzará una sonda de choque contra la luna del asteroide. El proyecto en el que trabajará la Universidad de Vigo es DustCube, un cubesat que se situará a una distancia de entre 2 y 4 kilómetros del asteroide y que se encargará de analizar los fragmentos de polvo y rocas que se desprendan tras la colisión. El envío de este satélite también permitirá medir la degradación de las comunicaciones ópticas entre la nave AIM y la Tierra provocadas por la nube de polvo, además de probar un sistema de comunicación entre satélites

## ▼ Después del éxito del Astrosat, la India lanzará 23 satélites

La India ha firmado 23 contratos para lanzar los satélites extranjeros en estos meses, tal como ha comunicado la Antrix Corporation, el brazo comercial de la agencia espacial india (ISRO). Seis satélites son de Singapur, el más grande una

unidad de observación de la Tierra que pesa 410 kg. Dos son micro-satélites y los tres restantes son nano-satélites. Otro cliente importante es EE.UU., con cinco pequeños satélites.

## Breves

- ❖ Próximos lanzamientos Diciembre:
  - ?? - HHK1 en el PSLV de la India.
  - ?? - Insat 3DS en el vector indio GSLV.
  - ?? - Meteot M N2-1/ AISSat 3/ Flock 2/ Flying Laptop/Ionosfera 1 & 2/ Perseus O1 & O2/Scout a bordo de un Soyuz-2.1b/Fregat.
  - ?? - SupremeSat 3 en un lanzador chino CZ-3B/E.
  - ?? - Feng Yung 4A a bordo de un CZ-4A.
  - ?? - GCOM C1 en un cohete japonés H-2A.
  - ?? - Resurs-P N3 en un Soyuz-2.1b.
  - ?? - Cosmos Pion-NKS 901 a bordo de un Soyuz-2.1b .
  - ?? - Arktika-M es un lanzador Soyuz-2.1b/Fregat.
  - ?? - FORMOSAT 5/ Arkhyd-6/ EcAMSat/ CNUSat 1/ ISARA/ KAUSAT 5/ SIGMA (KHUSAT 3)/ Canyon-X 1 & 2/ STEP 1 en el Falcon 9 estadounidense.
  - ?? - Iridium NEXT 1 & 2 en u vector Dnepr-1.
  - ?? - Orbcomm 2 (FM102-FM118) en el lanzador privado Falcon 9.
  - ?? - SES-9 en un Falcon 9.
  - ?? - Jason 3 a bordo de un Falcon 9.
  - 02 - LISA Pathfinder/Space-tech-07 (SMART-2) en el Vega europeo.
  - 03 - Cygnus CRS-4 (OA-4)/ SERPENS/ Flock-2e 1-42/ MinXSS/ CADRE/ Nodes 1&2 en un Atlas 5.
  - 10 - Sentinel 3A a bordo de un Rokot/Briz-KM.
  - 11 - Elektro-L N2 en un lanzador Zenit-3SLBF/Fregat-SB.
  - 15 - Soyuz TMA-19M Soyuz-FG (Misión 46S a la ISS).
  - 17 - Galileo FM11 & FM12 en un Soyuz-STB Fregat-MT.
  - 19 - Ekspress-AMU1 (Eutelsat 36C) a bordo de un Proton-M Briz-M.
  - 30 - Chinasat 9A en un lanzador CZ-3B/E.
  - 31 - Laosat 1 en el CZ-3B/E chino.



Un MQ-9 Reaper (Predator B) de la Aeronáutica Militar italiana participó en el ejercicio Trident Juncture 2015. Base Aérea de Amendola, Italia, 28 de octubre de 2015.

## ▼ Los Ministros de Defensa en Bruselas

Los ministros de Defensa de los países miembros de la OTAN tuvieron su reunión de otoño en el CG de la Alianza el día ocho de octubre de 2015. Los ministros celebraron dos sesiones del Consejo del Atlántico Norte y además se reunieron en el Grupo de Planes Nucleares a nivel ministerial y en una sesión de la Comisión OTAN-Georgia. Los ministros acordaron nuevas medidas para lograr que la defensa colectiva de los aliados sea más fuerte y revisaron el estado de la implementación del Plan de Acción para la Preparación (RAP). El Plan, que fue acordado por los líderes aliados en la pasada Cumbre de Gales, asegura la preparación de la OTAN para enfrentarse a los retos que se presentan en un entorno de seguridad que cambia rápidamente. Los reunidos aprobaron el concepto militar de

una Fuerza de Respuesta OTAN reforzada, incluyendo los acuerdos relativos a mando y control. El SG manifestó que la NRF pasaría de 13.000 a 40.000 efectivos en unos pocos años y que su punta de lanza la VHRTF, que será liderada por España el próximo año, tendrá 5.000 efectivos y será certificada a principios de 2016 tras su validación en el Ejercicio Trident Juncture 2015. Los ministros también acordaron organizar otras dos Unidades de Integración de Fuerzas<sup>1</sup> (NFIU) en Hungría y Eslovaquia. Las otras seis fueron activadas en septiembre y están situadas en Bulgaria, Estonia, Letonia, Lituania, Polonia y Rumania. El SG se congratuló del anuncio hecho por Alemania de que el año 2018 lideraría la VHRTF y manifestó que el Reino Unido planea rotar más tropas en los Países Bálticos y Polonia para participar en entrenamiento y ejercicios. Los ministros de Defensa también cambiaron impresiones sobre Siria y sobre las entonces recientes violaciones del espacio aéreo de Turquía por aviones rusos. El SG pidió a Rusia que jugase un papel constructivo en la lucha contra Daesh y señaló que la OTAN es solidaria con Turquía. Los ministros consideraron la situación de la seguridad en Afganistán y acordaron que decidirían más adelante la cantidad necesaria de efectivos y su despliegue. La decisión se basará en una detallada evaluación que estará terminada en las próximas semanas.

## ▼ La OTAN y Afganistán

El SG de la Alianza Atlántica manifestó el 15 de octubre su satisfacción por el anuncio hecho ese mismo día por el presidente de los Estados Unidos de aplazar la retirada de las fuerzas estadounidenses desplegadas en Afganistán. En efecto, el presidente Obama anunció que se mantendría el actual contingente estadounidense durante el año 2016 y que habría una presencia sustancial de esas tropas más allá de ese año. Esta decisión allana el camino para el man-



Foto de familia de los ministros de Defensa de la OTAN. Bruselas, 8 de octubre de 2015.



tenimiento en Afganistán de una presencia sostenida de fuerzas de miembros y socios de la OTAN. En las próximas semanas la Alianza tomará decisiones importantes sobre el alcance futuro de la misión Resolute Support. La significativa contribución de los EE.UU. será un factor importante a tener en cuenta cuando se considere el camino a seguir. Las fuerzas de seguridad afganas continúan desarrollando sus responsabilidades en todo el país, en un entorno lleno de retos. Por ello parece crucial continuar apoyando práctica y financieramente a dichas fuerzas para mantener los avances que hemos logrado en Afganistán mediante los esfuerzos conjuntos realizados durante muchos años.

## ▼ Las comunicaciones de la EUTM Somalia

Las comunicaciones vía satélite (SatCom) de la Misión de Entrenamiento de la UE en Somalia (EUTM Somalia) son proporcionadas desde el 1 de octubre por la Agencia de Defensa Europea (EDA). La EUTM Somalia se convierte así en la primera misión de la PCSD en elegir la Agencia para cubrir sus necesidades de comunicaciones vía satélite. En el Panorama de mayo se informó de la firma por el administrador del mecanismo ATHENA y por el Director ejecutivo de la EDA de un acuerdo de cooperación entre ambas organizaciones.

La misión se beneficia así de una conexión estratégica entre Somalia y Europa. Los servicios que se prestan incluyen el alquiler, transporte e instalación de un terminal remoto de banda C en el aeropuerto internacional de Mogadiscio así como una conexión de alta velocidad para datos no clasificados con Europa. El contrato incluye el apoyo técnico 24/7 y la intervención en el emplazamiento del terminal si fuese precisa. En los próximos meses la Agencia proporcionará servicios vía satélite para las operaciones EUNAVFOR Atalanta, EUTM Mali y EUTM Somalia.

El jefe ejecutivo de la EDA, Jorge Domecq, comentó refiriéndose a este nuevo terminal: "Apoyar las operaciones de la PCSD es una de las misiones fundamentales de la Agencia. Espero que esta primera colaboración abra el camino para que otras operaciones de la PCSD hagan uso del apoyo que la Agencia puede proporcionar".



Desfile aéreo sobre la Base Aérea de Borgi con motivo del ejercicio Trident Juncture 2015. Trapani, Italia, 20 de octubre de 2015.



El presidente de la Comisión europea Sr. Juncker recibió el premio Nueva Economía Forum 2015. Teatro de la Zarzuela, Madrid, 21 de octubre de 2015.

## ▼ El presidente de la Comisión Europea en Madrid

El 21 de octubre se entregó a Jean-Claude Juncker, presidente de la Comisión Europea, el premio Nueva Economía Forum 2015 en un solemne acto celebrado en el Teatro de la Zarzuela. El presidente del Gobierno Sr. Rajoy hizo el elogio de Sr. Juncker y le entregó el galardón. El presidente de la Comisión agradeció el premio señalando que: "nos falta solidaridad porque no nos amamos y no nos queremos lo suficiente los unos a otros". Mencionó los problemas de Grecia y defendió la postura firme de la UE, porque "se trataba de salvaguardar la unidad de Europa". El acto se cerró con la interpretación por el coro de RTVE del himno de Europa.

## ▼ Reunión del Comité Militar de la UE

Los días 28 y 29 de octubre, el Comité Militar de la UE en sesión de jefes de Defensa se reunió en Bruselas. El día 28 el secretario general del Servicio Europeo de Acción Exterior, Sr. Alain Le Roy, informó a los reunidos sobre la Estrategia Global de Política Exterior y de Seguridad de la UE y sobre la revisión del Servicio Europeo de Acción Exterior. Los Jefes de Defensa trataron de las operaciones navales de la UE, analizaron las acciones tomadas por la UE en el campo de la migración y recibieron información sobre las operaciones: EUNAVFOR Med Operación Sofía que tiene por objetivo la lucha contra los traficantes con personas y EUNAVFOR Operación Atalanta que pretende combatir la piratería en aguas próximas a Somalia.

Los jefes de Defensa de Georgia, Moldavia, Montenegro, Noruega y Serbia, países socios que contribuyen a las misiones de entrenamiento y de asesoramiento de la PCSD, se unieron a sus colegas de la UE para considerar la evolución de esas misiones. Los jefes de Defensa de la UE fueron informados sobre la situación en Ucrania con el general Viktor Muzhenko, jefe de las Fuerzas.

1 Más información sobre las NFIU en el Panorama del número 848 de la RAA de noviembre 2015.

2 Mecanismo de la UE para la financiación de los gastos comunes de las operaciones de la PCSD.

## Un nuevo hito en la transformación de los Ejércitos

# NUEVO MODELO DE ENSEÑANZA

**C**omo todos los años, en el mes de julio la Academia General del Aire (AGA), celebró el acto de entrega de Reales Despacho de teniente a los nuevos oficiales del Ejército del Aire (EA), pero unos días antes se hizo entrega del título de grado de Ingeniería de Organización Industrial (IOI) a 73 alumnos de la 66 promoción del cuerpo general que estaban a punto de egresar de la AGA. Este hecho histórico culminó el proceso de implantación del nuevo modelo de enseñanza de formación para el acceso a las escalas de oficiales, que tras la publicación de la Ley de la Carrera Militar (LCM) forzaba un cambio en el anterior sistema de enseñanza superior militar.

Durante las últimas décadas, han sido muchos los cambios sufridos por la formación militar, una evolución paralela a la sufrida por la sociedad en general y los ejércitos. La mayor parte de ellos han ahondado en la búsqueda de una mejora de la formación tecnológica y científica de los alumnos y la equiparación de su titulación a las obtenidas en las universidades civiles.

Este sistema ha recibido numerosas críticas desde su inicio, pero el éxito o fracaso de la formación militar no podrá ser valorado en su justa medida hasta que los oficiales que se han formado en este sistema no lleven algún tiempo ejerciendo sus funciones en nuestras unidades.

### LAS PRIMERAS REFORMAS (1964-1974)

A principios de la década de los sesenta, por iniciativa del Alto Estado Mayor, se comenzaron a sentar las bases para reformar en profundidad la enseñanza superior militar. Como resultado, en 1964 se unificó y reestructuró la enseñanza de formación de la oficialidad de los tres ejércitos. Se establecieron unas directrices generales básicas para asegurar cierta concordancia, a pesar de sus especificidades. Fue en este momento cuando se determinó que la formación básica de oficiales se realizara en un

único centro (por cada uno de los ejércitos). Este proceso se encontraba enmarcado en una serie de reformas más profundas de las Fuerzas Armadas que buscaban la similitud e interoperabilidad con el resto de ejércitos europeos y estas incluirían la propia enseñanza militar.

Será dos años más tarde cuando se establezca la clasificación de las enseñanzas militares, haciendo la enseñanza superior militar equivalente a la enseñanza superior universitaria, como formación suficiente y necesaria para un teniente. Además se continuó reformando la formación de los oficiales de los ejércitos y se mantuvo el esfuerzo por adaptarse a las innovaciones en las técnicas de enseñanza, debido a la necesidad constante de renovar la formación del personal, por el creciente grado de conocimiento tecnológico y ante la inminente incorporación de nuestros ejércitos a operaciones con otros países.

Así pues, en este momento se había logrado la total equiparación de la formación superior militar con las universitarias civiles, tras implantarse la misma duración y la exigencia de haber realizado el Curso de Orientación Universitaria para el acceso a esta formación, por lo que a partir de ese momento el objetivo será sacar el máximo partido en la selección del personal, al elevar el nivel de requerimientos de acceso a las academias. También se abre la posibilidad de tener profesorado civil para las disciplinas que no sean estrictamente militares, lo que marcará el inicio de la apertura de la enseñanza militar al mundo civil. Para ello el Ministerio del Aire reguló la enseñanza de oficiales para los servicios de vuelo y tierra, en el Arma de Aviación y para el Cuerpo de Intendencia.

Según esta se distribuyó la enseñanza en tres fases, un primer "Curso Selectivo de Ingreso" con la duración de un curso académico que sería impartido en la Base Aérea de Granada, de obligado concurso para aquellos que optaban al servicio de vuelo, sirviendo como selección de los alumnos que ingresarán en la AGA, como futu-



**José Carlos Muñoz Toledano**

*Comandante del Ejército del Aire*



ros caballeros cadetes. Aquellos que durante este, hubieran superado el Curso Inicial de Selección para el Vuelo, ingresarían en el servicio de vuelo, realizando posteriormente la instrucción de vuelo durante su formación en San Javier.

## LA TRANSICIÓN, EVOLUCIÓN HACIA LO CONJUNTO (1975-1993)

Durante este periodo de transición política, las Fuerzas Armadas fueron adaptándose progresivamente a la nueva situación geoestratégica, con diferentes amenazas y las nuevas misiones y funciones contenidas en la Constitución.

Así pues, entre esos grandes cambios estuvo la creación del Ministerio de Defensa en el año 1977, reunificando los tres diferentes ministerios con la intención de realizar una gestión más eficaz de las Fuerzas Armadas, búsqueda que no ha cesado hasta la fecha.

Esto obligó a unificar el acceso de personal a las Fuerzas Armadas y por lo tanto las condiciones y requisitos de acceso a las academias de enseñanza superior, cuyas pruebas de acceso pasaron a ser comunes por Real Decreto 2078/1985 y los aspirantes debían elegir por orden de prioridad entre las tres academias. Pero no fue hasta el año 1993 cuando aparece una normativa que ofrece directrices generales a las tres academias, entre otros asuntos, sobre el régimen de vida o derechos y deberes de los alumnos.

## CAMBIO DEL PANORAMA ESTRATÉGICO

Los anteriores cambios se desarrollaron en un panorama internacional cambiante, que evoluciona desde un mundo inmerso en la Guerra Fría que da paso en la década de los noventa a un repunte en el número de conflictos en busca de la independencia y que requieren de unas Fuerzas Armadas distintas.

Posteriormente, aparecieron una serie de nuevas amenazas y los conflictos predominantes en la actualidad son aquellos derivados de la amenaza del terrorismo, narcotráfico, crimen organizado, movimientos migratorios incontrolados, hambrunas, sequías, etc. En definitiva, las amenazas contra la seguridad actualmente no tienen fronteras, son globales y no pueden ser solucionados de una manera clásica, solo a través de las Fuerzas Armadas; estas necesitan de la cooperación entre una diversidad de actores como agentes estatales, no gubernamentales, fuerzas de seguridad, etc...

Esto ha supuesto un auténtico cambio en la manera de enfrentarse a las amenazas, que requiere de la cooperación con países menos desarrollados y una combinación de esfuerzos de distintos actores, en la práctica, necesitando unas Fuerzas Ar-



Vista aérea de la AGA, 6 de septiembre de 1934.

mas distintas y por lo tanto una formación distinta a la que existía en el siglo pasado.

Estos cambios en las amenazas obligaron a las Fuerzas Armadas a adaptarse en la búsqueda de la homogeneidad entre los tres distintos ejércitos y la unificación de criterios, procedimientos y legislación. Esta ha sido una constante en todos los ámbitos de la defensa, también en la búsqueda de similitud con otras Fuerzas Armadas del entorno, para una actuación conjunta y en muchos casos de otros actores. Esto también requiere preparar a los oficiales de una forma distinta, más homogénea, que dote a los ejércitos de una mayor interoperabilidad.

## MODELO ACTUAL DE ENSEÑANZA DE FORMACIÓN DE OFICIALES (1994-2015)

Pero todos estos cambios sufridos, además han buscado asimilar esta formación a la educación universitaria general y están englobadas en una reforma que no solo se circunscribe al ámbito de la educación en las Fuerzas Armadas, sino que abarca todas ellas.

Se inicia a partir de esta época un proceso de reforma de la formación que complete de una manera global los anteriores aspectos. Un nuevo modelo de formación comprendido en el sistema de educación general, por lo tanto totalmente abierto al resto de la sociedad, teniendo como resultado

AGA, los alumnos de la 66 promoción de la AGA tras la entrega del título de GIOI, portando la beca del CUD de San Javier. (10jul15).





AGA

*Plaza de armas de la AGA, acto de entrega de Despacho de tenientes XXVI promoción, (año 1974).*

una completa integración de la enseñanza de los tres ejércitos y esta, a su vez, enlazada a la enseñanza superior del sistema de educación general, siendo uno más de los títulos ofertados.

#### **JUSTIFICACIÓN DEL CAMBIO**

El pistoletazo de salida para el nuevo sistema de enseñanza de formación se dio con la aprobación de la nueva LCM el año 2007 que, como novedad principal, en su artículo 44, establecía que la formación de los oficiales de los cuerpos generales "Comprende, por una parte, la formación militar general y específica y, por otra, la correspondiente a un título de grado universitario del sistema educativo general." Por lo tanto, es la entrada en vigor de esta normativa la que obliga inequívocamente a la obtención de un título del sistema educativo general.

Después de estudiarse los distintos sistemas posibles, se establecía que las enseñanzas para la obtención del título de grado fuesen impartidas por un sistema de centros, creados exprofeso para solventar esta situación: los Centros Universitarios de la Defensa (CUD). Estos centros, que finalmente fueron ubicados dentro de las propias academias, quedaron adscritos a las universidades públicas pero dependientes orgánicamente del Ministerio de Defensa a través de la Subsecretaría de Defensa.

Por otro lado, como venía siendo hasta la fecha, son las propias academias las encargadas de impartir la formación militar, establecer y controlar el régimen de vida de los alumnos.

Pero existían otras razones para este cambio, el intento por encontrar un modelo de enseñanza más atrayente que el anterior que aumentase el número de personal interesado en ingresar, ya que el ratio de aspirante por plaza se había reducido drásticamente en los últimos años, lo que no garantizaba la calidad del ingreso.

#### **SELECCIÓN DE ALUMNOS**

Según la normativa en vigor, los aspirantes a ingresar en el cuerpo general deberán haber superado las pruebas de acceso a la universidad (selectividad) y después realizar las pruebas específicas

de selección para los centros militares, compuestas por pruebas físicas, de lengua inglesa, psicotécnica y sanitaria. De entre los que superen toda la selección serán nombrados alumnos en función del ordenamiento por calificaciones de acceso a la universidad y prioridades elegidas entre los tres ejércitos y la Guardia Civil. Por lo tanto, el ingreso en los centros docentes de formación militar y en la respectiva universidad (CUD) es simultáneo, el primero se formaliza con la presentación del aspirante en la respectiva academia y el segundo con la firma de la matrícula tras su incorporación.

En un principio, la selección estaba prevista que continuase a lo largo de los cinco años de formación, ofertando un número de plazas superior al que se fijase de acceso a las escalas y pudiendo así, seleccionar al personal idóneo a lo largo de estos años. No obstante, las restricciones presupuestarias de los años siguientes obligaron a ajustar el número de plazas de incorporación a las de salida e incluso aumentar en un porcentaje elevado el de acceso por promoción, disminuyendo en la práctica la incorporación de nuevo personal a las Fuerzas Armadas a través de la oferta de empleo público.

Con la implantación de este sistema de selección se ha conseguido rejuvenecer la edad de acceso a las academias del personal de acceso directo, eliminando el tiempo invertido por los aspirantes en la preparación de las pruebas de acceso que existían en el sistema antiguo de ingreso y, por lo tanto, bajar la edad de incorporación de los oficiales a sus respectivos cuerpos y escalas, objetivo prioritario de esta medida.

Desde la implantación de este sistema hasta la actualidad y con la intención de evitar pérdidas de alumnos por un elevado grado de abandono de sus estudios, durante los primeros quince días posteriores al ingreso en la academia correspondiente se realiza lo que se ha denominado como "Fase de acogida, orientación y adaptación a la vida militar" que busca una adaptación progresiva del alumno a la vida militar y sus múltiples especificidades. Pero otra consecuencia directa del mismo, ha sido la selección de personal que en mucho de los casos lo hace solo por el hecho de que ha obtenido la calificación suficiente, sin ser conocedor de las peculiaridades de la vida militar, su dureza y el sacrificio que la misma requiere.

Evidentemente esta es una consecuencia inevitable de haber creado un modelo más atractivo para el alumno, en el intento de aumentar el número de aspirantes para poder seleccionar los mejores expedientes académicos posibles, elevando con ello la calidad educativa de partida de los alumnos.

#### **EL NUEVO MODELO**

Una vez realizada la selección y finalizada la formación militar inicial, los alumnos dentro de las academias inician sus estudios para la obtención





*Plaza de armas de la AGA, SM El Rey da la voz de romper filas a los nuevos tenientes del EA y CC.CC. de las FAS (14jul15).*

AGA

de sus titulaciones que, en el caso del EA son: la formación como oficiales para la incorporación a sus escalas con sus respectivas especialidades fundamentales y los estudios universitarios del grado de IOI. Además de esta "doble titulación", en el caso de aquellos que finalicen con la especialidad de vuelo, reciben formación y contenidos de las reglas Joint Aviation Requirements (JAR).

Por lo tanto, se ha pasado de una formación de cinco años dedicada a la formación militar, técnica y aeronáutica a una formación que durante el mismo periodo de tiempo incluye, además, la formación para la obtención de un título de grado. Esta situación suscitó el escepticismo del mundo universitario, ya que parece difícil de entender que se realice el ensamblaje de todos estos elementos con éxito, sin que haya disminuido la exigencia a los alumnos en alguna de sus áreas de formación. A este respecto, puede resultar llamativo el elevado porcentaje de alumnos que superan estos estudios en comparación con los de cualquier otra ingeniería, pero no debemos olvidar que los alumnos que ingresan con el nuevo sistema de selección son los mejores expedientes del sistema educativo y que además su régimen de vida es muy estricto y controlado, en la mayoría de los casos de internado. Es más, en caso de que muestren bajo rendimiento se les programan horas de estudio obligatorio, algo impensable en el sistema educativo general. Además, parte de la materia contenida en el grado ya lo estaba dentro de la citada formación técnica del anterior sistema.

En la práctica, gracias a la detallada planificación, excelente coordinación entre la Jefatura de Estudios de la AGA y el CUD y sobre todo al tremendo esfuerzo de los alumnos, estos están consi-

guiendo llevar a buen puerto (en un porcentaje muy elevado) los estudios sin deterioro de la enseñanza universitaria. Si bien, un título de grado en la enseñanza universitaria tiene una duración con carácter general (puede variar dependiendo de cada título) de 240 créditos ECTS (European Credit and Transfer System), un oficial para la finalización de sus estudios tiene que superar 350. Los estudios de grado tienen 240 y los de oficial (formación militar) otros 240, pero se han hecho coincidir 130 en una serie de asignaturas denominadas "duals", incluyendo como asignaturas de grado las que previamente ya estaban contempladas en la formación militar: por ejemplo, los idiomas o, en el caso de la Academia General del Aire, algunas asignaturas técnicas como Inglés o Aerodinámica. Aunque una media de 70 créditos ECTS por curso es superior a la habitual en el plan Bolonia, no difiere mucho de las "dobles titulaciones".

Uno de los inconvenientes de este plan de estudios tan apretado es que ha restado flexibilidad a las actividades que tienen como objeto la formación militar, objetivo principal y elemento diferenciador de la educación general. No obstante, gracias a una estricta planificación que ha conseguido engarzar estos eslabones y una exquisita coordinación hace posible que las actividades diarias se puedan llevar a cabo sin impacto en la formación.

#### **EFFECTOS DEL PROCESO DE BOLONIA SOBRE EL SISTEMA DE ENSEÑANZA MILITAR**

La enseñanza de formación de las Fuerzas Armadas en todos sus niveles ha estado unida en los últimos años, en mayor o menor medida, al sistema de educación general. En concreto, la enseñanza

# PUEDE UN AVIÓN HACER EL TRABAJO DE TRES?



## **A400M – LA SOLUCIÓN CUANDO Y DONDE SE NECESITE.**

Requerías un avión que pudiera transportar cargas pesadas y de gran tamaño a grandes distancias y elevada velocidad. Un avión que pudiera entregar esas cargas en áreas de difícil acceso o pistas no pavimentadas (donde sea necesario). Y un avión que pudiera reabastecer de combustible en vuelo a otras aeronaves. El A400M es la solución. Es el único avión que combina todas estas capacidades, demostrando que una única plataforma puede cumplir con todos los requerimientos actuales y futuros. Para más información [airbusds.com/A400M](http://airbusds.com/A400M)

**ASK US**  
 **AIRBUS**  
DEFENCE & SPACE



superior se encuentra especialmente ligada a la enseñanza universitaria, habiendo sufrido la primera un proceso de implantación paralelo y dependiente de los cambios sufridos por la segunda por el proceso de Bolonia.

Si bien uno de los motivos que movían a realizar la reforma de la enseñanza militar pudiese ser la equiparación con las Fuerzas Armadas del entorno, es evidente que la mejor forma de hacerlo era incluyéndolo dentro del sistema universitario general, que se encontraba en proceso de su total integración en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) compartiendo sistema con los países socios, ya que muchos de estos también habían optado por esta vía.

La citada equiparación también se ha sostenido en la cada vez más creciente necesidad de colaboración en el ámbito de la formación a través de los programas de intercambio de profesores y alumnos de naciones socias y amigas. Estos programas, que anteriormente podían realizarse solo con la finalidad del intercambio de experiencias y el acercamiento de relaciones, en la actualidad necesitan de una mayor coordinación, para que el tiempo dedicado a estos intercambios por los alumnos se vea reflejado en una serie de créditos superados para sus estudios correspondientes en el CUD.

Así pues, el establecimiento de los ECTS ha supuesto una herramienta positiva y válida para la movilidad de alumnos en el sistema general pero un escollo que superar en el caso del sistema de las Fuerzas Armadas, que dificultan en muchas ocasiones un intercambio directo.

Otro de los cambios del nuevo sistema que ha afectado a los centros docentes de formación militares ha sido el de la necesidad de certificación de la enseñanza que en ellos se imparte. Si bien, la formación de grado objeto de certificación por parte de los organismos de garantía de calidad de la enseñanza es impartida por los CUD, al encon-



Vista aérea de la AGA en la actualidad.

trarse estos tan íntimamente ligados a los centros militares ha obligado a crear un sistema interno de evaluaciones en las Fuerzas Armadas que permita, en cierta manera, situarse al mismo nivel de calidad. Por lo tanto, un esfuerzo extra para los centros militares, que aún se encuentran en fase de adaptarse al nuevo sistema de trabajar y a la nueva manera de enseñar. Sin embargo, el establecimiento de los ciclos y la posibilidad de la realización de estudios de posgrado no han tenido una gran repercusión en el sistema militar, que continúa buscando la especialización de su personal a través de cursos propiamente militares, salvo algunas excepciones muy concretas.

Por lo tanto, se puede concluir que la formación militar y en valores impartida en las academias militares de oficiales se ha visto afectada por el paso del tiempo y la implementación de los sistemas, adaptados o incluidos, en la enseñanza universitaria general. No obstante, puede afirmarse que se ha mantenido una formación militar con la misma calidad que en anteriores sistemas, pero es algo que solo se podrá comprobar tras la incorporación de estos oficiales a sus unidades y con el paso del tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

– Bañón, R., Rodrigo, F. (1988) ¿Educación militar o enseñanza para militares?, *Revista Española de Defensa*, 4, junio de 1988, pp. 8-9.

– Díaz-Santos, P. (2011). El nuevo modelo de enseñanza de oficiales, *Ejército*, 840, pp. 52-59.  
<http://cud.unizar.es/sites/default/files/imagenes/DiazSantosEjercito.pdf>

– Gan Pampols, F.J. (2012). Nuevo modelo de enseñanza en la Academia General Militar, *Coloquios de la Asociación de Ex-parlamentarios de las Cortes de Aragón*, 48.

[http://www.cortesaragon.es/uploads/tx\\_exparlament/no\\_48\\_Ensenanza\\_militar.pdf](http://www.cortesaragon.es/uploads/tx_exparlament/no_48_Ensenanza_militar.pdf)

– Ortega, J. (2008). *La transformación de los ejércitos españoles (1975-2008)*. Madrid: UNED.

– Puell de la Villa, F. (2012). La transición militar, *Fundación Transición Española, Colección Testimonios, Documento de trabajo 6/2012*,

[http://www.transicion.org/90publicaciones/DT\\_6\\_WEB.pdf](http://www.transicion.org/90publicaciones/DT_6_WEB.pdf)

– Romero, J. (2013). La enseñanza en las Fuerzas Armadas orientada al siglo XXI, *Institut de Ciències Polítiques i Socials, Working Paper*, 320

<http://www.icps.cat/archivos/Workingpapers/wp320.pdf>

– Rubio, J. y García, I. (2012). El nuevo sistema de enseñanza civil en la AGA dentro del EEES, *Documento Marco 16*, [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_marco/2012/DIEEEM16-2012\\_NuevoSistemaEnsenanzaCivilAGAdentroEEES\\_Rubio-Conesa.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_marco/2012/DIEEEM16-2012_NuevoSistemaEnsenanzaCivilAGAdentroEEES_Rubio-Conesa.pdf)

– Vidal, C. (2012). El espacio europeo de educación superior y su implantación en las universidades españolas, *Revista Catalana de Dret Públic*, 44, pp. 253-283.

[http://www10.gencat.net/eapc\\_revistadret/revistes/revista.2011-04-15.8170269681/Espai\\_Europeu\\_d\\_educacio\\_superior\\_plans\\_d\\_estudi\\_innovacio\\_docent\\_avaluacio\\_docencia\\_es](http://www10.gencat.net/eapc_revistadret/revistes/revista.2011-04-15.8170269681/Espai_Europeu_d_educacio_superior_plans_d_estudi_innovacio_docent_avaluacio_docencia_es)



# Rusia en Siria, el “game changer”

DAVID CORRAL HERNÁNDEZ

EN UN MOMENTO DE MÁXIMA TENSION ENTRE RUSIA Y ESTADOS UNIDOS, EN EL QUE LAS RELACIONES MILITARES BILATERALES FUERON CORTADAS POR WASHINGTON EN 2014 DEBIDO A LAS “ACCIONES AGRESIVAS DE RUSIA EN UCRANIA”, SUS AVIONES HAN PASADO DE PODER ENFRENTARSE EN LOS CIELOS DEL ESTE DE EUROPA A CRUZARSE EN LOS DE SIRIA. MIENTRAS QUE LA OTAN MUESTRA MÚSCULO CON “TRIDENT JUNCTURE 2015”, LAS MANIOBRAS MÁS IMPORTANTES QUE CELEBRA LA ALIANZA EN MÁS DE UNA DÉCADA CON 36.000 MILITARES DE 30 PAÍSES, MOSCÚ MUESTRA EL SUYO DESPLEGANDO A SUS FUERZAS PARA APOYAR AL RÉGIMEN DE DAMASCO. RUSIA ES AHORA VISTA EN ORIENTE MEDIO COMO UNA POTENCIA CON PODER Y CAPACIDAD PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DE LA REGIÓN, UN PUNTO DE VISTA MUY DIFERENTE AL QUE SE PERCIBE DESDE ESTADOS UNIDOS, CON WASHINGTON ENREDADO EN SU PROPIA GEOPOLÍTICA.





*Última verificación antes de un ataque a posiciones del ISIS.*



*Aparatos rusos desplegados en Siria.*

## UNA GUERRA POLIÉDRICA QUE PARECE NO TENER FIN

**M**ientras la conocida como “Primavera árabe” triunfaba en Túnez y en Egipto, el “Invierno árabe” llevó la guerra civil a Yemen, Libia y Siria. Desde marzo de 2011 este último país, tras la represión violenta de las protestas pacíficas contra el gobierno y el

presidente Bashar al-Assad, está inmerso en un conflicto armado que ha costado la vida a más de 250.000 personas, según estimaciones de la ONU, o más de 310.000 personas, 11.000 de ellos niños, según la ONG Observatorio Sirio para los Derechos Humanos. La crisis siria es además la mayor emergencia humanitaria desde la Segunda Guerra Mundial con más de cuatro millones de refugiados en el exterior y seis millones y medio de desplazados dentro de sus fronteras. En la actualidad hay cerca de diez actores armados implicados en el conflicto, cada uno de ellos con sus propios objetivos, aliados y enemigos. Por un lado están las fuerzas leales al presidente al-Assad. Son las convencionales del Ejército Árabe Sirio, que han pasado de contar con unos 300.000 efectivos en 2011 a menos de 100.000 hoy en día por las muertes en combate, las deserciones o la falta de reemplazos; y los comités populares y milicias, como la shabiha, unas fuerzas similares a la milicia iraní Basij que cuentan con cerca de 150.000 efectivos. Junto a ellos combaten unos 5.000 milicianos libaneses de

Hizbollah y una cantidad indeterminada, entre cientos o unos pocos miles, de miembros de los Cuerpos de la Guardia de la Revolución Islámica de Irán. Controlan apenas entre un tercio y un cuarto del territorio de Siria, aunque es donde se concentra la mayor parte de la población del país, como las estratégicas provincias de Damasco, Latakia y Tartus a lo largo de la costa mediterránea, y partes de las provincias centrales de Hama y Homs y, en el norte, Aleppo. Son el baluarte del régimen y el lugar

**«En la actualidad hay cerca de diez actores armados implicados en el conflicto, cada uno de ellos con sus propios objetivos, aliados y enemigos»**

en el que reside la minoría religiosa de los alauitas, una rama de los musulmanes chiítas a la que pertenece la familia al-Assad y los altos mandos de su gobierno.

Para apuntalar el control territorial y evitar el colapso frente a sus enemigos el régimen de al-Assad ha solicitado apoyo militar a un aliado histórico, Rusia. Tras recibir la autorización del Senado, encargado de autorizar el despliegue de fuerzas armadas fuera del territorio nacional, las tropas rusas comenzaron su primera intervención militar fuera de la ex Unión Soviética desde la ocupación de Afganistán en 1979, un conflicto que costó la vida a más de 14.000 militares soviéticos

hasta su salida del país en 1989. El resto del territorio, mayoritariamente desértico, está en las divididas manos de los yihadistas del autoproclamado Estado Islámico/DAESH, los grupos vinculados a Al Qaeda (como el Frente al-Nusra), y las decenas de formaciones opositoras. Contra el autodenominado Estado Islámico y formaciones afines, no contra las fuerzas de Assad y sí apoyando a algu-

unos de los grupos rebeldes, los “moderados”, una coalición internacional encabezada por Estados Unidos está atacando desde el aire. En ella participan más de sesenta naciones, como algunos aliados de la OTAN (Francia, Reino Unido o Canadá, entre otros), Australia y cinco estados árabes (Bahrein, Jordania, Qatar, Arabia Saudita y los Emiratos Árabes Unidos). Israel y Turquía, vecinas de Siria, también han atacado, por sí mismos, objetivos que consideraban una amenaza para su propia seguridad como fuerzas de Hizbollah o del autoproclamado Estado Islámico. En una característica propia de la guerra híbrida moderna, tanto EE.UU., como Rusia, Irán o la OTAN han afirmado hasta la extenuación que no están implicados directamente en la guerra civil que desangra a Siria.

## LA ESTRATEGIA DE RUSIA

Según una reciente encuesta realizada por el Centro Levada casi el setenta por ciento de los rusos está en contra del des-

pliegue de tropas en Siria, una operación apoyada por apenas un 14 por ciento de la población. El recuerdo de las guerras de Afganistán y Chechenia sigue fresco en la memoria, por lo que desplegar tropas en el extranjero sigue siendo un tema delicado en Rusia. El presidente Vladimir Putin, que cuenta con una asombrosa popularidad del noventa por ciento, ha afirmado que no habrá tropas terrestres y

**«Para apuntalar el control territorial y evitar el colapso frente a sus enemigos el régimen de al-Assad ha solicitado apoyo militar a un aliado histórico, Rusia»**

que el despliegue será limitado en cantidad y en el tiempo pero, también, que si no destruyen a los terroristas allí... “vendrán a Rusia”. Según Sergei Smirnov, subdirector del Servicio Federal de Seguridad (FSB), aproximadamente dos mil cuatrocientos nacionales rusos se han unido a los yihadistas de EI. Con su intervención en Siria, la primera vez en la historia en la que Rusia tiene un puesto avanzado para proyectar su fuerza más allá de los confines del Mar Negro, Putin no solo quiere contener o acabar con el EI, también quiere proteger sus intereses militares y económicos en el país, incrementar su influencia en la región y debilitar el liderazgo de Estados Unidos. De hecho, frente a la pretendida o sugerida creación de una zona de exclusión aérea impuesta o controlada por la alianza liderada por EE.UU., Rusia, con sus operaciones, el despliegue de sus cazas y los sistemas antiaéreos SA15 y SA22, se ha convertido en la “propietaria” de los cielos sirios y en garante de que las fuerzas de Damasco no serán ata-

que el despliegue será limitado en cantidad y en el tiempo pero, también, que si no destruyen a los terroristas allí... “vendrán a Rusia”. Según Sergei



Un Mil Mi-24 "Hind" ataca posiciones enemigas en Siria.

cadadas desde el aire por terceros. El crucero “Moskva”, de la clase Slava, refuerza desde el Mediterráneo el dispositivo "A2 AD" (Anti-Access Area-Denial), de Rusia en Siria. Tanto el presidente Putin como sus portavoces han recordado en múltiples ocasiones que otros países intervienen en Siria y que lo están haciendo sin el amparo de la ONU y menos aún con la autorización del Gobierno legítimo de Siria. A diferencia de Occidente en sus intervenciones militares, Moscú afirma que no pretende implantar la democracia, establecer un gobierno representativo, una administración respetuosa con la diversidad étnica y religiosa del país o reconstruir el Estado sirio. El ministro de Asuntos Exteriores ruso, Serguéi Lavrov, lo resumía así en una rueda de prensa en la sede de Naciones Unidas: “Sadam Hussein ahorcado ¿es Irak un lugar mejor?, Gadafi asesinado ¿es Libia un lugar mejor? Ahora estamos demonizando a al-Assad. ¿Es que no somos capaces de aprender?”.

La intervención rusa pretende transmitir también una imagen de firmeza y seguridad que contrasta con la desorientación que parece dominar la política estadounidense en la zona y que, apoyada por su bien engrasada máquina de propaganda, difunde la imagen de Rusia como una potencia mundial que acude en ayu-



Muestras de apoyo a la intervención rusa en Damasco.





da de sus aliados en apuros. Un paso determinante ha sido el acuerdo de cooperación entre Irán, Siria, Rusia e Irak para combatir el terrorismo y compartir inteligencia en su lucha contra Al Qaeda y el Estado Islámico. Rusos e iraquíes han acordado, además, que los aviones de Moscú puedan cruzar la frontera desde Siria para bombardear objetivos terroristas dentro de su territorio. Moscú no cuenta con una economía saneada para llevar a cabo misiones de larga duración y solo, inicialmente, pretende una campaña limitada con un plazo de salida más o menos cerrado. Según fuentes oficiales rusas, el coste de la campaña se está cargando al presupuesto anual del

Ministerio de Defensa, repercutiendo en la reducción de maniobras de algunas unidades en territorio nacional. Su entrada en el conflicto, aunque no del todo inesperada, fue sorprendente. Una llamada a la embajada estadounidense comunicó un mensaje sencillo: “aviones rusos están a punto de lanzar ataques aéreos en Siria, por favor, manténgase fuera de su camino”. Las superpotencias de la Guerra Fría están desde entonces volando



*Putin reunido con líderes árabes.*

### **«Las tropas rusas han comenzado en Siria su primera intervención militar fuera de la ex Unión Soviética desde la ocupación de Afganistán en 1979»**

misiones de combate en el mismo país por primera vez desde la Segunda Guerra Mundial. Convivir y evitar incidentes ha sido motivo de una intensa comunicación entre Washington y Moscú, un canal que ha permitido un constructivo diálogo que apenas existía en los meses anteriores. Tras la reunión de los presidentes de EE.UU. y Rusia en el marco de la 70 Asamblea General de la ONU, ambos acordaron establecer cana-

les de comunicación entre sus fuerzas para evitar errores que ahondasen sus diferencias y beneficiasen a los grupos yihadistas.

El aeropuerto de Bassel al-Assad en Latakia y Tartus son las principales bases en las que se concentran los aproximadamente dos mil efectivos de Rusia en Siria. En este contingente se incluyen pilotos, personal de mantenimiento, tropas de artillería de campaña y una fuerza de protección compuesta por tropas especiales. Desde el 30 de septiembre carros de combate, puestos de mando, depósitos de municiones, caravanas de vehículos, posiciones de tropas... han sido objetivos de la campaña de Rusia en territorio sirio. En ella participan 34 aviones de combate de cuatro modelos: 4 Sukhoi Su-34 “Fullback”,

un moderno aparato especializado en ataque al suelo que entra por primera en combate. Puede portar hasta 8 toneladas de carga útil en 12 puntos de suspensión externa. 12 Sukhoi Su-25 “Frogfoot” un clásico de la Guerra Fría cuya especialidad es el ataque al suelo y el apoyo aéreo cercano con su cañón de 30 milímetros. 200 unidades siguen en servicio en la Fuerza Aérea rusa y es un modelo que ya tenía experiencia en la lu-



*Un piloto ruso regresa de una misión.*

cha contra el autoproclamado Estado Islámico al estar presente en los arsenales de las fuerzas aéreas de la región. 6 SU-30 “Flanker”, un avión de combate multirrol y 12 Sukhoi Su-24 “Fencer” un veterano bombardero táctico supersónico con ala de geometría variable. En sus misiones las aeronaves apenas emplean armas de precisión como las KAB-500S, Kh25ML o Kh-29ML. Moscú no cuenta con demasiadas de ellas, no quiere sufrir su escasez (como sucedió en Libia en 2011 a las fuerzas aéreas occidentales) y el uso de armas convencionales, aunque más dañinas e indiscriminadas para la población civil, aligera la factura del despliegue. Entre estas hay municiones de racimo -500 SPBE-D, fragmentación OFAB 250-270, anti-edificaciones BE-TAB-M o inertes FAB-500. En el despliegue aéreo ruso también hay 20 Mil Mi-24 “Hind”, un “tanque volador” fuertemente armado para dar apoyo en primera línea de combate y transportar pequeñas unidades donde sean necesarias, drones y aviones de guerra electrónica IL-20 “Coot”. Por tierra destacan los carros de combate T-90, el más moderno de Rusia hasta la llegada del T-14 Armata, el BTR-82A, un vehículo blindado de transporte de tropas derivado del BTR-80A que fue adoptado por el Ejército ruso en febrero de 2013, el sistema de guerra electrónica Krasukha-4 o los R-166-0.5, unas “salas de guerra móviles” que permiten comunicaciones

hasta 1.000 kilómetros de distancia con señales de alta y ultra-alta frecuencia (HF/VHF).

El arma más destacada e imprevista ha sido el misil de crucero Kalibr-NK. El 7 de octubre 26 de ellos fueron lanzados desde el mar Caspio y cruzaron el espacio aéreo de Irán e Irak hacia sus objetivos en Siria. Pese a que cuatro cayeron en el camino, este ataque (casualmente llevado a cabo el día que Putin cumplía 63 años) ha sido el efectuado a mayor distancia por las fuerzas rusas en la historia moderna, el primero desde un mar interior y el que ha puesto fin del monopolio estadounidense en este ámbito. El origen fueron las corbetas rusas “Grad Sviashsk”, “Uglich” y “Veliki Ustiug”,

que desplazan 950 toneladas, y la fragata “Dagestan”, de la clase Gepard y un desplazamiento de 1.900 toneladas. Son barcos más pequeños que el estadounidense Littoral Combat Ship, con 3.000 toneladas de desplazamiento y solo apto para lanzar misiles de corto alcance, y mucho más modestos que los lanzadores de misiles de crucero “Tomahawk”, los destructores de la clase Ticonderoga y Arleigh Burke de la Navy, con sus 9.000 toneladas de desplazamiento. La intervención en Siria está proporcionando a las Fuerzas Armadas de Rusia una oportunidad para experimentar nuevas armas y municiones, para probar el Su-34 y Su-30SM en un entorno operacional de combate en el que adquirir lecciones



*Sukhoi Su-25 “Frogfoot” lanzando cohetes.*



*Dos SU-30 "Flanker" regresan a su base tras una patrulla.*



aprendidas en situaciones reales, y aprender qué armas, qué trabajo y qué logística es necesaria en una fuerza expedicionaria. Tras unos inicios muy activos las operaciones rusas bajaron en intensidad al estar una importante parte de su flota en tierra por la factura que está pasando a los equipos y tripulaciones las duras condiciones del clima desértico y por la inexperiencia en mantener abastecido a un despliegue de fuerzas a cierta distancia. Lejos queda el listón de disponibilidad puesto por las fuerzas estadounidenses en zonas de combate, superior al 90% en los últimos conflictos.

#### LA ESTRATEGIA DE EE.UU.

En su primera intervención militar directa en este país desde el estallido de la guerra civil, Rusia ha atacado tanto a posiciones de los islamistas, enemigo común de Moscú, Washington y Damasco, aunque también a las de las fuerzas opositoras al presidente al-Assad para apoyar la ofensiva progubernamental. Las fuerzas occidentales y árabes, a través de un comunicado, han pedido a Rusia que deje de bombardear a los grupos rebeldes a los que apoyan y advierten que tales ataques podrían alimentar el radicalismo y el extremismo. Los Esta-

dos Unidos y Rusia tienen un enemigo común, el Estado islámico y su autoproclamado califato en Siria e Irak, pero tienen también aliados muy diferentes y puntos de vista opuestos sobre cómo resolver esta guerra. En su encuentro a finales de septiembre en el marco de la Asamblea General de la ONU, la primera reunión formal en dos años entre ambos, Barack Obama y Vladimir Putin han coincidido en la necesidad de luchar contra el terrorismo pero han discrepado sobre el papel que debe jugar el presidente sirio Bashar al-Assad en cualquier

futuro o transición política. En su primer discurso en diez años ante la Asamblea General de la ONU, el presidente ruso ofreció crear una "amplia coalición internacional para luchar contra el terrorismo" y pidió el apoyo de la comunidad internacional para el "Gobierno legítimo" frente a los que han apoyado y financiado a los terroristas que combaten al régimen de al-Assad. Para Estados Unidos el presidente sirio nunca había sido una opción. Por ello pretendían su salida o una negociación favorable a sus intereses a través de una oposición arma-

da, formando y abasteciendo a fuerzas rebeldes moderadas, siempre y cuando éstas no acabasen con un colapso precipitado del régimen que dejase un peligroso vacío de poder en Damasco. A través de la CIA y las naciones del Golfo han entregado armas como los misiles anticarro BGM-71 "TOW" al Ejército Libre Sirio. Han sido instrumentos fundamentales para capturar o destruir el 25 por ciento de los vehículos blindados del Gobierno (unos 1.800 carros de combate T-55, T-62 y T-72 y vehículos blindados BMP), aunque no para desequilibrar la balanza de este conflicto civil.

Polémica y cargada de divergencias está siendo la estrategia de Obama para derrotar al enemigo común de las dos potencias: el EI.

**«La intervención rusa pretende transmitir una imagen de firmeza y seguridad que contrasta con la desorientación que parece dominar la política estadounidense en la zona»**



*Los líderes del conflicto.*



*Lanzamiento de un misil de crucero desde un buque ruso.*

El programa de entrenamiento de fuerzas de rebeldes moderados sirios ha sido, como poco, un estrepitoso fracaso. El plan, de 500 millones de dólares, era entrenar a hasta 5.400 rebeldes este año y otros 15.000 durante los próximos tres años para enfrentarse a los yihadistas en Siria. La captura, o posible desertión, de varias decenas de ellos de la conocida como División 30 y de sus equipos por parte del Frente Al Nusra o Jabhat al-Nusra, la franquicia de Al Qaeda en Siria, fue una noticia demoledora. Que apenas cinco de los “alumnos” llegasen a combatir ha sido el broche final. El Pentágono equipará ahora a fuerzas ya existentes proporcionando “paquetes de equipos y armas a un grupo selecto de líderes y sus unidades para que, con el tiempo, puedan emprender una ofensiva concertada hacia territorio aún controlado por el EI”, ha indicado el portavoz del Pentágono, Peter Cook, en un comunicado. La otra pata de la estrategia, los ataques aéreos, tampoco está cargada de medallas. La noche del 22 al 23 de septiembre de 2014 comenzaron los bombardeos contra posiciones de la organización terrorista con cazabombarderos y misiles

de crucero Tomahawk. Su primer objetivo fue simbólico, Al Raqa, “la capital” del EI en Siria.

Más de un año después de su comienzo, los bombardeos de la coalición internacional de más de 60 naciones liderada

por EE.UU. han demostrado ser un instrumento útil para causar severos daños al grupo terrorista Estado Islámico, pero no para terminar con él ni rápida ni definitivamente. A finales de octubre más de 7.200 misiones voladas en Siria e Irak habían acabado con la vida de 20.000 milicianos islamistas y unos 10.000 objetivos entre carros de combate, vehículos, posiciones, etc. En estos momentos el coste para Estados Unidos ronda los cuatro mil millones de dólares y la cifra aumenta, según el Pentágono, unos 10 millones de dólares por día y parece que el contador, de momento, no va a parar de funcionar en breve. Pese al despliegue y al castigo las fuerzas de al Baghdadi mantienen un número similar a cuando empezaron a ser bombardeadas (10.000 dólares pagan a cada nuevo recluta, con 4.500 llegados desde Occidente), sus convoyes militares y camiones cargados de petróleo robado recorren tranquilamente (y sorprendentemente) las tierras llanas desérticas sin ser apenas molestados desde el aire por la coalición y controlan amplias extensiones de terreno en Irak y Siria. En esta última dominan casi un tercio del país, mucho más que cualquier otro grupo rebelde.



*Putín y Obama, Lavrov y Kerry, Siria como punto de encuentro.*



Ante este fracaso el general estadounidense John Allen, jefe de la coalición anti-EI en Siria e Irak y elegido personalmente por el presidente Barack Obama, ha abandonado su cargo por la mala gestión de la Casa Blanca y la falta de "recursos adecuados para la lucha". Su sustituto es el teniente general Sean MacFarland.

## ¿UNA OPORTUNIDAD?

La entrada de Rusia en el conflicto sirio ha sido significativa pero no determinante por lo limitado de sus recursos. Pese a todo, después de cinco años de guerra civil, ha tenido un efecto que podría abrir la puerta a la paz. En un momento en el que es evidente que ninguna de las partes va a lograr una victoria militar definitiva en un plazo inminente, parece también ya definitivo que el futuro de Siria ha quedado restringido a dos alternativas: la victoria de los yihadistas o una transición del régimen de al-Assad, opción que parece ganar solvencia con el paso de los días. Con un todos contra todos, con todos los implicados capaces de alterar los cálculos de los otros, una sangría entre la población civil y una crisis de refugiados de proporciones históricas, convertir a los terroristas en el enemigo común y buscar una salida diplomática a medio plazo es una opción que parece favorecer los intereses de todos los implicados en el conflicto. Finalizando octubre el presidente sirio se reunió en Moscú con su homólogo ruso, Vladimir Putin, en el que ha sido su primer viaje conocido al extranjero desde que comenzó la guerra civil en su país. Tras el encuentro el presidente Putin afirmaba que la prioridad ahora en Siria es derrotar al terrorismo y que el arreglo político está en un segundo plano. En una inusitada muestra de unidad más 40 grupos insurgentes opositores tanto al presidente Assad como a DAESH han declarado que nunca participarán en cualquier proceso de paz patrocinado por Rusia, nación a la que han acusado de ocupar su país. Pero el encuentro en la ONU entre Obama y Putin ha cambiado muchos cálculos y esce-

**«Convivir y evitar incidentes ha sido motivo de una intensa comunicación entre Washington y Moscú, un canal que ha permitido un constructivo diálogo que apenas existía en los meses anteriores»**



Formación de "Flankers" a su llegada a territorio sirio.



El Sukhoi Su-24, un avión de ataque supersónico y todo tiempo, también está presente en Siria.

narios. Acabando octubre, y a propuesta de Washington, se celebró una reunión en Viena sobre el arreglo del conflicto en Siria en la que faltaron representantes de este país, tanto gobierno como opositores, pero en la que se citaron 19 estados, entre ellos EE.UU., Rusia, Arabia Saudita, Egipto, Catar, Turquía, el Líbano y un invitado de excepción, Irán. Sentados juntos en la misma mesa muchos enemigos dialogaron para conseguir una "transición gradual" del poder en Siria que devuelva la paz y estabilidad a la región. El presidente sirio, después de regresar de

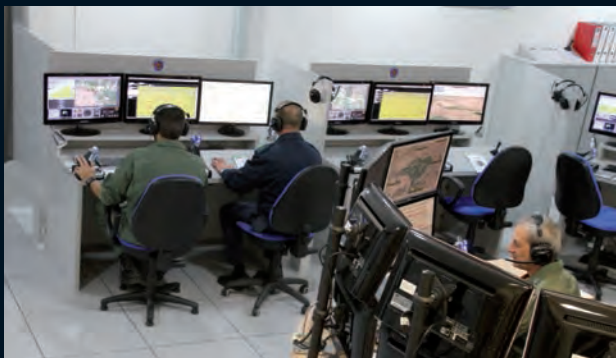
Moscú, ha afirmado que su prioridad es derrotar a los "terroristas" antes de la celebración de unas elecciones pero que está dispuesto a convocar comicios presidenciales y parlamentarios, si fuese necesario. Las diferencias entre las partes siguen siendo grandes pero el secretario de Estado de Estados Unidos John Kerry ha calificado este nuevo esfuerzo diplomático como "prometedor". Naciones Unidas ha recibido el encargo de explorar el terreno para un posible acuerdo nacional de alto el fuego, preparar unas elecciones, apoyar una nueva Constitución y plantear un proceso político que respete la integridad del país y las instituciones. Más complicada se presenta la derrota de los yihadistas, una tarea que va a necesitar aún más trabajo y compromiso de todas las partes.

# Escuela de UAS del Ejército del Aire *forjando el futuro*

JULIO MAÍZ SANZ

Fotografías BA Matacan, USAF y autor

LA MÁS JOVEN DE LAS ESCUELAS DEL EJERCITO DEL AIRE,  
LA DENOMINADA DE UAS, LLEVA YA MÁS DE TRES AÑOS TRABAJANDO A PLENO RENDIMIENTO, HABIENDO PASADO DE REALIZAR LOS CURSOS DE CONVALIDACIÓN A LOS DE OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE OPERADOR MILITAR DE LOS DENOMINADOS *REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEMS/SISTEMAS AÉREOS REMOTAMENTE PILOTADOS (RPAS)*, DEL CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS (FAS) Y LA GUARDIA CIVIL



*Una de las claves del éxito de la Escuela de UAS son sus excelentes sistemas de simulación de vuelo.*



**S**u puesta en marcha, una necesidad imperiosa, no pudo ser más oportuna, ya que ha satisfecho las demandas iniciales de formación reglada, ya no solo a favor del Ejército del Aire, sino también de la Armada, del Ejército de Tierra (ET) y la Guardia Civil. Igualmente la llegada del futuro RPAS de altas prestaciones General Atomics MQ-9 *Predator-B*, o *Reaper* como es más conocido, un elemento fundamental para la Defensa de España en su conjunto, hace más que necesario contar con un centro de referencia en este vital campo.

La denominada Escuela de Unmanned Aerial Systems/sistemas aéreos no tripulados (UAS), que forma parte

del Grupo de Escuelas de Matacán (GRUEMA), junto a la Militar de Transporte y a la de Tránsito Aéreo, siendo su sede la Base Aérea de Matacán (Salamanca).

Desde hace varios años el Ejército del Aire va siguiendo muy de cerca las múltiples capacidades que ofrecen los modernos sistemas de UAS, y en especial los denominados RPAS, que son una subcategoría de los primeros, lo que implica que a pesar de que el sistema es no tripulado, necesita del control de un operador en la mayor parte de su operación.

La creación de este Centro de Enseñanza surgió ante una continua demanda del Ejército del Aire en su

conjunto, encabezada por el Jefe de Estado Mayor del Aire (JEMA), que en 2012 se hacía realidad, y que ha ido creando una base sólida que permite a la institución poder operar desde sistemas tácticos, de tamaño reducido para equipos de operaciones especiales, hasta con los futuros equipos de altas prestaciones, como serán los citados RQ-9.

Las capacidades de los RPAS se han convertido en un elemento esencial para las operaciones de *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*/Inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR) y provocan cambios significativos en el modo de realizar las operaciones militares.

*Un SIVA del INTA despegando de la pista de Matacán.*



*Últimas comprobaciones.*



*El sistema ATLANTE.*



El sistema SIVA desplegado en Mataban, en primer plano se ven dos aeronaves.

Curiosamente las necesidades operativas durante la pasada década, surgidas del conflicto de Afganistán, llevaron a que la primera fuerza de las FAS a la que se le autorizó a adquirir estos sistemas fuese el Ejército de Tierra.

En Afganistán el uso de estos sistemas fue vital para apoyar a las patrullas y los convoyes militares, que siempre contaban en vanguardia con la presencia de una sección que operaba los del segmento mini AeroVironment RQ-11 *Raven*, de fabricación estadounidense. Igualmente en el avispero afgano se operó entre 2008 y 2013 con los IAI *Searcher* Mk J-II, denominado en nuestro país como Plataforma Aérea Sensorizada de Inteligencia (PASI). Hablamos de un sistema de mucha mayor autonomía, que se dedica a la vigilancia en profundidad de los caminos y carreteras donde transitan nuestras tropas, y a la monitorización de cualquier acción de importancia, transmitiendo imágenes en directo al Mando.

La citada excelente labor de estos profesionales del ET estuvo basada en sucesivos cursos de aprendizaje que ejerció la

empresa IAI en Israel, país de procedencia del *Searcher*. Desde entonces la gran experiencia acumulada en Afganistán sirvió para crear un importante cuadro de pilotos de RPAS muy expertos en el manejo de ambos sistemas, pero que no contaban con ninguna titulación ni homologación de sus capacidades.



El sistema del ET, IAI *Searcher* Mk J-II.

Paralelamente una de las Unidades de élite del EA, el Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (EADA), empezó a operar en 2010 también los *Raven* en Afganistán, en misiones análogas a las del ET. La formación de sus tripulaciones está basada en un curso específico de aprendizaje cursado por la empresa AeroVironment y la creación de una doctrina de utilización propia basada en la gran experiencia acumulada.

Actualmente la actividad del personal de la Escuela de UAS se extiende a la mayor parte de las actividades que se realizan en este campo como es: el Proyecto Rapaz de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) y el denominado Single European Sky ATM Research/Investigación de la gestión del tráfico aéreo en un cielo único europeo (SESAR).

Participa también en el grupo de coordinación formado para la adquisición del futuro sistema Medium Altitude Long Endurance/Media altitud largo alcance (MALE), que ya se ha centrado en el *Predator B*. Además su actividad se extiende a una intensa colaboración en los proyectos de desarrollo de sistemas RPAS que



realiza la industria nacional (ATLANTE de Airbus Defence & Space (Airbus DS), el *Mantis* y el *Pelicano* de INDRA), además de asesoramiento operacional al desarrollo de plataformas de simulación UAS de las empresas mencionadas.

## CREACIÓN DE LA ESCUELA Y SU TITULACIÓN

El cada vez mayor uso de los RPAS llevó al Ministerio de Defensa a legislar acerca de éstos y, entre otras medidas, crear un centro de enseñanza específico y determinar unas titulaciones para su uso.

Así, mediante la Orden Ministerial 18/2012, de fecha 16 marzo de 2012, se creaba la Escuela de UAS, y lo que es más importante determinó que el Ejército del Aire es el organismo competente, en el seno de las FAS españolas, para dar la formación aeronáutica a los operadores militares de UAS o RPAS, certificar y titular esta enseñanza.

La inauguración oficial del Centro, el 22 de junio de 2012 da una solución real a lo que se legisló. Se trata de un centro docente único y pionero en Europa, cuyo objetivo es impartir la formación aeronáutica especial requerida para operar estos sistemas.

Los primeros alumnos fueron los operadores que volaban estos sistemas en Afganistán, que han ido obteniendo la citada titulación mediante una serie de cursos de convalidación, que reglaban y estandarizaban la experiencia que han acumulado en este campo. Así a finales del año 2012, los nombres de los primeros pilotos que superaban el curso de convalidación aparecían en el BOE, con lo que certificaban su capacidad para operar sistemas UAS. Durante los tres primeros años de la Escuela se han realizado hasta un total de diecinueve cursos de estandarización, la mayoría a miembros del ET, aunque también a algunos veteranos del EADA.

Paralelamente, en 2013 se empezaron a preparar los primeros cursos de obtención del título de operador de RPAS, tanto para el personal del Ejército de Aire como del ET sin experiencia alguna en este campo.



*El MQ-9 Reaper, en este caso con los marcas de Italia.*

## GENERAL ATOMICS MQ-9 "PREDATOR B", UN GRAN PASO ADELANTE

La previsible llegada el próximo año del nuevo sistema de RPAS de tipo MALE será un significativo paso adelante, tanto para el Ejército del Aire como para las FAS españolas en su conjunto, gracias a las extraordinarias capacidades ISR que otorgará.

El MQ-9 será operado por una Unidad de nuevo cuño, que tendrá entidad de Escuadrón, y que se instalará en alguna base del sur de nuestro país, para aprovechar la buena climatología, y a poder ser con poco tráfico aéreo.

Tras la aprobación de la venta de los referidos MQ-9 por parte del Congreso de los Estados Unidos, y la aprobación de la operación por parte del Consejo de Ministros español, la adquisición del sistema entra en su fase final.

Según la precisa información que dio la Agencia de Cooperación de Defensa y Seguridad (DSCA) estadounidense el pasado 6 de octubre, sabemos que la adquisición incluye: cuatro aviones, dos estaciones de control en tierra móviles, cinco radares de apertura sintética y cinco sistemas multispectrales MTS-B, así como veinte sistemas de posicionamiento global (GPS) y de guiado inercial (EGI).

El MQ-9 es un RPAS de once metros de largo y veinte de envergadura, de casi cinco toneladas de peso máximo al despegue, un techo operativo de algo más de 15.000 metros, y capaz de operar durante 27 horas ininterrumpidas.

La Escuela de UAS será decisiva en la puesta en marcha del programa, ya que facilitará la formación inicial del Tipo II a los pilotos del Ejército del Aire que los operarán, que posteriormente irán a formarse en el tipo, muy posiblemente, a la Escuela de estos sistemas que tiene la USAF (United States Air Force) en la base Aérea de Holloman (Nuevo Méjico-Estados Unidos), tal como han hecho otros operadores, como L'Armée de l'Air francés.



*El ATLANTE en el hangar de la Escuela de UAS.*

Igualmente, un año antes de la creación oficial de la Escuela se empezó a preparar el cuadro docente, y la obtención y generación propia de una importante cantidad de documentación. Así actualmente ya podemos hablar de que estamos ante el centro de referencia para todas las FAS, dado que progresivamente han ido pasando por la Escuela también el personal de la Armada. La citada Institución, gracias en buena parte a la formación obtenida por sus profesionales en Maticán, pudo poner en servicio en un tiempo record su sistema de RPAS Boeing/Insitu *ScanEagle*, que ha dado un brillante resultado durante su despliegue a bordo del navío anfibio *Galicía* en aguas del Cuerno de África en el marco de la operación "Atalanta". También han pasado por el Centro veinte miembros de la Unidad Militar de Emergencias (UME), y ocho miembros de la Guardia Civil este mismo año, para obtener la titulación del tipo I.

Igualmente el centro se abre a los profesionales de la industria nacional que trabajan en el desarrollo de estos sistemas. De hecho, empresas de primera fila como Airbus DS, INDRA, Thales, y el INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial) han mandado su personal a Maticán tanto para realizar cursos de convalidación como de obtención.

## FORMACIÓN REGLADA, BASADA EN DOS TIPOS DE LICENCIAS

Cuando se planteó qué titulaciones se debían ofrecer en la Escuela de



Uno de los experimentados profesores de la Escuela de UAS.

UAS, lo primero que se decidió es que no se podían ceñir a modelos determinados, ya que en la actualidad existen alrededor de 2.000 tipos diferentes de UAS y cada mes se presentan nuevos. Estamos ante un sector totalmente en alza, que diseña y produce modelos que van desde el tamaño de un pequeño pájaro hasta aparatos como el *Global Hawk*, casi tan largo como un cazabombardero F/A-18 y con una envergadura alar casi 2,5 veces mayor, pasando por una amplia gama de tamaños, formas y cargas de peso. Para poner un cierto orden la OTAN los ha agrupado en tres clases distintas en función del peso al despegue, su techo operativo y alcance, entre otros parámetros.

La Escuela ha seguido, como no podía ser de otra forma, esta diferenciación, y teniendo en cuenta los modelos que se operan en España, ha determinado englobar en dos titulaciones dis-

tintas los tres tipos de RPAS que cataloga la OTAN.

En función de esta clasificación la escuela imparte e expide dos tipos de cursos y sus correspondientes licencias de vuelo: uno para las aeronaves de hasta 150 kilogramos, la denominada de Tipo I; y la de Tipo II, que posibilita pilotar RPAS de a partir de 150 kilos, que englobaría las clasificaciones de la OTAN de las Clase II y III.

Así en la primera categoría se encuentran los mencionados *Raven* y *ScanEagle*, mientras que a la segunda pertenece el *Searcher*.

Recordar que estos últimos sistemas que emplea España son de los denominados de empleo táctico, aunque la titulación del Tipo II también incluye los estratégicos, los que define la OTAN como de Clase III, que tienen un mayor peso, techo y alcance que los tácticos, como es el mencionado *Predator B*, que el Consejo de Ministros autorizó a adquirir el pasado 30 de octubre.

Los MQ-9 también pueden ser armados, una capacidad que Italia parece estar a punto de adquirir. Tras años de operar su flota de seis *Reaper* como plataformas ISR, estaría a punto de contratar un completo paquete de armamento, apoyo y formación valorado en 129 millones de dólares.

Actualmente, tanto Estados Unidos como Reino Unido emplean sus *Reaper* en escenarios como los de Pakistán, Afganistán, Irak, Siria y Yemen para neutralizar definitivamente a los terroristas islámicos.



El EADA emplea tanto el sistema RQ-11 Raven (en la imagen), como el RQ-12 Wasp.



## UNA ACTIVA PLANTILLA

Actualmente el Centro tiene una plantilla de ocho oficiales, contando al Jefe de la Escuela, el comandante Carlos Alberto Gijón Sánchez; y dos suboficiales fijos más tres de apoyo que pertenecen al Grupo de Material del GRUEMA, que forman el cuadro de profesores. A este cuadro docente le ayudan dos miembros de la clase de tropa, incluido un cabo que está en posesión del título de piloto de RPAS de Tipo I.

Los citados oficiales tienen la titulación de pilotos de Transporte, proceden de Unidades como el Ala 31, Ala 35 y 43 Grupo, a los que se ha unido muy recientemente un capitán con la titulación de piloto de Caza y Ataque, que previamente había pilotado el cazabombardero Eurofighter en el Ala 14.

Respecto a la formación como profesor de la Escuela, los futuros docentes tras ser destinados a la Escuela se trasladan a la base aérea de Emmen (Suiza), donde en el seno de la Fuerza Aérea Suiza se entrenan durante dos meses en el manejo del RPAS *Ranger*,



La Escuela de UAS ha operado hasta este año los SIVA del INTA.

un sistema basado en el aparato IAI *Scout* que fue desarrollado en los años noventa por el consorcio de Defensa suizo RUAG en cooperación con la empresa israelí. Un curso que de contar la Escuela con material de Tipo II propio, podría realizar en su seno.

En lo que respecta a los profesores que cursan la especialidad del Tipo I, su formación previa se desarrolló en el

EADA, que es la Unidad española de referencia en el uso del *Raven*.

Estamos pues ante un cuadro docente que en parte lleva incluso cuatro años plenamente dedicados a la Enseñanza, primero en la fase de definición y de formación propia, para tras la inauguración dedicarse plenamente a la docencia, aunque sin descuidar nunca su formación continua.

Así el cuadro de docentes suelen aprovechar los periodos entre cursos para desplazarse a los principales eventos y otras escuelas de RPAS, una activa política de formación y conocimiento del sector que ha llevado a estos profesionales tanto a los países más punteros en este campo, como son Estados Unidos e Israel, como a otras naciones como Colombia, que acumula ya una amplia experiencia en combate

con sus *ScanEagle*.

Igualmente la Escuela es uno de los puntos de interés de las visitas de Jefes de Estado Mayor y otras delegaciones de profesionales de diferentes fuerzas aéreas extranjeras, así en el último año el Centro ha sido visitado por delegaciones del más alto nivel de Argentina, Colombia, Senegal y de la European Defence Agency (EDA).



Detalle del sistema del RQ-11 Raven, el avión está a la derecha, operado por el EADA.



Uno de los profesores que imparte el curso para la licencia del Tipo II, el capitán Jerónimo Vicente nos comenta:

“En la Escuela hemos pasado de aquellos primeros alumnos de la EADA y el ET con experiencia en el pilotaje de RPAS, a los que fuimos otorgando los títulos de convalidación, tras un curso que duraba una semana para la licencia del Tipo I y dos para la del Tipo II, a los alumnos de obtención que necesitan de una formación más completa.

Obviamente debemos evaluar siempre una serie de competencias profesionales, como la toma de decisión, la conciencia situacional en referencia a los parámetros de vuelo y repasar con ello otros aspectos del pilotaje de los RPAS, como son los procedimientos de comunicaciones, derecho aeronáutico, conocimiento general de aeronaves etcétera.

Además durante el curso se forma a los futuros titulados en el manejo de RPAS en conocimientos de meteorología, espacio aéreo, seguridad de vuelo, reglamento de circulación aérea...”

Respecto a los cursos de obtención, para lograr la licencia de Tipo II, el curso dura veinte semanas (once a distancia y otras nueve presenciales), mientras que el de Tipo I se realiza en dos semanas.

El resumen de la actividad es muy favorable, ya que desde su inauguración a principios de 2012, 333 operadores de vuelo se han formado en la Escuela, de éstos 317 pertenecen a las FAS y 16 a las reseñadas empresas de interés para la Defensa de nuestro país.

## MATERIAL DE VUELO

Actualmente la Escuela no cuenta con material de vuelo propio, un importante hándicap, cuya solución está en estudio por parte del Estado Mayor del Aire.

Así para llevar a cabo los cursos del Tipo I, la Escuela cuenta con el fundamental apoyo del EADA, que cada vez que se inicia un curso manda a Salamanca un sistema completo de *Raven* compuesto por una Estación de Control y tres aviones. La gran experiencia con este sistema, le hace un serio candidato a convertirse en el material fijo

de vuelo de la Escuela, lo que conllevaría adquirir un lote adicional a poder ser de su última generación que incorpora un sistema Digital de Data Link (DDL).

Respecto a los sistemas para el curso del Tipo II, al principio utilizó dos aeronaves del denominado Sistema Integrado de Vigilancia Aérea (SIVA), tras llegar al oportuno acuerdo con el citado INTA, que fue el organismo que lo diseñó y construyó.

Posteriormente, en el año 2015 y tras finalizar el acuerdo con el INTA, la Escuela realizó un contrato con la empresa Airbus DS para que le cediese el prototipo de su sistema ATLANTE (Avión Táctico de Largo Alcance No Tripulado Español), desarrollado por Cassidian (hoy Airbus DS). La opción para equipar la Escuela con este tipo está menos clara que en el referido de Tipo I, pero la solución en el futuro podría venir del comentado sistema de la multinacional europea.

Para las prácticas de vuelo de RPAS se utilizan las instalaciones de Matacán, reservando cortos espacios de tiempo determinados, ya que el aeródromo tiene un intenso tráfico aéreo tanto civil como militar.

En este campo de formación de los ligeros, la Escuela cuenta con una zona de entrenamiento sita en Aldeanueva de Figueroa, cercana a la Base.

## SIMULADORES

La dotación de simuladores de RPAS que tiene está casi completa, al menos de momento, porque la evolución en este campo es continua.

El centro comenzó su andadura en este vital campo del vuelo virtual desarrollando con medios propios un simulador genérico. «Desde el principio tuvimos claro que debíamos crear una herramienta de estas características», destaca el subteniente Rafael Ramo. Este profesor es el *alma mater* del diseño, desarrollo y puesta en marcha de la sala de simulación para dar el curso del Tipo I. Actualmente la mencionada titulación está parcialmente orientada para la formación en el uso del *Raven*, aunque gracias al software abierto de los mencionados simuladores de la Escuela, se pueden actualizar continuamente para cargar los avances que se vayan produciendo en el campo de los RPAS de hasta 150 kilos de peso.





Este simulador puede recrear cualquiera de estas aeronaves y hacerlas volar en un abanico infinito de escenarios en cualquier parte del mundo. El sistema consta de cinco consolas dobles para los alumnos y un puesto de control que puede albergar hasta dos instructores. Todos ellos pueden operar conectados en red. «De esta forma conseguimos volar de manera conjunta y en tiempo real», nos comenta el aludido subteniente.

Cada consola se presenta por duplicado para que interactúen dos alumnos, asumiendo de manera alternativa el rol de piloto y de operador de sensores o carga de pago, aunque la titulación que otorga la Escuela les califica como operadores de UAS, la función que vayan a tener en un futuro dependerá del sistema que vayan a volar y de su unidad de destino. Este sistema destaca por la excelente ratio de eficacia, ya que con solo dos profesores se pueden formar simultáneamente hasta una decena de alumnos.

En este punto recordar que la formación mediante simulación en el caso de los UAS es muy similar al uso real de éstos, a diferencia de la de los pilotos convencionales, que notan un gran sal-

to al pasar de los simuladores a la aeronave de entrenamiento.

El centro también dispone de otro simulador orientado a la formación del Tipo II, que actualmente consta de seis consolas de simulación, inspirado inicialmente en el sistema ATLANTE.

Este sistema de Tipo II se potenció mucho con la entrega oficial, realizada el 18 diciembre de 2014, de un nuevo simulador de Tipo II en la Escuela UAS, al que asistieron representantes de la DGAM, del Mando de Apoyo Logístico del Ejército del Aire (MÁLOG), y de Airbus DS.

El nuevo sistema, compuesto inicialmente por 4 consolas, cada una de ellas con su puesto de instructor, ha sido desarrollado por la citada empresa según el contrato de adquisición con fondos de I+D de la DGAM.

Dicho sistema permite aumentar las capacidades y funcionalidades durante la fase práctica de simulación en los cursos Tipo II que se impartan.

La característica más significativa de este nuevo sistema es que permite la simulación del puesto de operador de sensores (Electro-ópticos e Infrarrojos), y el entrenamiento de los pilotos y operadores de sensores durante el

planeamiento, monitorización y control de una misión de inteligencia, vigilancia y reconocimiento, con la particularidad de que todas las consolas pueden trabajar como piloto o como operador de sensores. Además, incluye el sistema actual de planeamiento que dispone el citado ATLANTE.

Asimismo, las consolas pueden estar interconectadas entre sí en red, lo que permite la interoperabilidad de los puestos, de tal modo que se pueda entrenar una operación simultánea de dos plataformas aérea completas (operador piloto y operador de sensores).

Cabe destacar que el sistema de simulación está a punto de activar dos consolas extras, recientemente entregadas, que conferirán capacidad para simular las operaciones con RPAS dotados de capacidad Synthetic Aperture Radar/ Radar de Apertura Sintética (SAR). La finalización del programa de mejoras de la instalación realizado por Airbus DS, en la que además se aumenten las funcionalidades de todas las consolas, permitirá en breve realizar operaciones con RPAS, en las que operen dos equipos completos formados por piloto, operador de sensores, y un tercer integrante que maneje el SAR. •



*El sistema General Atomics  
MQ-1 Predator, un pionero en la capacidad  
de armar los RPAS.*





*«Un excelente modelo de cooperación basado en compromiso, confianza y transparencia»*

# El Mando Europeo de Transporte Aéreo

**RAFAEL E. SÁNCHEZ GÓMEZ**  
*Coronel del Ejército del Aire*

**E**n cualquier discusión mantenida en el pasado acerca de las capacidades de defensa europeas, el argumento normalmente sostenido era el de un mayor gasto en defensa. También se manifestaba el beneficio de una mayor integración de las industrias de defensa europeas. Ninguna aproximación resultó determinante a la hora de generar mejoras reales en capacidad militar al adolecer de una clara reestructuración radical. Poniendo a un lado las dificultades políticas, Europa podría sin duda organizar su defensa, gastando más eficientemente, de una manera integrada, del mismo modo que los Estados Unidos organizan sus fuerzas armadas en el ámbito federal.

En este sentido, se ha necesitado de iniciativas para mejorar la capacidad militar sin asumir importantes aumentos en los presupuestos de defensa. Para ello, se han buscado caminos para reducir gastos mediante la racionalización, evitando la duplicación de cuarteles generales, planeamiento, entrenamiento, apoyo logístico, adquisición, investigación, bases aéreas y otros servicios. Ha sido y sigue siendo un proceso muy doloroso. No obstante, ha sido la única opción, de carácter inmediato, disponible, la cual ha podido ser realizada de una manera relativamente rápida dada la voluntad política, materializándose en la iniciativa europea de “Pooling and Sharing”.







## UN LARGO Y SINUOSO CAMINO AL EATC

### 1999

En la cumbre anual franco-alemana de Jefes de Estado se anunció la iniciativa político-militar que inició "la preparación del establecimiento de un Mando Europeo de Transporte Aéreo". Las conclusiones de la cumbre del Consejo Europeo en Helsinki ese mismo año hicieron mención a la voluntad expresada de los Estados Miembros de desarrollar objetivos colectivos para capacidad de reacción rápida, incluyendo el área del transporte estratégico.

### 2000

Un estudio dirigido por el Grupo Aéreo Europeo (EAG) en 2000 llegó a la conclusión que sería beneficioso coordinar los requisitos y medios del transporte aéreo militar internacional. Se recomendó una aproximación por fases para el establecimiento de un Mando que permitieran una transferencia progresiva de competencias de las estructuras nacionales existentes. El primer paso consistió en la creación de una entidad coordinadora.

### 2001

Los miembros del EAG decidieron en junio de 2001 establecer la Célula Europea Coordinadora de Transporte Aéreo (European Airlift Coordination Cell-EACC) como el primer paso de coordinación mediante la implementación del mecanismo de intercambio permitiendo a las naciones intercambiar servicios de transporte aéreo sin pago alguno (ATARES). Esta organización demostró su viabilidad al obtener ahorros que excedieron, en el primer año, los costes operativos de esta Célula.

### 2003

De acuerdo a la aproximación por fases recomendada en 2000 por el EAG, las Naciones miembro del EACC decidieron en junio de 2003 dar un paso adelante aumentando el alcance y responsabilidad de esta Célula. Se estableció el Centro Europeo de Transporte Aéreo (European Airlift Centre-EAC) con un aumento de la responsabilidad en el planeamiento de las solicitudes de transporte aéreo y una responsabilidad adicional en la armonización de las regulaciones relacionadas con el transporte aéreo.

### 2006

Fracaso relativo en la decisión, en 2006, de Bélgica, Francia, Alemania y los Países Bajos de iniciar el proceso de establecimiento del Mando, al mismo tiempo que de la fusión del EAC con una organización gemela de movimiento marítimo emergió una estructura de coordinación de movimiento multimodal, llamada "Movement Coordination Centre Europe-MCCE", y por lo tanto, volviendo a una coordinación del tipo EACC.

### 2007

En mayo 2007, los Jefes de Defensa (CHOD) de las cuatro naciones participantes (BE, DE, FR, NL) aprobaron el concepto EATC. Un equipo de implementación internacional, ubicado en Beauvechain (Bélgica), facilitó la decisión final para establecer el Mando en Eindhoven, así como su inauguración en septiembre de 2010.

### 1 DE SEPTIEMBRE DE 2010

Establecimiento del EATC.

### 11 DE MAYO DE 2011

El EATC alcanza su Capacidad Operativa Inicial (IOC).

### 22 DE NOVIEMBRE DE 2012

Incorporación de Luxemburgo.

### 28 DE NOVIEMBRE DE 2013

El EATC declara su Capacidad Operativa Final (FOC).

### 3 DE JULIO DE 2014

Incorporación de España.

### 4 DE DICIEMBRE DE 2014

Incorporación de Italia.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL EATC

- El EATC reemplaza parcialmente o totalmente a las estructuras nacionales de transporte aéreo nacionales dependiendo de la decisión de la Nación Participante (PN).
- *El EATC está diseñando para gestionar una capacidad completa: equipamiento y tecnología, personal, formación y entrenamiento, conceptos y doctrina, disponibilidad y despleabilidad, organización y estructura, infraestructura.*
- El EATC es un Mando al cual las Naciones Participantes delegan ciertos niveles de responsabilidad.
- Las actividades operativas del EATC descansan en un mecanismo ATARES para equilibrar las contribuciones proporcionadas por las PNs sobre los servicios recibidos.
- El perímetro de actuación del EATC va más allá del puro role de transporte aéreo como la aeroevacuación médica y el reabastecimiento en vuelo.
- El EATC acomoda las limitaciones nacionales a los procedimientos operativos en vigor al mismo que mantiene el potencial para futuros desarrollos basado en la confianza, transparencia y compromiso de las PNs.
- El EATC mantiene una actitud activa en desarrollar formas de cooperación con no-PNs y otras organizaciones que mejoren la coordinación de servicios (pilar operacional), así como actividades (pilar funcional) en beneficio de una comunidad de mayor entidad.
- El valor añadido del EATC:
  - A. Estructura más ligera con menos costes de operación
  - B. Optimización del resultado operativo: menos externalización, menos espacio vacío, mismos resultados de transporte (carga/pasajeros transportados) con menos medios aéreos y menos horas de vuelo. Oportunidades de entrenamiento adicionales...
  - C. Solidaridad operativa.
  - D. Procedimientos y regulaciones armonizadas (dominio funcional) permiten aumentos del nivel de interoperabilidad la cual en sí mismo contribuye a mejorar los resultados operativos.
  - E. Desarrollo de un entendimiento común basado en compromiso y confianza dentro de la comunidad de transporte aéreo, lo cual en el largo plazo facilita una aproximación común.
  - F. Factores clave del EATC:
    - Continuo empuje político.
    - Combinación de aproximaciones top-down y bottom-up.
    - Existencia de un mecanismo (ATARES) para el intercambio de servicios.
    - La implementación del programa principal A400M es un gran elemento conductor. No obstante, su potencial beneficio en las áreas funcionales no ha producido hasta el momento los beneficios esperados debido a los puntos no resueltos relacionados con el apoyo común y la creación de una unidad multinacional.
    - Preservación de la soberanía nacional:  
Aunque el modelo EATC supone una significativa transferencia de autoridad, la propiedad de los medios permanece con las EATC PNs. No hay impacto en el registro de los aviones, ni en las unidades aéreas (localización, estructuras, personal). La generación de fuerza anual (número anual de horas de vuelo) continúa siendo una prerrogativa nacional. Existen mecanismos que salvaguardan la soberanía nacional:
    - A nivel estratégico:  
Existen dos Acuerdo Técnicos. El primero impide que el personal del EATC sea desplegado a operaciones en el exterior sin consentimiento previo de sus respectivos gobiernos. El segundo garantiza que el EATC pueda apoyar una operación, en la cual no todas las EATC PNs tomen parte. El EATC pasó el test de Libia con éxito (figura 9a/b/c).
    - A nivel operacional:  
Cada EATC PN puede recuperar el OPCON (Revoked Transfert of Authority-RToA) en cualquier momento y sin explicación alguna de todos o parte de sus medios transferidos.
    - A nivel táctico:  
Cada EATC PN autoriza a un representante nacional (Red Card Holder) a verificar que las misiones son planeadas y asignadas de acuerdo a las directivas y regulaciones nacionales.

En la búsqueda de opciones para obtener un poder militar europeo más efectivo, el reto ha sido frecuentemente dirigido hacia un ejército europeo totalmente integrado. Pero, a corto-medio plazo, ha parecido mucho más productivo buscar iniciativas para racionalizar las fuerzas existentes,

las cuales puedan ser utilizadas más eficazmente en un entorno multinacional. Un modelo para dicha actividad supranacional lo ha constituido, durante mucho tiempo, la fuerza AWACS de la OTAN, que ha proporcionado con eficacia una capacidad de alerta temprana aerotranspor-

tada a los miembros de la OTAN a un coste de operación mucho más asequible que el que hubiera necesitado una aproximación nacional independiente. En este punto, a la pregunta ¿qué capacidad necesita Europa que pudiera operar, en el corto-medio plazo, de modo similar a la fuerza AWACS OTAN? La respuesta ha sido unánime, viéndose el transporte aéreo militar como un claro ejemplo y materializándose en el Mando de Transporte Aéreo Europeo (European Air Transport Command-EATC).

Con la inauguración del EATC el 1 de septiembre de 2010 en Eindhoven (Países Bajos), se abrió un nuevo capítulo en el libro de la Política de Seguridad y Defensa Europea. El establecimiento de este nuevo Mando representa un hito en el desarrollo de la iniciativa europea de "Pooling and Sharing" de medios militares nacionales, y marca la primera vez que naciones europeas delegan el Control Operativo (OPCON), de manera permanente, a un mando multinacional.

Si se analiza el proceso para el establecimiento del EATC, factores como la limitada disponibilidad de medios de transporte aéreo militar y la necesidad operativa de coordinarlos de manera precisa, han contribuido significativamente a dicho proceso. En el pasado, las operaciones combinadas mostraron claramente una carencia







Contingente español en el EATC.

significativa en la armonización y estandarización de los procedimientos en el área de entrenamiento, empleo y apoyo logístico con consecuencias directas en la ejecución de la misión. En el futuro, las flotas de transporte aéreo (TA) de las Naciones EATC Participantes (EATC PN)<sup>1</sup> serán instruidas, entrenadas y operadas conjuntamente, tanto en tiempo de paz como en operaciones. Esto ha llevado a un entendimiento compartido de la tercera dimensión, el cual ha de evolucionar posteriormente hacia el desarrollo

de técnicas, tácticas y procedimientos comunes. El control centralizado y la ejecución descentralizada sigue siendo el principio básico de empleo de cualquier fuerza aérea. Además, los cortes en los presupuestos de defensa y determinadas iniciativas políticas de la Unión Europea (UE) han contribuido, de manera decisiva, en la decisión de crear un Mando Europeo de Transporte Aéreo. Su establecimiento requirió una larga y sinuosa aproximación por fases cuyo primer hito más significativo fue la creación de una Sección de Coordinación de Transporte Aéreo Europeo (EACC-European Airlift Coordination Cell) en Eindhoven en 2001; posteriormente, se transformó en el Centro de Transporte Aéreo Europeo (European Airlift Centre-EAC); en 2006 se firmó una Carta de Intenciones (Letter of Intent-LOI) por Francia y Alemania para crear el EATC; y finalmente, en 2010, la firma de un Acuerdo Técnico (Technical Agreement-TA) que proporcionó el marco legal interino para su establecimiento.

Pero ¿qué es el EATC? ¿Cuáles son sus objetivos? ¿Cómo funciona? ¿Qué beneficios tiene? ¿A qué retos se enfrenta? Estos interrogantes tratarán de ser respondidos de manera sencilla y directa, de forma que pro-

porcione al lector una clara perspectiva del EATC, un excelente ejemplo de cooperación multinacional “Pooling and Sharing” en Europa.

#### OBJETIVOS DEL EATC

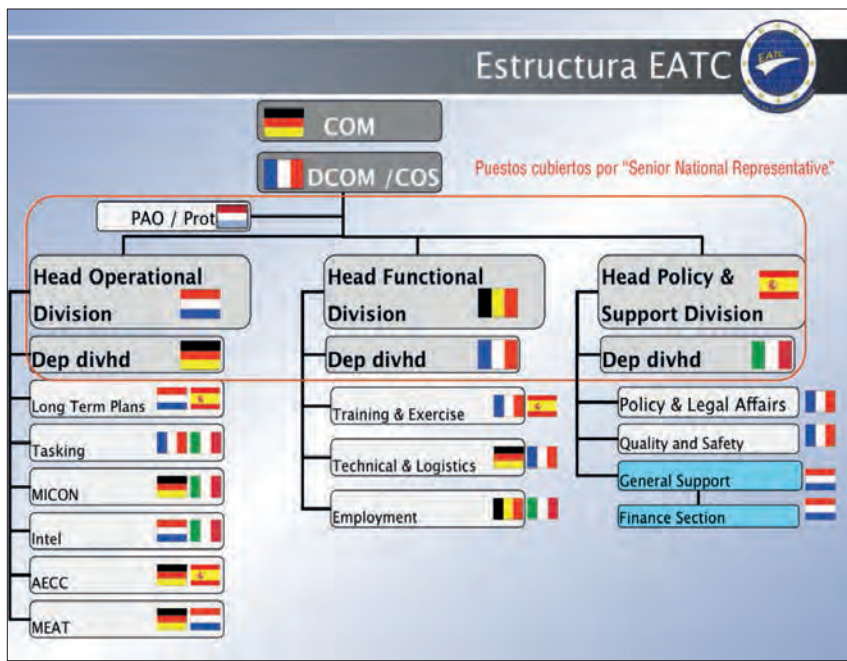
El EATC se crea con el objetivo de transferir e integrar en un único mando las responsabilidades más relevantes con respecto al transporte aéreo militar de ala fija; dirigir la generación de fuerza, y ejecutar la misión gestionando las capacidades combinadas de transporte aéreo de las siete EATC PN. El objetivo global es gestionar los recursos de “transporte aéreo” tan eficazmente como se necesite y eficientemente como sea posible, con el objetivo de reducir tanto la dependencia en la internacionalización de medios civiles como la huella logística e impulsar la mejora de un entrenamiento orientado a la misión.

#### LA ESTRUCTURA DEL AT MILITAR NACIONAL Y EL EATC

A diferencia de la mayoría de organizaciones militares similares, el EATC, por diseño, es parte integral de las estructuras de mando y control (C2) militar de TA de las EATC PN. Para ello, el EATC ha de integrarse en las respectivas estructuras nacionales como un eslabón más entre los niveles C2 correspondientes al Mando Aéreo de Combate (Air Staff/Air Force Command) y las Alas/Escuadrones TA.

<sup>1</sup>Alemania, Bélgica, Francia, Italia, Luxemburgo, Países Bajos y España.





de las naciones. La clave del éxito ha sido hallar un espacio de acuerdo para establecer un concepto de operación con un diseño inteligente e innovador, el cual ha dado a las EATC PN la garantía de un propósito y una unidad de esfuerzo definidos ambos en común, así como del privilegio para mantener o recuperar la soberanía nacional.

En primer lugar, depende de cada EATC PN la decisión sobre qué medios AT transferirá el OPCON al EATC. Es posible la transferencia de una flota en su totalidad o solamente una parte de ella. En cualquier momento y sin obligación alguna de justificar las razones, cada EATC PN puede recuperar el OPCON sobre los medios transferidos al EATC. Esta revocación de la Transferencia de Autoridad (Revoke Transfer of Authority-RToA) puede ser aplicada a cualquier número de medios sin limitación en su duración.

El EATC asigna medios o unidades de acuerdo al planeamiento del EATC. Para su desarrollo, el EATC tiene que tener en cuenta cualquier limitación (caveat) nacional. Las restricciones nacionales, de ser necesario, podrían llevar al ajuste del propio planeamiento del EATC. Por lo tanto, cada EATC PN ha de nominar, dentro de su personal destinado en el EATC, un "Red Card Holder" nacional para garantizar que dichas "caveats" nacionales son respetadas. También cada EATC PN puede decidir usar los recursos del EATC para planear, ordenar y controlar los aviones nacionales que hayan sido RToA. Para este fin, se habrá identificado un Oficial nacional, como "Head of the National Chain of Command", dentro del EATC con la competencia para hacerse cargo de dicha responsabilidad en caso de que se produjera en cualquier momento dicha situación. Este Oficial nacional dejaría, temporalmente, de estar bajo la autoridad del Comandante del EATC, liberándole de sus responsabilidades EATC y actuando de acuerdo a las directivas nacionales. Además, podría desarrollar dichos cometidos nacionales en un "Black Cell" nacional, teniendo la posibilidad de disponer de personal EATC nacional como apoyo,

El comandante del EATC recibe únicamente directrices y asesoramiento del Comité Multinacional de Transporte Aéreo (Multinational Air Transport Committee-MATraC), el cual está constituido por representantes de las EATC PNs a nivel de Jefe de Fuerza Aérea (Air Chief).

#### ARQUITECTURA DEL EATC

El concepto del EATC descansa en dos pilares interdependientes (figura 1):

- En el pilar operacional se realiza el planeamiento, asignación, seguimiento y control de todas las misiones empleando todos los medios aéreos transferidos al EATC. En la práctica, significa que el Comandante del EATC tiene delegado el Control Operativo (OPCON) de más de 200 medios aéreos tácticos y estratégicos de transporte aéreo de ala fija.

- El pilar funcional aspira a desarrollar directivas y estándares comunes relacionados con el empleo, entrenamiento, apoyo técnico y logístico del transporte aéreo. En este dominio, el EATC está en la senda de convertirse en el Centro de Competencia Europeo en representación de las EATC PN para cuestiones asociadas a la armonización, interoperabilidad y estandarización del transporte aéreo.

#### APROXIMACIÓN MODULAR

El fortalecimiento del nivel y profundidad del concepto "cooperación" en Europa es una historia de voluntad político-militar para ceder o no soberanía nacional, especialmente en el área de la generación de la fuerza, la cual incluye tanto el planeamiento como los aspectos funcionales. Esto ha sido siempre el reto al que han tenido que hacer frente las organizaciones que han precedido al EATC, por ejemplo, el EAC o cualquier otra organización de defensa multinacional.

Para establecer el EATC se tuvo que encontrar una salida a las dudas





pero tratando que el impacto en la operación del EATC sea el mínimo posible.

La Transferencia de Autoridad (ToA) en cuestiones funcionales en el EATC se materializa en la práctica con la recepción de delegación de autoridad de cada EATC PN para contribuir e incluso producir documentos de dirección, regulación y asesoramiento. El grado de implementación de dichos documentos/recomendaciones en las estructuras nacionales, dependerá del nivel de autoridad transferido al EATC en cada dominio y área funcional.

**PILAR OPERACIONAL**

La transferencia del OPCON, el “Pooling and Sharing” de los medios de transporte aéreo y la unidad de propósito y esfuerzo permiten el uso eficaz y eficiente de los medios disponibles, lo cual ha de conducir a una menor contratación de transportes comerciales, a la mejora de las estadísticas en términos del número de pasajeros y carga de pago transportados, reduciendo el espacio no utilizado en los vuelos y, por consiguiente, a mayores oportunidades para el entrenamiento de las unidades de transporte aéreo.

La flota EATC transferida está compuesta de una excelente combinación de diferentes tipos de aviones de transporte aéreo. Existen aviones “Wide Body” de pasajeros y carga, tipo A310; de reabastecimiento en vuelo, tipo KDC-10; aviones tácticos medios y ligeros, tipo C-295; así como aviones VIP, tipo Embraer, Falcon 900. La RToA ha sido aplicada, hasta la fecha, a muy pocos



Flotas asignadas al EATC 2015-2016.

aviones. En aquellos casos en los que se ha ejecutado la RToA, el principal motivo ha sido el apoyo a operaciones internacionales o, como es el caso de Francia, en apoyo a sus mandos regionales fuera del territorio nacional.

**PILAR FUNCIONAL**

En el pilar funcional, la Transferencia de Autoridad en cuestiones funcionales permite al EATC armonizar el empleo, entrenamiento y apoyo logístico de la fuerza multinacional, y proporciona al EATC una sólida base para desarrollar políticas y estándares comunes relacionados con el empleo del transporte aéreo militar.

Por consiguiente, el EATC se convertirá, paso a paso, en el punto central para la interoperabilidad y la estandarización del transporte aéreo militar. En la actualidad, está en la senda de convertirse en un “Centro de Experiencia (Centre of Expertise)” único con respecto al transporte aéreo militar. La armonización de las normativas y documentos nacionales, en la que un gran número de expertos nacionales están inmersos, requiere de mucha confianza y transparencia en las capacidades de cada EATC PN y, por lo tanto, llevará su tiempo. No obstante, es un campo de grandes oportunidades y, en un horizonte con perspectiva, será posible una mayor eficiencia en la utilización de los recursos en el dominio funcional.



Figura 1.

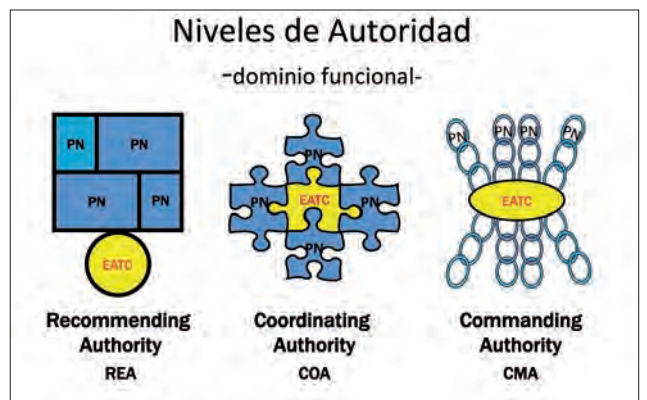


Figura 2.

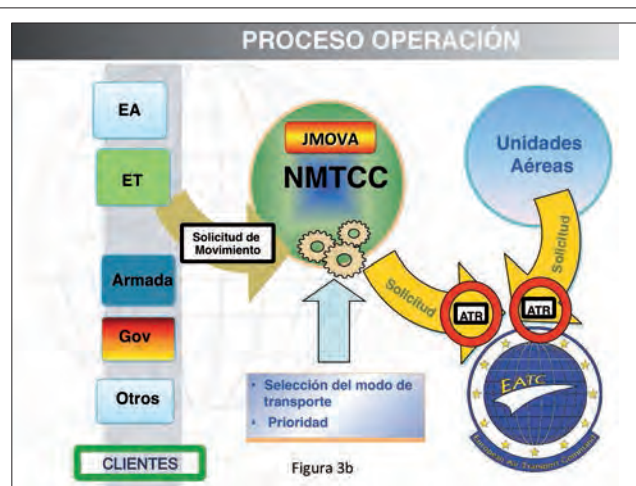


Figura 3a.

Figura 3b.

### NIVELES DE AUTORIDAD

El concepto del EATC proporciona tres niveles de autoridad en el área funcional (figura 2):

- En el nivel inferior, la “Recommending Authority”, el EATC actúa como consejero de las EATC PN.

- En el nivel intermedio, “Coordinating Authority”, el EATC es la agencia de coordinación para asuntos, estudios y desarrollos seleccionados por las EATC PN. En este nivel, las EATC PN han de implicar al EATC desde el principio en el proceso de análisis y desarrollo de nuevas regulaciones y procedimientos.

- En el nivel superior, la “Commanding Authority”, el EATC inicia los procesos de análisis bajo iniciativa propia y está autorizada para distribuir directivas de las EATC PN. De esta manera, dentro del EATC, la nación EATC con mayor nivel de ambición establece el ritmo de trabajo.

### PROCESO OPERACIONAL

Uno de los principales retos que el EATC tenía, y a veces todavía tiene, es controlar la organización y armonización de todos los procesos relacionados con el transporte aéreo multinacional (figura 3a y 3b). En principio es un proceso sencillo: Solicitar, Planear, Asignar, Controlar e Informar, pero en la práctica es altamente complejo debido al hecho de que no solamente la EATC PN –en general con diferentes mentalidades en relación a los horizontes de planeamiento en general– alimenta dicho proceso, sino que, además, dentro de las EATC PN, apoyan-

do en parte y contradiciendo parcialmente los procesos, se hace emerger el proceso común del EATC.

El proceso operacional se gestiona, de manera eficaz y eficiente, por medio de una moderna, potente y eficiente herramienta de información (IT) que es utilizada por todas las organizaciones y personal de las EATC PN implicadas en el dominio del transporte aéreo. Las EATC PN invirtieron en el desarrollo de una nueva herramienta IT propiedad del EATC, la cual sirve al propósito y al objetivo del EATC bajo el nombre de MEAT (Management of European Air Transport).

Pero no menos importante es el hecho de que la visión, el concepto y el trabajo rutinario solamente puedan ser realizados de manera satisfactoria si están asistidos por un conjunto de procedimientos operativos y funcionales comunes, así como por un lenguaje común. El EATC solo puede funcionar bien si los Procedimientos de Operación Estándar (Standard Operating Procedures-SO) son seguidos con exactitud. El resultado final es extremadamente dependiente del uso de una lengua común: el inglés. El inglés ha sido normalmente la herramienta de comunicación de las tripulaciones aéreas; sin embargo, hoy ha de convertirse, además, en el lenguaje de los especialistas y de la narrativa para la elaboración de los principales documentos.

### RELACIONES DE TRABAJO

Después del establecimiento del EATC se constituyeron, de manera in-

mediata, relaciones de trabajo con otras organizaciones de transporte aéreo.

Ni la OTAN ni la Unión Europea (UE) tienen autoridad sobre el EATC. En caso de requerirse transporte aéreo militar, han de tramitar sus necesidades de transporte aéreo a través de una de las EATC PN. Especialmente existen excelentes relaciones de trabajo con la Agencia de Defensa Europea (European Defense Agency-EDA) y el Grupo Aéreo Europeo (European Air Group-EAG),





así como con las iniciativas “European Air Transport Fleet (EATF)” y “European Advanced Tactics Training Course” (EAATTC), ambas de la EDA. Todo el esfuerzo realizado ha sido enfocado con la idea principal de encontrar sinergias y evitar la duplicación del trabajo.

Existe también una estrecha relación de trabajo con el Centro Europeo de Coordinación de Movimiento (Movement Coordination Centre Europe-MCCE) establecido en Eindhoven con la finalidad de mejorar el intercambio de horas de vuelo entre naciones, incluso con naciones no pertenecientes al EATC.

Otro importante cometido de la División Funcional es proporcionar propuestas y personal experto en asuntos relacionados con el A400M. El EATC preside, entre otras iniciativas, el Grupo de Usuarios Operativos del A400M (A400M Operational User Group-OUG) y lidera el desarrollo de algunos conceptos relacionados con este futuro avión europeo, que se convertirá en la columna vertebral del EATC en los próximos años, cuando aproximadamente 80 aviones vuelen bajo OPCON del EATC.

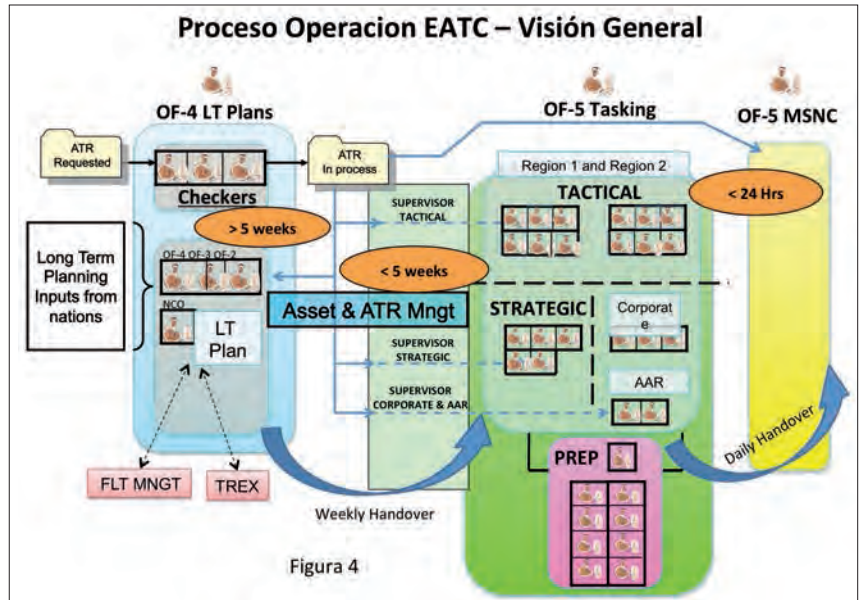


Figura 4.

## DIVISIÓN DE OPERACIONES

La División de Operaciones es el punto central de todos los procesos relacionados con la ejecución del transporte aéreo militar en el EATC: planeamiento, asignación, control y análisis de la misión, con la finalidad de satisfacer las necesidades de las

EATC PN. Durante el proceso, los medios aéreos más adecuados bajo el control operativo del EATC son seleccionados y asignados para la ejecución de las misiones de TA, al mismo tiempo que se realiza el esfuerzo de cumplimentar las peticiones recibidas de la manera más eficiente posible. La División Operacional tiene diferentes secciones, cada una ocupándose con aspectos específicos del ciclo de Planeamiento de la Misión de Transporte Aéreo (figura 4).

### PLANEAMIENTO A LARGO PLAZO SECCIÓN DE PLANEAMIENTO A LARGO PLAZO

La Sección de “Long Term Plan-LTP” evalúa y procesa las peticiones de TA (ATR) y de reabastecimiento en vuelo (AAR) y requisitos permanentes, para posteriormente desarrollar los planes de transporte aéreo. Para el desarrollo de los planes de AAR y VIP los ATRS son remitidos directamente a la Sección de Tasking. Cada seis meses se celebra una conferencia con las EATC PN para predeterminar las futuras necesidades de TA y considerarlas con el suficiente tiempo de antelación para asegurar un eficiente uso de los medios disponibles (figura 5). Paralelamente, se identifican posibles carencias o duplicación de requisitos las cuales son gestionadas mediante acciones coordinadas con la EATC PNs.



Despegue en Libreville

Las peticiones de transporte aéreo (Air Transport Request-ATR) recibidas con una fecha de ejecución de más de 5 semanas de antelación son procesadas y comprobadas para garantizar que todos los datos esenciales están recogidos en el ATR. En caso de alguna discrepancia, y ser necesario introducir cambios en los ATR remitidos, se informa a las EATC PN sobre el estado de su ATR. Cualquier cambio o corrección propuesta por el EATC ha de ser aprobada expresamente por la EATC PN en cuestión. Una vez validado, el estado del ATR cambia a “in Process”, y se inicia el proceso de planeamiento y asignación de misión.

Debido al elevado número de ATR manejados por el EATC es necesario priorizar las peticiones entrantes. Además, el proceso en su conjunto requiere una estrecha comunicación con los Centros Nacionales de Coordinación de Movimiento y Transporte (National Movement and Transportation Coordination Centre-NMTTC)<sup>2</sup>. En resumen, el trabajo realizado por la Sección de Planeamiento a Largo Plazo es el primer paso para generar sinergias y garantizar el mejor empleo de los medios asignados a fin de cumplir con el mandato dado al EATC por las EATC PN.

### SECCIÓN DE TASKING

Cinco semanas antes de la fecha de ejecución de una misión de TA la Sec-

ción de “Tasking” se hace cargo de la preparación de la misión. Dentro de la Sección de Tasking se produce la Orden de Misión de Transporte Aéreo (Air Transport Mission Order-ATMO), especificando en detalle la programación del vuelo, la carga de pago, las autorizaciones diplomáticas, rutas, gestión del pasaje, etc. Entonces, el ATMO es remitido a las Unidades Aéreas de Transporte Aéreo (Executing Agencies-EA). Todo el trabajo que se vuelca en el ATMO proporciona la base para la correcta ejecución de la misión (figura 6).

La Sección de Tasking está dividida, a su vez, en dos Secciones: Preparación de Misión y Tasking; ésta última formada por 4 Células según el tipo de flota/misión que gestionan: aviones tácticos (C130, A400), estratégicos (A340, B707), VIP y AAR. Esta distribución proporciona un doble efecto; por una parte equilibra la carga de trabajo, y por otra, maximiza el conocimiento general del personal de planeamiento para realizar el mejor empleo de los medios asignados.

La Sección de Tasking es organizada en dos regiones: una, se encarga de las misiones en Europa, así como de todos los vuelos VIP y de AAR; la otra, gestiona las misiones fuera de Europa. Esta distribución proporciona un doble efecto; por una parte, equilibra la carga de trabajo, y por otra, maximiza el conocimiento general del personal de planeamiento para realizar el mejor empleo de los medios asignados.

Finalmente, 24 horas antes de la hora de despegue programada, todas las



misiones son transferidas a la Sección de Control de Misión (Mission Controlling-MSCN) para su ejecución.

### CONTROL DE MISIÓN

La Sección de Control de Misión (Misión Control Branch) está activa permanentemente (24/7). Misión

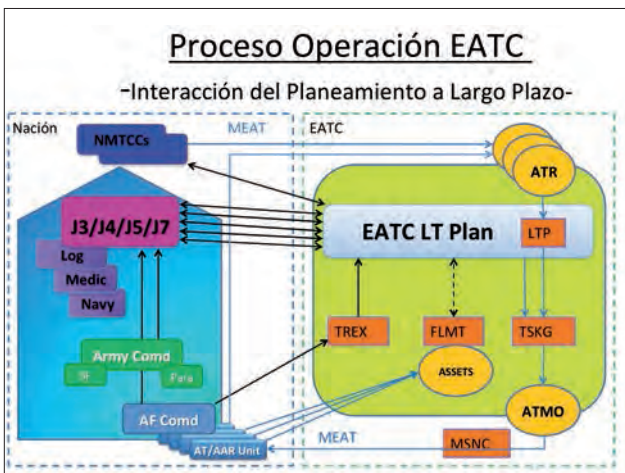


Figura 5.

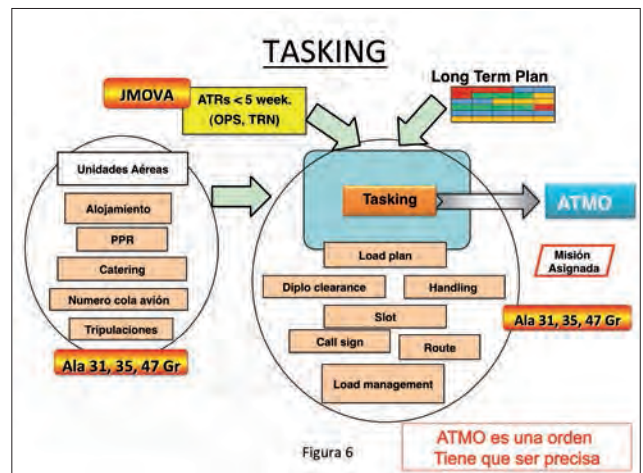


Figura 6.





portes de aeroevacuación estratégica (AE), tiene por misión planear, coordinar y/o controlar la ejecución de la misión de AE en términos de coste-eficacia e idoneidad, en coordinación estrecha con el resto de las Secciones del EATC y las autoridades nacionales implicadas (figura 7).

Antes de solicitar un vuelo de AE, la EATC PN implicada ha de informar del estado médico del paciente mediante un informe para su movimiento (Patient Movement Request-PMR). Después de la recepción del PMR, el AECC evalúa la disponibilidad de los medios necesarios (avión, equipo médico y soporte médico). En estrecha coordinación con el Centro de Coordinación Nacional de Evacuación de Pacientes (National Patient Evacuation Coordination Centre-PECC), y si es necesario con la autoridad nacional solicitante, el Centro de Control de Aeroevacuación Estratégica (Aeromedical Evacuation Control Centre-AECC) apoya todas las medidas médicas y logísticas necesarias para la ejecución de la misión de AE. Finalmente, el AECC evalúa el estado médico del paciente y los riesgos fisiológicos del vuelo con el objeto de seleccionar el tipo de avión y su configuración médica más idónea de acuerdo a las necesidades médicas del paciente. Dicha selección es realizada conjuntamente con la Sección MICON/OPSD.

Control, también conocida en el EATC como MICON, controla y supervisa todas las actividades de vuelo bajo responsabilidad del EATC. Si una misión no se desarrolla de acuerdo al plan previsto, lo cual es bastante frecuente, MICON se hace cargo y busca soluciones para llevar a buen término la misión programada.

MICON también juega un papel esencial en la gestión de situaciones imprevistas o de ATRs urgentes con menos de 24 horas de antelación al inicio de la misión. En un ciclo más reducido, el personal de MICON está capacitado para intervenir y tomar las acciones necesarias para llevar la misión a buen término, planeando vuelos y produciendo los ATMO correspondientes en respuesta a peticiones de TA con poco tiempo de reacción.

#### CENTRO DE CONTROL DE EVACUACIÓN MÉDICA ESTRATÉGICA

Para el transporte y evacuación de pacientes militares por vía aérea, está

activado permanentemente en el EATC un equipo de Médicos de Vuelo. Este equipo médico, conocedor de los requisitos específicos en los trans-

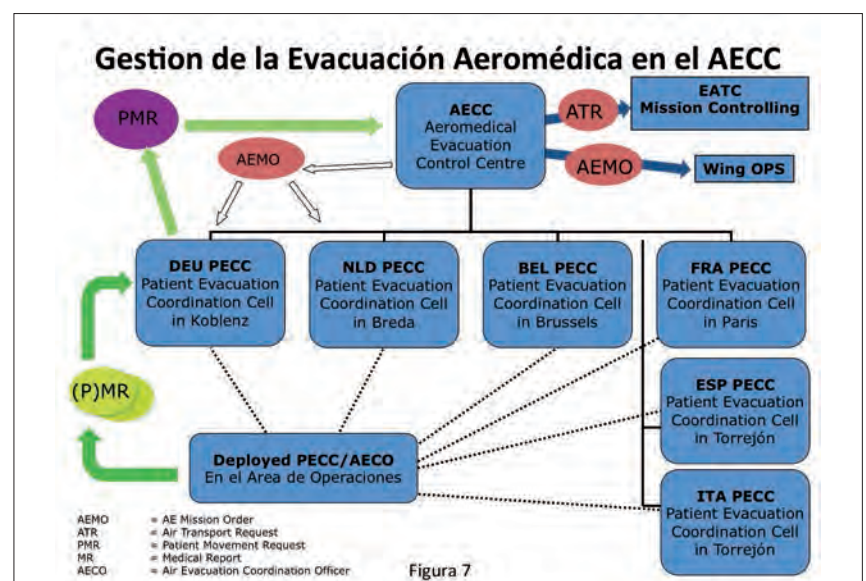


Figura 7

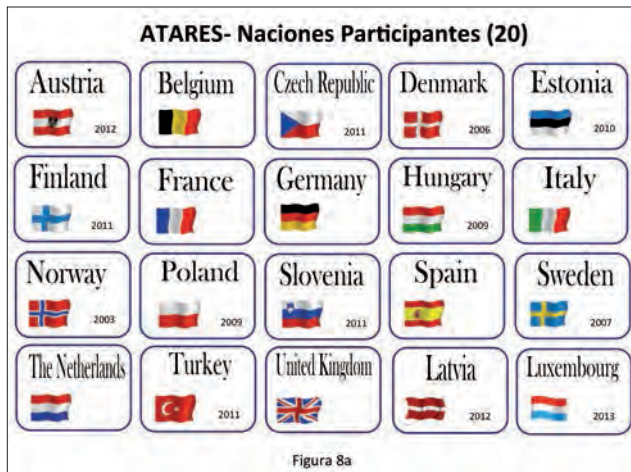


Figura 8a.

Figura 8b. ATARES.

Además de los aspectos operativos, el AECC también contribuye con su experiencia AE al desarrollo de estudios en el área funcional, impulsando la interoperabilidad y estandarización en el campo de la medicina aeroespacial en general, y de la AE en particular. Como resultado, se aumentarán los efectos sinérgicos a través de la utilización de vuelos AE dedicados de nacionalidad distinta a la del paciente (cross-national AE). Para su ejecución, el personal médico habrá de estar entrenado y certificado en los aviones de las EATC PN, cumpliendo con la normativa tanto multinacional como nacional. En esta línea, se está impulsando el desarrollo de cursos para el entrenamiento del

personal AE en los aviones de AE de las EATC PN.

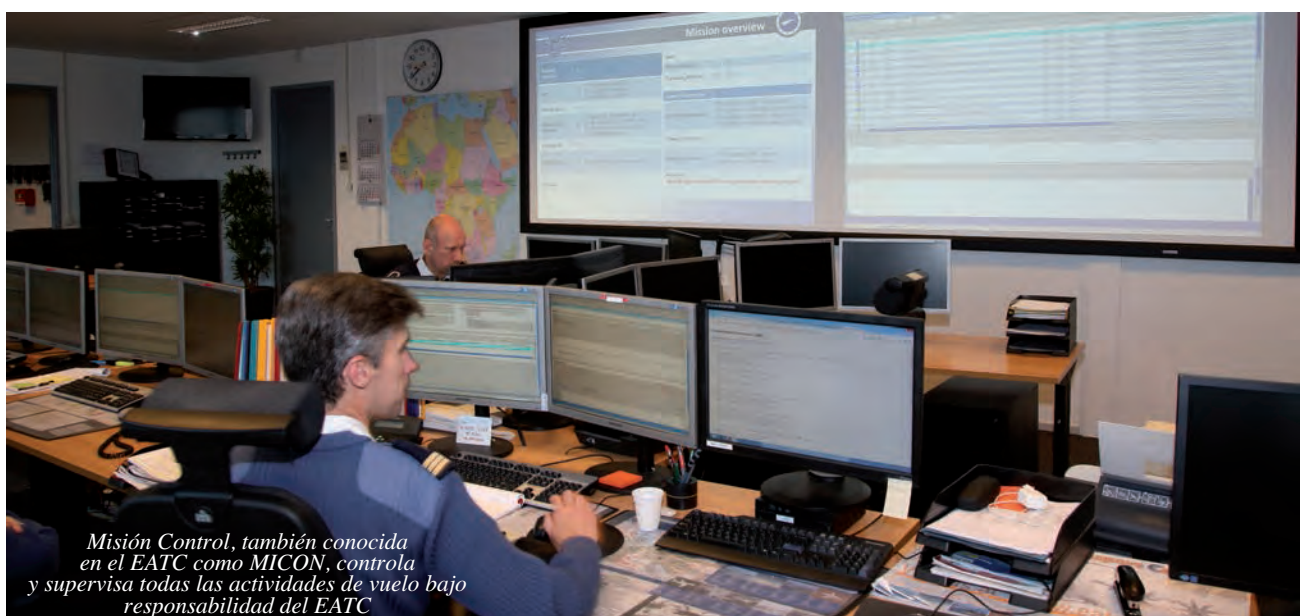
#### SECCIÓN DE ANÁLISIS E INFORMES

La Sección de Analisis e Informes es una pieza importante de la Jefatura de la División de Operaciones para la mejora constante de los procesos de TA llevados en el EATC. Estudia y analiza los informes de misión y produce estadísticas las cuales son remitidas tanto a la EATC PNs como al Comandante del EATC. Se identifican carencias y se establecen indicadores críticos los cuales están bajo constante supervisión con objeto de aumentar la eficiencia de los medios asignados al EATC por las EATC PN. Este proceso de lecciones identi-

ficadas y aprendidas es de gran importancia y utilidad en el camino a la eficiencia, puesto que ayuda a identificar áreas de mejora y de actualización o elaboración de nuevos procedimientos de operación.

#### SECCIÓN DE INTELIGENCIA

La Sección de Inteligencia monitoriza la situación de seguridad en el mundo y en particular en las áreas en las que los medios TA del EATC son empleados o que podrían convertirse en futuros campos de destino. Asesora al personal de la División de Operaciones durante la fase de planeamiento. Con un constante análisis de inteligencia, la Sección de Intel proporciona alertas a MICON sobre rá-





pidos cambios en la situación de seguridad, y de esta manera, juegan un papel esencial para la correcta ejecución de la misión y la seguridad tanto de las tripulaciones aéreas como de los propios medios de TA.

La Sección de Inteligencia trabaja en estrecha coordinación con los servicios de inteligencia aérea nacionales por medio de diversos sistemas de información y comunicación segura que tienen a su disposición.

centros de coordinación multinacionales como el Centro Europeo de Transporte Aéreo (European Airlift Centre-EAC) y el Centro de Coordinación de Transporte Marítimo (Sea-lift Coordination Centre-SCC), que posteriormente se fusionaron, en julio de 2007, en el Centro Europeo de Coordinación de Movimiento (Movement Coordination Centre Europe-MCCE). El MCCE está ubicado en la Base Aérea de Eindhoven, muy pró-

mediante el intercambio de servicios, en el seno de la actividad de la fuerza aérea, basado en previsiones aceptadas mutuamente.

El intercambio de servicios está basado en el concepto de “Horas de Vuelo Equivalente” (Equivalent Flying Hours-EFH) asignado a cada medio aéreo nacionalmente identificado. La referencia es el coste de una hora de vuelo de C-130/160 (EFH=1). El resto de los medios aé-



## ATARES

Hace ya más de una década se hizo patente tanto para la OTAN como para la UE la necesidad de buscar medidas que solucionaran, o al menos mitigaran, una carencia importante en el aseguramiento de una capacidad de transporte aéreo estratégico, así como en la coordinación de los medios AT estratégicos existentes. Para generar dicha capacidad, proyectos como SALIS (Strategic Air Lift Interim Solution) y SAC (Strategic Airlift Capability) fueron impulsados en el campo del AT. Para mejorar la coordinación en el empleo de los medios AT, las naciones interesadas establecieron

ximo al Cuartel General del EATC.

En el seno del EATC se planteó enseguida la necesidad de buscar mecanismos de repartición de los esfuerzos realizados por las EATC PN, dada la dificultad de gestionar flotas de AT distintas en términos de medios aéreos y de sus capacidades asociadas. La solución fue la implantación del acuerdo ATARES para dicho fin (figura 8a).

ATARES (Air Transport & Air-to-Air Refueling and other Exchange Services) es un acuerdo entre naciones MCCE que tiene como finalidad proporcionar una estructura multinacional que facilite el apoyo mutuo

reos nacionales son referenciados en relación al coste de la EFH de C-130/160. Es muy importante el hecho de que el sistema ATARES no está basado en una reciprocidad bilateral, sino que se supone que cada nación participante proporcionará a la comunidad ATARES tantas EFHs como las que recibirá de dicha comunidad. De esta manera, el acuerdo ATARES ofrece la posibilidad de que un B-707 español –avión estratégico de AT/AE– haga un servicio a Francia, al mismo tiempo que Francia ofrece uno de sus C-130 a Bélgica, y España solicita el servicio de un Embraer belga, avión VIP (figura 8b).

Uno de los objetivos del EATC es mejorar la eficacia y eficiencia de los medios aéreos de TA militar de las EATC PN. El acuerdo ATARES es un buen mecanismo para la selección eficaz y eficiente de los medios aéreos en términos de disponibilidad e idoneidad para la carga/pasaje a transportar. Dicha selección es realizada en la División de Operaciones del EATC.

El convencimiento de su beneficio y su utilización por las EATC PN llevará a reducir los esfuerzos nacionales en externalización de medios aéreos, reducción de tramos con aviones vacíos y mayor disponibilidad de oportunidades para el entrenamiento de las tripulaciones aéreas. Los informes del EATC muestran que desde 2011 a 2014 se han obtenido resultados operativos similares (carga de pago y pasajeros transportados) con una reducción del 18% en relación a los medios disponibles y de una disminución del 14% en horas de vuelo. Aproximadamente unas 4.000 horas de vuelo son intercambiadas anualmente con el mecanismo ATARES. Estas cifras resaltan la importancia del acuerdo ATARES y por qué el EATC lo utiliza. El futuro, una vez que se alcancen mayores cotas de integración, interoperabilidad y estandarización de los medios aéreos y tripulaciones aéreas de las EATC PN, segura-

mente nos ofrezca mecanismos de intercambio más innovadores.

### MEAT

El MEAT (Management European Air Transport) es un software diseñado para apoyar las actividades del transporte aéreo, las operaciones militares, la evacuación médica y el AAR dentro del EATC y sus EATC PN. El MEAT ha sido diseñado y desarrollado, desde 2008, por un equipo de implementación del EATC (EATC Implementation Team – EATC IMT) de acuerdo a requisitos operativos que están en continua evaluación.

El software MEAT consta de una base de datos de seis módulos principales que responden a los procesos de planeamiento del transporte aéreo de aplicación en el EATC.

1. Módulo de Peticiones Transporte Aéreo.

2. Módulo de Gestión de Medios Aéreos.
3. Módulo de Planeamiento.
4. Módulo de Asignación de Misiones.
5. Módulo de Control de Misión.
6. Módulo de Informe de Misión.

Los módulos MEAT están diseñados en formato de catálogos. Estos catálogos son de diferentes tipos y son empleados en cada nivel de la cadena de operación del transporte aéreo, por ejemplo campos, tipos de aviones, aviones transferidos, localización de Bases Aéreas, unidades de vuelo, indicativos de vuelo, disponibilidad de los medios aéreos o la gestión de usuarios.

En resumen, el MEAT, desplegado a lo largo de todas las EATC PN, es la herramienta que gestiona y apoya la totalidad del proceso de TA, desde el ATR al ATMO, así como al proceso de análisis e informes.



### DIVISIÓN FUNCIONAL

La División Funcional tiene por cometidos fundamentales, a fin de facilitar las operaciones multinacionales, la armonización de normativas, el impulso del desarrollo de un entrenamiento común y la estandarización de procedimientos, técnicas y tácticas.

### EMPLEO

La Sección de Empleo (Employment Branch-EMPL) define normas y re-



Figura 9b.



Figura 9c.





Misión en Mali del A400M francés.

regulaciones para la operación del EATC con sus usuarios y viceversa. Analizan las regulaciones nacionales relacionadas con la operación del transporte aéreo, identificándose duplicaciones y carencias a fin de combinarlas en una regulación común. De esta manera, se puede reducir la burocracia y las incompatibilidades de regulaciones en situaciones similares pueden ser puestas en común. Todo ello en conjunto conducirá a una mayor eficiencia en el TA.

La implantación del A400M en la mayoría de las EATC PN abre una ventana de oportunidad en el EATC para el desarrollo de una base sólida para una operación común y mayor integración. El EATC mantiene fuertes relaciones de trabajo con las instituciones responsables con objeto de proporcionar su experiencia en los dominios de armonización y estandarización.

#### LOGÍSTICA Y ASUNTOS TÉCNICOS

La Sección de Asuntos Técnicos y Logística (Technical and Logistics Branch-T&L) centra sus estudios en

las regulaciones logísticas de las naciones. Esto incluye, por ejemplo, los procedimientos para el intercambio de piezas de repuesto y el transporte de mercancías peligrosas, por citar algunos. Por lo tanto, es esencial un programa común y global de certificación que proporcione una base sólida para el mutuo reconocimiento de competencias extranjeras. Esto es de hecho el elemento guía para esta Sección que trabaja activamente los efectos sinérgicos a fin de hacer un uso más eficaz de los recursos disponibles en el dominio de la capacidad de transporte aéreo.

#### ENTRENAMIENTO Y EJERCICIOS

El EATC está activamente comprometido en el área del entrenamiento con objeto de concentrar los esfuerzos individuales de las EATC PN. La Sección de Entrenamiento y Ejercicios (Training & Exercises Branch-TREX) recoge la información acerca de los ejercicios nacionalmente planeados y mantiene un estrecho contacto con las EATC PN. La armonización de los procedimientos de en-

trenamiento nacionales y el impulso de iniciativas multinacionales (European Air Transport Training-EATT, European Advanced Airlift Tactics Training Course-EAATTC, European Tactical Airlift Centre-ETAC, European Air-to-Air Refuelling Training-EART) para ejercicios facilitan la implementación de nuevos estándares, así como de nuevas tácticas, técnicas y procedimientos. Para conseguir este objetivo, el EATC está profundamente comprometido en toda actividad de entrenamiento multinacional de transporte aéreo de entidad.

#### REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE VUELO

La Regulación de la Actividad de Vuelo en el EATC (EATC Flight Duty Regulation-FDR), una pieza fundamental en la operación del AT, ha conseguido lo que ninguna otra organización, ni civil ni militar, ha podido hacer hasta la fecha: permitir la asignación multinacional de medios aéreos transferidos sin tener que solventar el empleo del mínimo común denominador en lo que respecta



a las Regulaciones nacionales de la Actividad de Vuelo.

La estandarización en el dominio de la regulación es un trabajo esencial en el EATC, el pilar del empleo eficiente de las capacidades del transporte aéreo. Las Regulaciones nacionales de la Actividad de Vuelo es un dominio en el que el EATC está activamente implicado a fin de alinear, lo máximo posible, en un único documento, tanto en definiciones como en limitaciones, las FDR de las EATC PN. En la actualidad, las EATC PN han alcanzado un acuerdo en definiciones y limitaciones comunes utilizando, como base, la regulación civil contenida en la "Subpart Q EU-Ops", no siendo necesario, por el momento, aplicar las normativas más recientes desarrolladas por la EASA "European Aviation Safety Authority".

## EL FUTURO DEL EATC

El EATC es un excelente ejemplo de cooperación militar europea a un nivel sin precedentes. Cuando las EATC PN tomaron la decisión de constituir el EATC, se aceptó el riesgo en algo muy nuevo e innovador en el mundo militar. Pero los esfuerzos realizados están produciendo sus frutos: pocos años más tarde de su inauguración, en 2010, se cuenta con una organización madura y operativa que permanece en continua evolución como organización líder en Europa para el Transporte Aéreo, el Reabasteci-

miento en Vuelo y la Aeroevacuación Médica. Hoy, el EATC es un modelo de cooperación que ha abierto la puerta a la exploración de otras posibles iniciativas de cooperación multinacional (Movimiento logístico terrestre y naval de medios militares, Vigilancia Aérea, Helicópteros y Aviación Naval embarcada, Helicópteros de Transporte/Maniobra, Asociación regional de aviones de combate, etc.) en el entorno europeo de defensa.

Esto no significa que el EATC pueda dormirse en sus laureles. La principal prioridad del EATC es la consolidación de los logros que se han alcanzado hasta el momento. Con siete naciones miembro, es de extraordinaria importancia que éstas armonicen y optimicen tanto sus procedimientos como sus estructuras de operación para garantizar un personal totalmente integrado con todas las EATC PN. Se han asignado muchos recursos al EATC en términos de personal, recursos económicos y aviones de TA, y es necesario que todos aquellos implicados en el proceso del transporte aéreo comprendan y acepten el cometido y posición del EATC. El EATC no es un elemento cooperador más, sino que es parte integral de las estructuras nacionales. Solamente si el EATC continúa demostrando su valor, especialmente en una época en la que la flota EATC táctica de Transporte Aéreo envejece y la demanda aumenta, y es reconocido como una parte integral de cada

estructura nacional, el éxito estará garantizado.

¿Qué retos se pueden prever para el EATC? A corto plazo, el reto será, como ya se ha comentado, mantener el nivel de resultados alcanzado hasta la fecha en las áreas de Transporte Aéreo, Evacuación Aeroméica y AAR. A medio plazo, se tendrá que continuar con el desarrollo de los conceptos del EATC sobre la manera de armonizar y estandarizar regulaciones y procedimientos comunes con respecto al entrenamiento, ejercicios y operación de nuestras futuras plataformas de AT, beneficiándose del momento de la implementación del A400M y A330MRTT para impulsar la integración de los procesos funcionales. Finalmente, a largo pla-





zo, habrá de investigar nuevos conceptos de cooperación con una visión común entre las EATC PNs sobre una flota mixta de transporte aéreo optimizada y eficaz, que permita seguir progresando en una mayor integración del EATC.

## CONCLUSIÓN

El mundo que nos rodea está en continuo cambio, resultado de innovaciones tecnológicas, económicas, sociales y ambientales que parecen imprimir un régimen de aceleración constante. Para mantenerse fuertes, eficaces y sostenibles en el futuro, las Fuerzas Aéreas han de saber adaptarse a estos retos de una manera proactiva más que reactiva. A causa de es-

tos rápidos cambios en procesos y procedimientos ya existentes, la integración de unas fuerzas armadas europeas dependerá de su capacidad de adaptarse al mundo moderno que nos envuelve. Solamente a través de innovación, soluciones creativas y nuevas maneras de pensar, podrán enfrentarse a los retos que se les plantean. Mejor todavía, habrán de anticiparse al cambio e innovación a fin de liderar en lugar de simplemente dejarse llevar. En consecuencia, dependerán de la cooperación, entre otras cosas. Pero no la cooperación como un objetivo en sí mismo, sino como un medio para aumentar la eficacia dentro de límites definidos, entendiéndose la cooperación en términos de fortaleza y no de poder.

El “Pooling and Sharing” de medios militares nacionales en el marco del EATC representa dicha fortaleza, permitiendo a cada EATC PN el acceso a un número significativo de aviones de transporte aéreo para ser empleados de la manera más eficaz y eficiente posible. Al mismo tiempo, el EATC recoge en su dominio funcional todas las competencias necesarias para dar forma al Transporte Aéreo Militar Europeo de mañana. De esta manera, el EATC se constituye en un elemento multiplicador de la fuerza, en el dominio del transporte aéreo militar, reforzando la política nacional y de defensa europea al constituirse como uno de los mejores proveedores de nuestras fuerzas armadas, con capacidad global y operación 24/7. •



# Necesidad y *mentalidad* en las Operaciones Especiales

JOAQUÍN AGUIRRE ARRIBAS  
*Comandante del Ejército del Aire*

**C**omo continuación al artículo publicado en la Revista de Aeronáutica y Astronáutica nº 839 (diciembre 2014), en relación con las Operaciones Especiales y reforzando los primeros conceptos expuestos en el citado artículo; la necesidad y la mentalidad<sup>1</sup> de este tipo de operaciones. El autor, desde puntos de vista totalmente divergentes, tratará de defender dichas ideas.

Hoy en día se ve la necesidad de un cambio en relación con las operaciones militares, de hecho, en los últimos 15 años los equilibrios de poder han cambiado drásticamente<sup>2</sup>, las amenazas y el desarrollo de las crisis son poco predecibles, y sobre todo, esta situación parece que va a proseguir en el futuro.

Además, el espectro de las operaciones militares, a día de hoy, abarca desde la guerra total, como siempre se ha

entendido, a los enfrentamientos con niveles de baja violencia, característicos de los conflictos asimétricos o disimétricos.

A continuación se van a mostrar unos ejemplos para reforzar la idea de una necesidad y una mentalidad especial, que como hemos comentado con anterioridad, dichos ejemplos no tienen en principio ninguna relación. El primero profundiza en la necesidad de



ajustarse a la realidad económica actual, el segundo expone la necesidad de resolver situaciones “Especiales” y por último hablaremos sobre la “Mentalidad” como característica intrínseca de las Fuerzas Especiales.

### NECESIDAD DE ADAPTARSE A LOS RECORTES PRESUPUESTARIOS EN DEFENSA

A nivel global y sobre todo dentro de los países de nuestro entorno, y debido a la crisis económica actual, se ha



to que integre todos los instrumentos relativos a la política exterior y de seguridad en una aproximación más holística.

Apunta como un instrumento viable, el uso de las operaciones especiales, pero numerosos mitos sobre dichas operaciones dificultan el conocimiento de estas, y por tanto su uso.

Por ejemplo la desclasificación de documentación relacionada con estas operaciones o desterrar el concepto que Hollywood ha mostrado en el cine, donde se relaciona las misiones especiales con matar gente y

producido una reducción generalizada del gasto en materia de defensa, como ejemplo vamos a exponer el caso de Dinamarca.

Dicho país se ha enfrentado a un recorte en los últimos 8 años de unos 4.000 millones de euros en defensa. A raíz de esta situación, el Ministerio de Defensa encargó al CMS<sup>3</sup> de la Universidad de Copenhague, el estudio y análisis en relación con los presupues-

tos en dicha materia, ya que además, esta evolución de prolongarse en el tiempo podría ser crítica para los intereses daneses.

El estudio publicado en 2012, indica que la complejidad, impredecibilidad, el carácter irregular y la asimetría de los peligros y riesgos actuales continuará en el futuro. Además expone que la gestión de crisis y la prevención de conflictos requieren un planeamien-

hacer volar cosas, facilitará el conocimiento y el uso eficiente de las mismas.

Concluye que las operaciones especiales son un instrumento militar que realiza una aproximación global a la seguridad, ya que el uso de las operaciones especiales se encuadra entre los dos extremos de la política exterior; la diplomacia<sup>4</sup> y el uso del poder militar convencional.

Además el uso conjunto de la diplomacia y las operaciones especiales pueden contribuir a la prevención de conflictos y evitar la escalada militar en futuras crisis.

Y por otro lado, básicamente se ve la necesidad de contar con fuerzas especialmente equipadas y entrenadas, que cubran objetivos que por su carácter estratégico decisivo o por sus altas implicaciones políticas, las fuerzas convencionales no pueden afrontar.

### NECESIDAD DE RESOLVER PROBLEMAS DE MANERA EFICIENTE. MR WOLF

En relación con la manera de resolver un problema, las operaciones especiales se pueden asemejar al carácter del personaje de la película *Pulp Fiction* (Quentin Tarantino 1994), Señor Lobo (interpretado por Harvey Keitel). Dicho personaje “solamente” soluciona problemas de manera eficiente, difíciles de gestionar o que nadie está preparado para resolverlos.

A continuación se van a exponer tres ejemplos protagonizados por el personaje, para posteriormente analizarlos detenidamente:

1. En la película el personaje se presenta de la siguiente manera:

*Soy el Sr. Lobo, soluciono problemas.*

En una frase casi no dice nada, pero lo dice todo.

2. En la primera conversación telefónica, este responde lo siguiente:

*Estoy a 30 minutos de allí...llegaré en 10.*

3. En otra conversación ya en casa de Jimmy (Quentin Tarantino) con Jules (Samuel L. Jackson) y Vincent (John Travolta).

*Entérese amigo yo no tengo que decir por favor, sino solamente lo que ustedes deben hacer, y si posee algún instinto de conservación más vale que lo haga, he venido a ayudar y si mi ayuda no es apreciable, que tengan buena suerte caballeros... Mi brusquedad se debe a que tenemos poco tiempo, yo pienso de prisa hablo deprisa... y necesito que actúen deprisa si quieren salir de esta.*

De los ejemplos anteriores y de la citada película, se pueden sacar muchas enseñanzas, de manera resumida

estas podrían ser las conclusiones o características relativas al personaje en cuestión y aplicables a las operaciones especiales:

- Efectividad; realizar una actividad con la menor cantidad de recursos y tiempo.

- Buena planificación.
- Gestión del tiempo de manera extraordinaria.

- Tolerancia a la presión.
- Conocimiento global del problema.
- Capacidad de adaptación en entornos complejos.

- Planifica, decide y ejecuta.
- Visión objetiva de la realidad.

Algunas escuelas de negocios de los EEUU extraen las siguientes enseñanzas, que también se pueden aplicar a las operaciones especiales:

- Proporciona un mensaje claro y un enfoque orientado a resultados.

- Mantiene la calma en cualquier situación.

- Predica con el ejemplo de la importancia del esfuerzo.

- Entiende el valor de la información.

- Es exigente.
- Conoce la importancia de negociar.

Por último y a manera de reflexión, se lanza la siguiente pregunta ¿Necesitamos un Señor Lobo dentro de las operaciones militares?

**NOTA:** Para entender este punto y en el caso de no haber visto *Pulp Fiction* o haberla visto hace tiempo, se recomienda visitar el siguiente link: [www.youtube.com/watch?v=ANPsHKpti48](http://www.youtube.com/watch?v=ANPsHKpti48)

### EL MUNDO HA CAMBIADO Y DEBEMOS CAMBIAR EL MUNDO

El eslogan de la Universidad de Texas<sup>5</sup> dice lo siguiente “What starts here changes the World”.

Por último, y para defender la idea de una mentalidad especial, a continuación se muestra un extracto, literal, del discurso del Almirante William H. McRaven<sup>6</sup>, del 17 de mayo de 2014 a los egresados de la promoción de ese año de la Universidad de Texas. Institución donde él se graduó en 1977.

*I have been a Navy SEAL for 36 years, but it all began when I left University for the Basic SEAL training in Co-*







*lorado, California, Basic SEAL training is six month long...*

*Several times a week the instructors would line up the class and do a uniform inspection. It was exceptionally thorough Your hat had to be perfectly shaped, your uniform immaculately pressed and your belt buckle shiny... if it was not good enough the student had to run, fully clothed into the beach and then wet from head to toe, roll around until every part of your body was covered with sand the effect was known as a sugar cookie...*

*Every day during training you were challenged with multiple physical events, long runs, long swims, obstacle courses...*

*During land warfare phase of training, the students are clown out to San Clemente Island, the waters off San Clemente are a breeding ground for the greats white sharks, to pass SEAL training there are a series of long swims that must be completed, one is the night swim...*

*Finally in SEAL training there is a bell. A brass bell that hangs in the center of the compound for all students to see. All you have to do to quit is ring the bell.*

*Ring the bell and you no longer to have to wake up at 5 o'clock, ring the bell and you no longer have to do the freezing cold swims, ring the bell and you no longer have to do the runs, the obstacle course, just ring the bell*

*If you want to change the world do not ever, ever ring the bell.*

Si se estudia con profundidad el discurso completo del Almirante Mc Raven, éste habla en un 80% del entrenamiento de los SEAL, pero no cabe duda que si algo se puede extraer del discurso de final de curso del año de 2014 de la UT, no es lo exigente que es llegar a ser un SEAL, sino la necesidad de contar con una mentalidad especial.

El Almirante Mc Raven planificó, dirigió y supervisó la ejecución de la operación "Neptune Spear", con el objetivo de capturar a Bin Laden. En diciembre de 2011 fue elegido como "Person of the Year" de la publicación Time Magazine<sup>7</sup>.

Una vez vistos los tres ejemplos, se puede concluir, que uno de los primeros pasos a la hora de profundizar en las Operaciones Especiales, es la *Mentalidad* intrínseca a ellas y la *Necesidad* de éstas en un mundo, donde los riesgos y amenazas y los nuevos actores internacionales y locales, exigen actuaciones militares flexibles, en ocasiones, y puntuales y adaptadas a cada situación. •

#### NOTAS

<sup>1</sup>En inglés SOF MINDSET

<sup>2</sup>Estrategia de Seguridad Nacional 2013

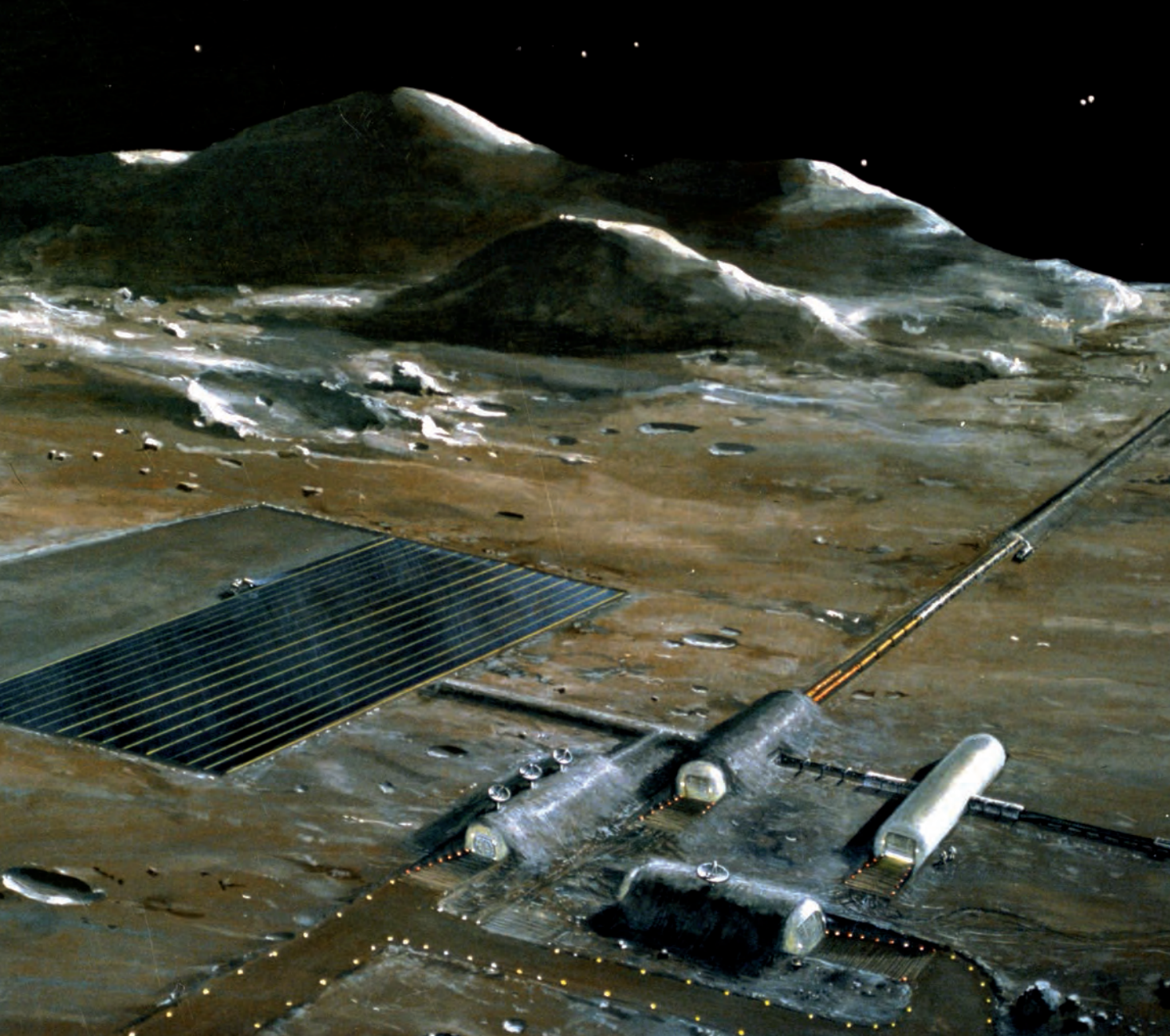
<sup>3</sup>Centre for Military Studies. An Analysis of conditions for Danish Defence Policy, Strategic Choices 2012

<sup>4</sup>Según doctrina OTAN: (PD) Diplomacia Pública, (PA) Asuntos Públicos, (MPA) Asuntos Públicos Militares etc...

<sup>5</sup>A menudo conocida como "UT" o simplemente "Texas". Fundada en 1883, cuenta con más de 50.000 estudiantes.

<sup>6</sup>Comandante del Mando de Operaciones Especiales de los EEUU (2011-2014). Actualmente es el rector de la Universidad de Texas desde enero de 2015.

<sup>7</sup>December 14, 2011 "William MacRaven The Admiral" Time Magazine.



# Aprovechamiento de recursos en el Espacio

MANUEL MONTES PALACIO

EL TRANSPORTE DE LOS CONSUMIBLES NECESARIOS PARA UNA MISIÓN ESPACIAL DE EXPLORACIÓN SE HA CONVERTIDO EN UN PROBLEMA Y EN UN TEMA RECURRENTE QUE PREOCUPARÁ A AQUELLOS QUE DEBAN DISEÑARLA DE UNA FORMA QUE SEA ECONÓMICAMENTE VIABLE. SI QUEREMOS EXPLORAR CON MAYOR LIBERTAD LA LUNA O MARTE, POR EJEMPLO, TENDREMOS QUE ENCONTRAR LA MANERA DE APROVECHAR SUS RECURSOS NATURALES, Y DESARROLLAR TECNOLOGÍAS AVANZADAS PARA ELLO, LAS CUALES PERMITAN DISMINUIR NUESTRA DEPENDENCIA DE LA TIERRA

**C**ada vez resulta más claro que el futuro de la exploración tripulada del Sistema Solar requerirá de técnicas extremadamente optimizadas para hacerla posible. Para contener los costes de tales iniciativas, deberemos limitar el tamaño de los cohetes y con ello el peso del material que tendremos



*Concepto de base lunar que aprovecha los recursos locales a su disposición.*  
(Foto: NASA)



*Los futuros astronautas buscarán minerales para su explotación en la Luna. (Foto: NASA)*



*Un robot extrayendo hielo de agua de uno de los polos lunares. (Foto: NASA)*

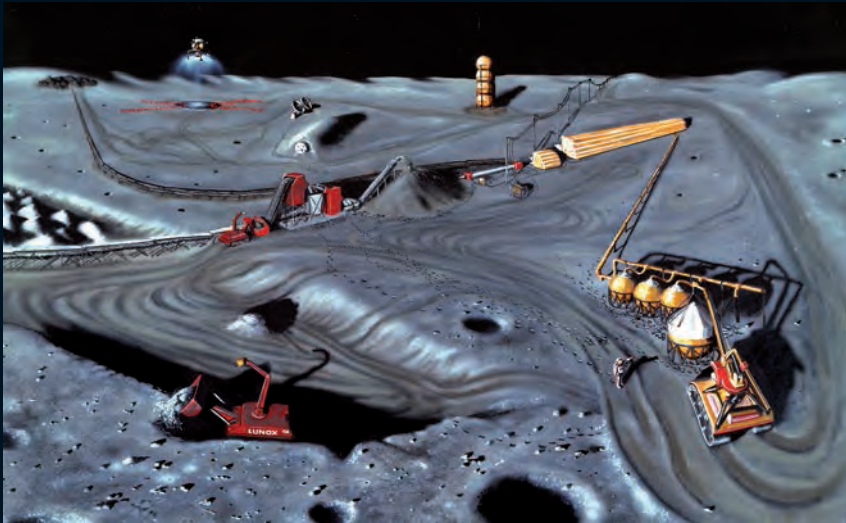
que trasladar hacia las superficies de otros mundos. En este sentido, el aprovechamiento de los recursos que estos cuerpos nos brinden será una manera de lograr este objetivo. La fabricación del combustible necesario para regresar a la Tierra desde Marte, a partir de las sustancias que allí se encuentren, en vez de transportarlo desde nuestro planeta, lo cual requeriría de un vehículo mucho más grande, pesado y caro, es un ejemplo de lo que puede llegar a hacerse.

No sabemos aún cuándo pisaremos por primera vez la superficie marciana, pero mientras tanto podemos ir trabajando en el desarrollo de estas tecnologías, que sin duda marcarán la

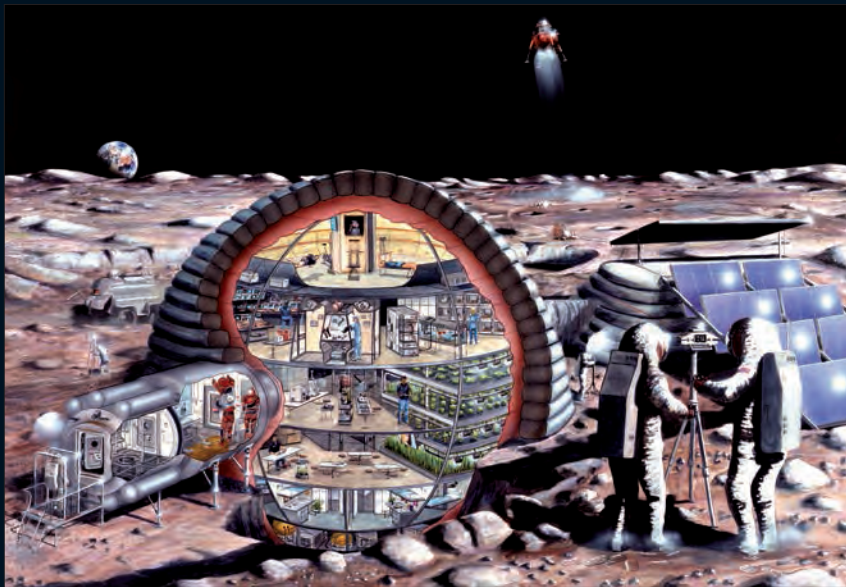
viabilidad o no de dicha empresa. Las que tienen que ver con la llamada ISRU (In-Situ Resource Utilization, es decir, Utilización de Recursos Locales) son algunas de las que están recibiendo en la actualidad una mayor atención, e implican la construcción de sistemas autónomos de producción de elementos y consumibles, que podremos aprovechar en función del lugar al que nos dirijamos. Así, los ingenieros ya planean la obtención de agua a partir del hielo lunar que se oculta en algunos cráteres polares, la producción a partir de ella de hidrógeno y oxígeno para cohetes, el uso del regolito como material de construcción de refugios, etc.

La NASA y la ESA tienen programas en marcha que trabajan en este sentido. Están desarrollando dichas tecnologías, y en algunos casos se están planeando misiones de demostración en el espacio. En otros, las citadas tecnologías se probarán aquí mismo, en la Tierra, en el marco de “análogos”, zonas que reproducen con la mayor fidelidad posible el entorno lunar o marciano. Estas técnicas deberían estar listas cuando decidamos establecer colonias en la Luna e investigar sobre Marte durante largos periodos de tiempo. Además, algunas de estas tecnologías tendrán aplicaciones industriales en nuestro propio planeta, o servirán para obte-

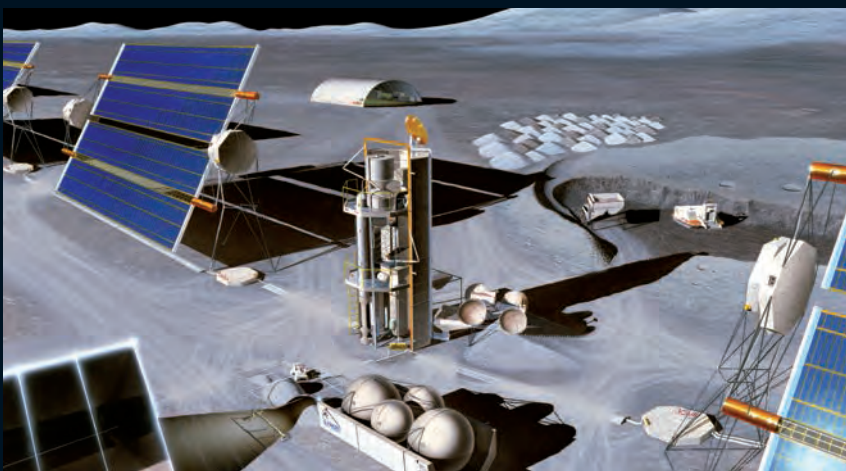




*Un complejo minero lunar. (Foto: NASA)*



*Los hábitats lunares serán protegidos con bloques de regolito. (Foto: NASA)*



*Un sistema de producción de oxígeno. (Foto: NASA)*

ner recursos que se emplearán en las industrias terrestres.

## LÓGICA IMBATIBLE

La idea no es nueva. Los vehículos espaciales llevan mucho tiempo aprovechando la energía solar dependiendo de adónde se dirijan, porque así evitan tener que transportar desde la Tierra la energía necesaria para operar. Los paneles solares que se usan para ello son pesados, pero aún lo sería más la enorme cantidad de baterías que habría que transportar si no se emplearan. Esa misma tecnología se usa en la Tierra, como una aplicación cada vez más interesante en el campo de las energías alternativas. De lo que se trata ahora es de ampliar ese aprovechamiento y de utilizar otros recursos que también están disponibles, aunque sea de forma cruda, optimizando al máximo las misiones. De nuevo, es probable que aplicar esas tecnologías que lo hagan posible no sea barato, pero aún lo sería menos desplazar desde la Tierra aquello que se puede conseguir in-situ. La disminución de los costes de transporte será tan drástica (cada kilogramo en ruta interplanetaria cuesta muchos miles de dólares) que nos ayudará a hacer viables misiones que de otro modo no lo serían. Además, si conseguimos establecer puestos avanzados que sean lo bastante autónomos, podremos multiplicar su número y extender nuestra exploración a más lugares del sistema solar.

El programa ISRU de la NASA, iniciado en 2004, forma parte de otro más general, la Vision for Space Exploration. Dentro de la agencia, la Science & Mission Systems Office se ocupa del primero. Su campo de acción es variado, y va desde la detección y evaluación de recursos útiles en otros cuerpos del sistema solar, hasta el desarrollo de las tecnologías que serán necesarias para su aprovechamiento y explotación. Ello incluye el ensayo de estas últimas.

Como prioridad actual está todo lo que tiene que ver con la extracción de consumibles para recargar los sistemas de soporte vital que utilizarán los humanos. Estos sistemas usan oxígeno, agua, nitrógeno, helio y otros elementos que permiten a los astronautas tra-



bajar y vivir en la superficie de otro mundo distinto a la Tierra, ya sea durante su estancia en hábitáculos o durante las salidas extravehiculares (EVA). También se están evaluando tecnologías para la fabricación y reparación de estructuras, para lo cual será necesario obtener materia prima. De la misma manera, se está estudiando la utilización de regolito lunar y marciano para construir sistemas de protección contra la radiación espacial y refugios para los astronautas.

Una vez identificados los elementos disponibles, deberán idearse los métodos de extracción apropiados. Algunas de las materias primas podrían estar mezcladas con minerales, y otras podrían tener que ser obtenidas a partir de la atmósfera marciana. Los científicos, por tanto, deberán aprender a conseguir los recursos que nos interesan a través de sistemas de extracción o de reacción, para después purificarlos y transformarlos para su aprovechamiento, siempre de una forma optimizada y con el menor gasto posible de energía. Habrá asimismo que buscar formas de manipularlos y almacenarlos, sobre todo teniendo en cuenta que las superficies de la Luna y Marte tienen una gravedad inferior a la terrestre, así como temperaturas mucho más bajas, lo que dificulta las operaciones de transferencia.

## RECURSOS PRINCIPALES

Como se ha mencionado con anterioridad, la luz solar es uno de los recursos más ampliamente aprovechados durante las misiones espaciales, gracias a su disponibilidad. Su conversión en electricidad permite alimentar a los sistemas de las aeronaves. Para lograrlo, se utilizan las llamadas células fotovoltaicas, que se ocupan de efectuar la transformación. Sin embargo, los paneles solares, recubiertos de células fotovoltaicas, poseen una eficiencia aún limitada (el récord actual es de un 40 por ciento), y son bastante pesados en comparación con otras técnicas, como los reactores nucleares o los generadores de radioisótopos, cuando se trata de ir muy lejos, donde la luz solar ya es escasa. Ahora bien, los estudios ISRU han contemplado desde hace tiempo la construcción in-situ de células solares,



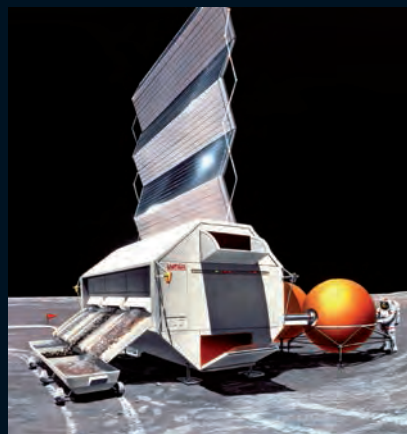
*La extracción de oxígeno para producir oxidante para cohetes podría llevarse a cabo de forma industrial y comercial. (Foto: NASA)*

de manera que éstas no tengan que ser transportadas desde la Tierra. Así, paradójicamente, se utilizarían recursos locales (los materiales para construir las células) para capturar a otros recursos locales (la luz solar que incide en la superficie o en la órbita).

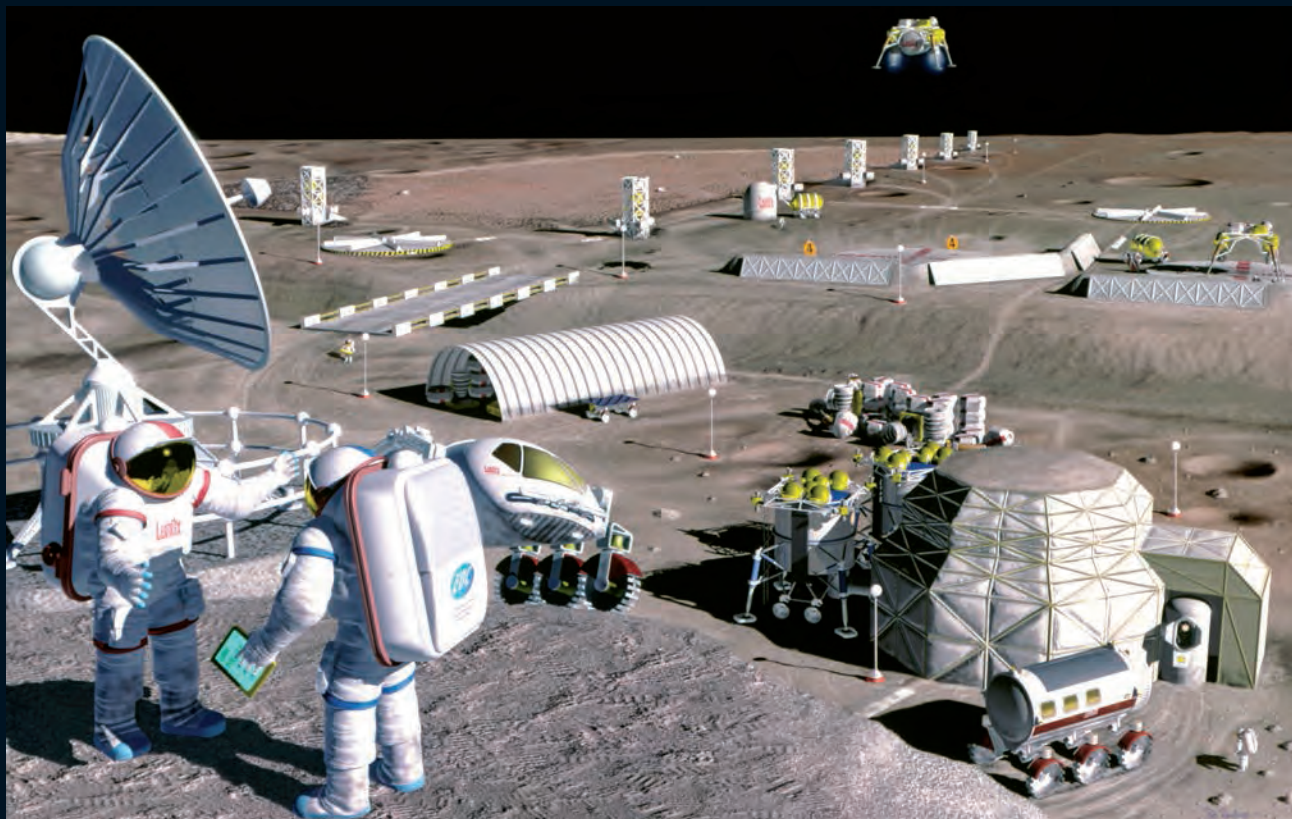
Esta posibilidad ya fue propuesta cuando se examinaron los costes de colocación de grandes granjas solares en órbita alrededor de la Tierra, barajadas como una alternativa ecológica en la producción de energía para nuestro planeta. Si hubiera que lanzar los enormes paneles solares que serían necesarios desde la superficie terrestre, el coste de la operación podría ser inasumible y limitar su utilidad posterior. Para solventar esto, se planteó que los paneles solares fueran fabricados en la superficie de la Luna con recursos lo-

cales, y enviados desde allí hasta las granjas solares en construcción. Los cálculos indican que es mucho más económico enviar algo desde la Luna que desde la Tierra, debido a su inferior gravedad. En todo caso, los estudios realizados apoyaron la viabilidad de la idea, pero ésta está aún lejos de hacerse realidad debido a que es difícil saber con certeza cuánto costaría una infraestructura de producción en la superficie lunar y cuán complejo sería llevarla a cabo. Mientras tanto, esta misma tecnología podría desarrollarse a menor escala, pero no para construir y enviar miles de paneles solares hacia la Tierra, sino para instalarlos en la propia luna, donde alimentarían a una colonia humana establecida allí. Los ingenieros creen que no hay obstáculos técnicos para que algo así pueda realizarse.

Sin embargo, los procedimientos industriales para producir una célula solar de alto rendimiento son complicados, y obtener su materia prima no es el menor de los problemas cuando hablamos de un paraje que no es el de la Tierra. Los químicos deberán desarrollar formas de extraer el silicio que emplearíamos a partir de los minerales lunares, incrustados en las rocas de la superficie. Ya se han hecho experimentos para separar y refinar elementos útiles, si bien parece que sería preciso traer de la Tierra ciertas sustancias reactivas. El objetivo último sería lograr que todo el procedimiento pudiera hacerse de manera totalmente independiente.



*Una instalación como ésta podría procesar regolito para producir oxígeno en la Luna. (Foto: NASA)*



Una base dedicada a la producción de oxígeno lunar. (Foto: NASA)

Una vez demostrado que es posible extraer materias primas concretas de la superficie de otro cuerpo celeste, es más sencillo pensar en una gran variedad de aplicaciones para ellas. La obtención de propergoles para los cohetes sería una de las más interesantes. Por ejemplo, un cohete podría llevar carga o tripulantes hasta la Luna con sólo el combustible para el viaje de ida, disminuyendo así su tamaño y potencia necesarios, así como su coste. Una vez concluida su misión, podría regresar a la Tierra recargando sus tanques en el propio satélite, como si de una gasolinera se tratase. Y el combustible no debería haber sido enviado previamente sino que sería extraído de la propia Luna. Al fin y al cabo, los sistemas de propulsión actuales utilizan como propergoles elementos sencillos, como el hidrógeno y el oxígeno, y am-



El JC-Mars-1A es un polvo que simula el regolito marciano. (Foto: Wikipedia)

bos pueden obtenerse a partir del agua, de la cual sabemos existen reservas en ciertos lugares de la superficie lunar, en particular en puntos en los que el Sol no puede acceder y evaporarla, como ciertos cráteres en los polos de la Luna. El hielo de agua ha sido detectado sin ningún género de dudas en el pasado. Lo que no conocemos aún demasiado bien es cómo se halla distribuido ni su abundancia exacta. Podría formar placas de fácil accesibilidad en determinados lugares, o estar mezclado con el regolito. Una u otra posibilidad implican soluciones diferentes para la extracción, si bien en ambos casos, una vez se haya conseguido el agua, aún será necesario descomponerla en sus componentes individuales a través del procedimiento de la electrólisis, un sistema que requiere energía. El resultado, además, supone obtener ga-

ses que para su almacenamiento y uso deberán ser licuados, otra técnica que necesita energía y que implica trabajar con sistemas avanzados a muy bajas temperaturas.

El hidrógeno y el oxígeno no son los únicos propergoles que es posible conseguir. Otras combinaciones, como el peróxido de hidrógeno, son viables, así como la obtención de sustancias, como el aluminio, con las que tenemos mucha experiencia en sistemas de propulsión sólida. En Marte, además, existe una atmósfera en la que abunda especialmente el dióxido de carbono. Ciertas reacciones químicas (como la de Sabatier) podrían permitir su uso para producir metano, igualmente útil como combustible, y agua/oxígeno.

Como es lógico, la extracción de agua de la superficie lunar no sólo será interesante para producir propergoles. Este elemento es fundamental para la vida, y los humanos lo necesitamos para beber, para refrigerar trajes espaciales, como escudo anti-radiación o para lavarnos, por ejemplo. Adicionalmente, puede ser una fuente directa de oxígeno para la respiración. La tecnología



necesaria para ello se emplea rutinariamente desde hace décadas en las estaciones espaciales, donde se efectúa la electrólisis del agua para obtener oxígeno respirable (el hidrógeno se expulsa al espacio). En la Luna podría usarse de igual manera, evitando traer aire de la Tierra y ayudando a mantener la atmósfera de los habitáculos con la proporción adecuada de oxígeno.

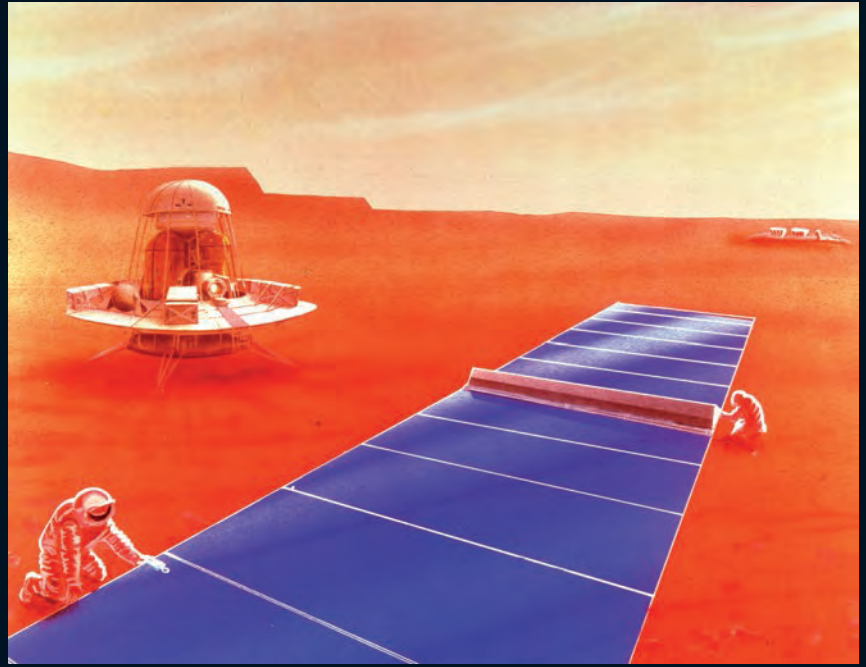
La extracción de minerales y recursos no termina aquí. Exploraciones a larga distancia nos han permitido averiguar que muchos asteroides poseen grandes acumulaciones de materias primas valiosas, incluyendo metales preciosos. Existen miles en el espacio próximo, y puede aventurarse que la Humanidad envíe algún día sondas robóticas equipadas hacia ellos para realizar dicha extracción y devolver el botín a la Tierra. Estos minerales podrían ser el origen de una lucrativa industria minera, ante los cada vez más limitados recursos disponibles en nuestro planeta.

Por último, conviene mencionar que aunque los astronautas podrán volar y aterrizar con sus naves espaciales en la superficie de la Luna o Marte, siempre necesitarán ampliar su volumen habitable y garantizar su protección contra el peligroso entorno espacial. En este caso, en vez de traer desde la Tierra elementos de construcción pesados, será mucho más sensato aprovechar materiales ya disponibles en esos mismos lugares. Convenientemente procesado, el regolito de la superficie servirá para crear ladrillos y bloques, los cuales permitirán crear edificaciones para almacenamiento de vehículos, para proteger mejor las zonas presurizadas de la radiación natural, etc.

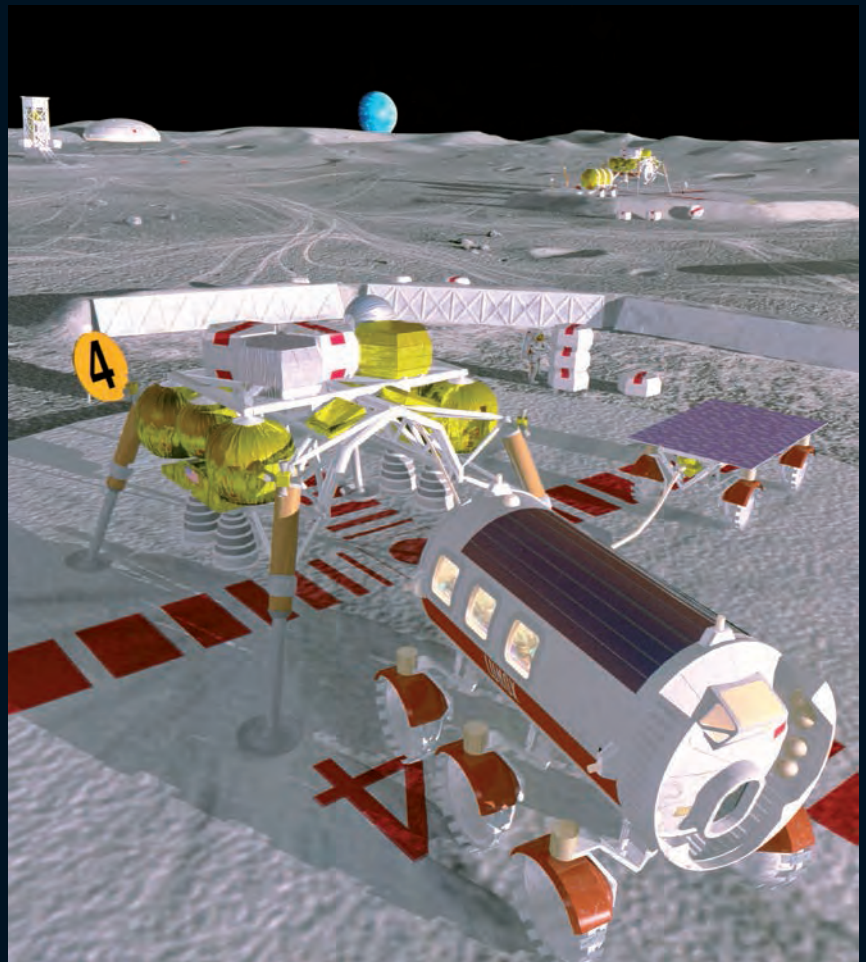
## DEMOSTRACIONES EN MARCHA

Antes de iniciar un programa de aprovechamiento de recursos a gran escala, los ingenieros y científicos deberán demostrar que su tecnología funcionará en los ambientes en los que ésta tendrá que trabajar. Algunas de estas demostraciones, sin embargo, pueden empezar a hacerse aquí mismo, en la Tierra, bajo un relativo bajo coste.

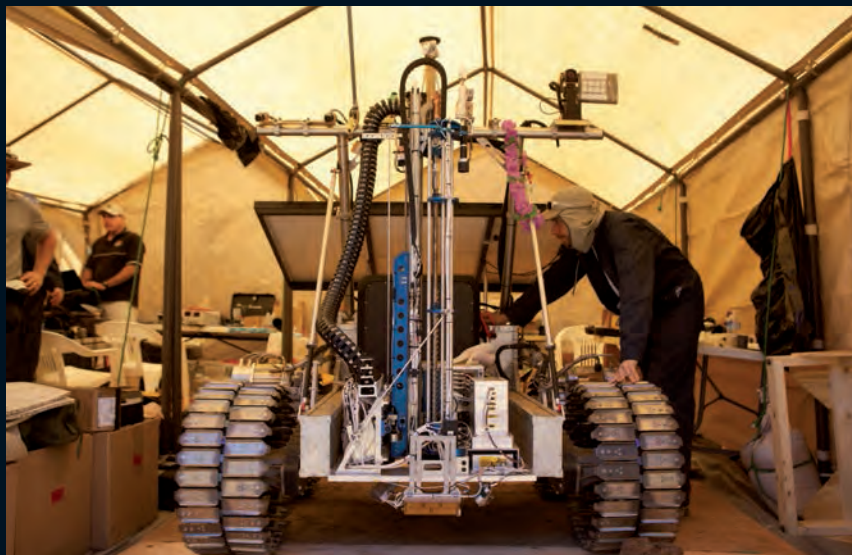
En este sentido, la NASA ha puesto en marcha algunas iniciativas para cre-



*En Marte se aprovecharán los recursos naturales como en la Luna. (Foto: NASA)*



*El hielo lunar permitirá obtener agua para los astronautas. (Foto: NASA)*



Un robot Artemis Jr. con el sistema RESOLVE para producir oxígeno en ensayos terrestres. (Foto: NASA/Joe Bibby)

ar “simuladores” lunares y marcianos. Estos no sólo presentarán entornos que se parezcan a estos cuerpos astronómicos, sino también elementos que reproduzcan con la mayor fiabilidad posible aquello que nos encontraremos en ellos. Se ha creado, por ejemplo, regolito lunar y marciano artificial (JSC-1a), que podrá ser procesado por los futuros equipos que se desarrollen. En particular, en la Luna podrá conseguirse el silicio que necesitaremos para construir células solares, así como otros metales, incluyendo hierro, aluminio y titanio. El problema es que para su extracción se necesitarán técnicas distintas a las utilizadas en la Tierra. Y dado que queremos reducir al máximo la importación de sustancias reactivas procedentes de nuestro planeta deberemos probar antes aquí, con la mayor precisión posible, las alternativas que nos proporcionen los químicos. El simulador marciano y el regolito lunar artificial permitirán demostrar la viabilidad de estas técnicas.

En la práctica, en el caso de la Luna todo pasa por procesar el regolito de la superficie. En Marte también, pero la atmósfera es asimismo un recurso a explotar. Los sistemas deberían procesar de manera automática el citado regolito (o la atmósfera), y producir las sustancias que nos interesan, sin intervención humana. De este modo, sería viable lanzar sistemas de esta clase a la superficie de otros astros, con antela-

ción a la llegada de los astronautas, para que cuando éstos alcancen su objetivo tengan ya a su disposición las materias primas deseadas. Este nivel de automatismo y producción requerirá antes un extenso programa de ensayos en la Tierra. Si una vez en la superficie de destino el sistema procesador no realizase correctamente su trabajo, la misión podría verse comprometida o incluso cancelada.

Una de las tecnologías de procesamiento más avanzadas se llama “Fusión por rayo de electrones”. El sistema utiliza un rayo de esta clase para fundir en el vacío, capa a capa, el polvo de metal obtenido previamente. De forma semejante a las impresoras 3D,

puede así edificar una pieza compleja, un elemento de construcción, etc. La tecnología ya está siendo probada de forma experimental.

En el campo de la extracción de oxígeno en la Luna se han propuesto al menos una veintena de técnicas diferentes. Antes de comprometernos con alguna, habrá que probarlas una por una para comprobar cuál de ellas es la más eficiente y económicamente viable. Por ejemplo, además de estar presente en el agua, el oxígeno puede encontrarse en forma de óxidos de hierro. Si se calientan éstos a temperaturas por encima de los 900 grados Celsius y después se les expone a una cierta cantidad de gas hidrógeno, el oxígeno se libera fácilmente.

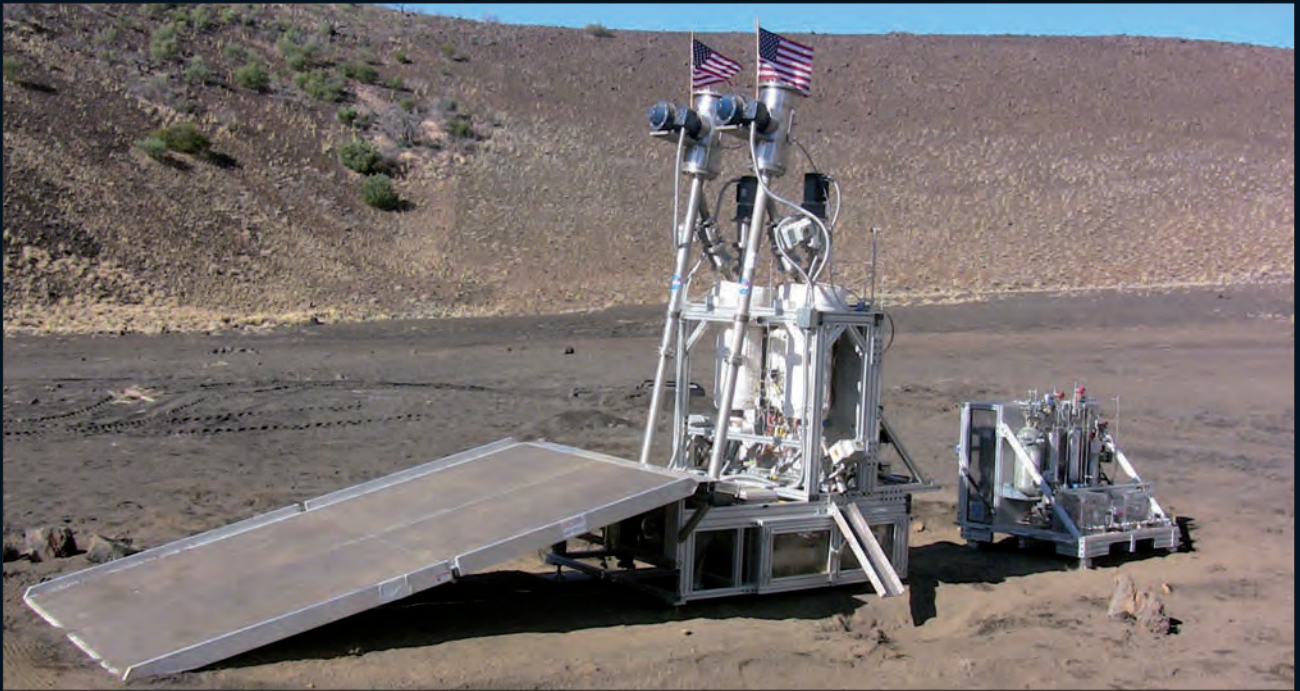
Un mineral en especial es bastante abundante en la Luna: la anortita. Es rica en aluminio, así que puede usarse para obtener este elemento, pero también para extraer oxígeno, sílice y calcio. Puede ser procesada para crear fibra de vidrio o cerámica, todo lo cual sería útil en una base lunar. De nuevo, será necesario demostrar el funcionamiento de los sistemas automatizados que obtengan todos estos productos.

La NASA está colaborando con la agencia espacial canadiense (CSA) en este campo. Su instrumento RESOLVE (Regolith and Environment Science and Oxygen and Lunar Volatile Extraction) fue empleado en la falda del volcán Mauna Kea, que actuó como análogo de la superficie lunar, para probar la extracción de oxígeno y otros elementos volátiles a partir de regolito.



El sistema RESOLVE podrá ser enviado a la Luna para ensayar la tecnología. (Foto: NASA)





El equipo Roxygen es capaz de producir dos terceras partes de todo el oxígeno necesario para sostener a una tripulación de cuatro personas en la Luna. (Foto: NASA)

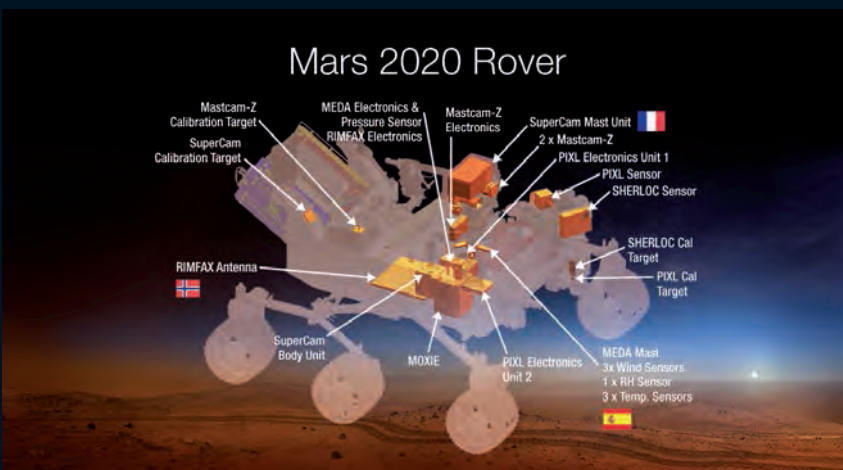
El aparato fue montado en un robot canadiense llamado Artemis Jr.

Algunos procedimientos ya se comprenden lo bastante como para que sea posible empezar a probarlos en el espacio. La NASA pensaba experimentar con la producción de oxígeno utilizando la atmósfera marciana como materia prima, y para ello preparó un instrumento llamado MIP que instaló sobre la sonda de aterrizaje Mars Surveyor 2001 Lander. Sin embargo, este vehículo no llegó a volar bajo esta configuración. Cuando finalmente lo

hizo, con el nombre de Phoenix, este instrumento había sido ya retirado. Tendremos que esperar hasta el lanzamiento de la misión Mars 2020, veinte años después, cuyo robot móvil, semejante al actual Curiosity, transportará un sistema de demostración de tecnologías para convertir el CO<sub>2</sub> de la atmósfera marciana en oxígeno gaseoso. Llamado MOXIE (Mars Oxygen ISRU Experiment), consiste en una célula de combustible invertida especializada. Utiliza energía para, combinada con el CO<sub>2</sub>, producir oxígeno y monóxido de carbono. Si tiene éxito, una futura misión de recogida de muestras podría fabricar su propio oxidante para el sistema de propulsión.

Otra misión propuesta por la NASA, llamada Resource Prospector, volaría hacia la Luna con el instrumento RESOLVE, probado en Hawái en 2012, para aterrizar en su polo sur, donde un vehículo todoterreno intentaría buscar hielo de agua. Gracias a un horno, calentaría muestras del suelo para separar los posibles recursos naturales que contenga.

En resumen, se están dando ya múltiples pasos, en tierra y pronto en el espacio, para demostrar que es posible extraer elementos útiles de las superficies de otros cuerpos del sistema solar. Antes de que pasen 10 años podríamos tener pruebas palpables, sobre Marte y sobre la Luna, de que estas técnicas funcionan en entornos tan extremos como éstos. Si es así, la NASA y las otras naciones que desean preparar el retorno humano a nuestro satélite e, incluso, enviar personas al Planeta Rojo, podrán diseñar su estrategia teniendo en cuenta que estos lugares tienen algo que ofrecer, reduciendo así los costes de tal iniciativa y la complejidad de los sistemas de lanzamiento que será necesario desarrollar. •



El sistema MOXIE volará en la misión Mars 2020 para ensayar la extracción de oxígeno del CO<sub>2</sub> atmosférico en Marte. (Foto: NASA)



# Mig-29

## Un avión que ha evolucionado

PEDRO REDÓN

LOS ACONTECIMIENTOS QUE A FINALES DE LA DÉCADA DE LOS OCHENTA TUVIERON LUGAR EN LA UNIÓN SOVIÉTICA Y EN LOS PAÍSES DEL PACTO DE VARSOVIA MOTIVARON QUE QUEDARAN AL DESCUBIERTO MUCHOS DE LOS SECRETOS QUE MANTENÍAN EN VILO A OCCIDENTE.

EN ESE MARCO Y CUANDO AÚN LOS CAMBIOS ERAN MUY TÍMIDOS, VIMOS CÓMO EL DÍA 1 DE JULIO DE 1986 UNA ESCUADRILLA COMPUESTA POR SEIS MIKOYAN GUREVICH MiG-29 "FULCRUM", APARATOS DE PRESERIE QUE FORMABAN PARTE DE UNA UNIDAD EXPERIMENTAL DESPLEGADA EN LA BASE AÉREA DE KUBINKA (EN LAS PROXIMIDADES DE MOSCÚ, LA CAPITAL DE LA URSS), RENDÍAN UNA VISITA DE BUENA VOLUNTAD QUE LES LLEVÓ A LA BASE AÉREA FINLANDESA DE KUOPIO RISSALA. EL REVUELO ORIGINADO POR ESTE ACONTECIMIENTO HUBIERA QUEDADO EN EL OLVIDO DE NO SER PORQUE, A PARTIR DE 1988, ESTE TIPO DE AVIONES, Y OTROS DE ALTAS CARACTERÍSTICAS DE LA MISMA PROCEDENCIA, ESTUVIERON PRESENTES EN TODAS LAS EDICIONES DE LOS CERTÁMENES AERONÁUTICOS DE FARNBOROUGH (REINO UNIDO) Y LE BOURGET (FRANCIA), ASÍ COMO EN DAYTON (ESTADOS UNIDOS) E INCLUSO EN ALGUNAS DEMOSTRACIONES AÉREAS DE MENOR ENTIDAD COMO EN AIREX-1992 (REUS, ESPAÑA)







## UN MISTERIO DESVELADO

**A** comienzos de la década de los años setenta, los dirigentes de la Fuerza Aérea Soviética discutieron las características, prestaciones y misiones que le corresponderían a un futuro caza de superioridad aérea destinado a las unidades de combate de la URSS. Recordemos que por aquel entonces aviones occidentales tales como el Grumman F-14 “Tomcat”, McDonnell Douglas F-15 “Eagle”, General Dynamics F-16 “Fighting Falcon”, Panavia “Tornado” y otros, estaban ya en avanzada fase de desarrollo, por lo que los técnicos soviéticos se planteaban crear los adecuados medios de respuesta.

Los satélites artificiales de observación norteamericanos, pieza clave en el seguimiento del desarrollo industrial y militar de la URSS, aportaron, a primeros de 1977, la evidencia de que en el Centro de Ensayos de Vuelo Zhukovsky, de Ramenskoye, que despliega sus instalaciones en los alrededores de Moscú, se estaba experimentando un nuevo avión que el Departamento de Defensa norteamericano designó con la clave RAM-L. Aquellas fotos no fueron divulgadas, pero la noticia no pudo ser silenciada y las prestigiosas publicaciones “Anuario Aeronáutico Jane’s” en su edición de 1977-1978, “Aviation Week &

Space Technology” y “Air Forces” se hicieron eco del descubrimiento aportando incluso, en base a lo que había trascendido, sus características aproximadas. Más tarde se supo que el primer vuelo experimental del Mikoyan-Gurevich MiG-29 tuvo lugar el 6 de octubre de 1977, figurando a sus mandos el experimentado piloto de pruebas A. Fedotov.



El MiG-29 se concibió como un caza de cuarta generación con la misión de ejercer la superioridad aérea, en el marco del *Programa PFI* (Perspektivnyi Frontovyi Istrebitel o Caza Avanzado para Primera Línea de Combate), emitido por el Estado Mayor Aéreo soviético. Las especificaciones contenidas en el documento eran muy ambiciosas: capacidad de combate a larga distancia, buen desempeño del cometido a cortas distancias, capacidad de utilizar pistas de aterrizaje no preparadas y maniobrar en aeropuertos comerciales, alta maniobrabilidad en los combates cerrados, velocidad de Mach 2+, y capacidad de transportar armamento pesado, incluso nuclear.

En buena parte el diseño aerodinámico se llevó a cabo en el Instituto de Aerodinámica de la Unión Soviética (TsAGI) en colaboración con el Departamento de Diseño de Sukhoi.

El desarrollo del MiG-29, codificado por la OTAN con el sobrenombre de "Fulcrum", que significa Fulcro o punto de apoyo de la palanca de mando, fue seguido en Occidente con gran interés y con cierto grado de inquietud, dado que la información que los observadores iban aportando revelaba que se trataba de un avión de nueva generación muy avanzado. Durante años pudo saberse que su desarrollo continuaba y que los prototipos iban siendo modificados de acuerdo con los avances tecnológicos a los que la URSS lograba acceder. La publicación oficial especializada "The Soviet Military Power", editada anualmente por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, ofrecía año tras año su interpretación de los lentos avances que se iban introduciendo el programa. Salta-

ba a la vista que el concepto de diseño continuaba siendo típicamente soviético, y llamaba la atención el gran radar que se suponía alojaba un nuevo radar, quizá del tipo *look-down/shoot-down*, y las dos tomas de aire ventrales, algo totalmente nuevo en los diseños de ese origen.

La constatación de que el MiG-29 estaba ya en servicio se tuvo en 1985, cuando comenzaron a volar y a ser interceptados sobre el Mar Báltico por los aviones suecos. Y, por fin, durante la antes mencionada estancia en Finlandia, el aparato desveló bastantes de sus características y posibilidades en el transcurso de las espectaculares evoluciones que llevó a cabo.

### UN AVIÓN DE ALTAS CARACTERÍSTICAS

Fue en 1988 y en el transcurso del encuentro aeronáutico en Farnborough cuando los técnicos occidentales constataron lo avanzado que era el MiG-29. El programa de vuelos preparado por los constructores para esta ocasión comenzaba por una reducidísima fase de puesta en marcha (máximo de dos minutos), al final de la cual la presión hidráulica alcanzaba su punto óptimo, momento en que se cerraban las tomas de admisión de aire para evitar la ingestión de objetos durante el carreteo hasta la cabecera de la pista. Una corta carrera de despegue (de no más de 300 metros) con todo el empuje de ambos motores le situaba en el aire con una potencia remanente lo suficientemente alta como para afrontar, sin pérdida de velocidad, virajes cerrados y rápidos. Con una subida vertical y rizo normal el MiG-29 alcanzaba una altura de 850



metros listo para una gran exhibición que comenzaba por reducir casi totalmente la potencia (y sumirse en un silencio absoluto), lo que provocaba la suspensión en el aire y el inicio de un resbale de cola. Esta maniobra denominada *campana* venía a demostrar la imposibilidad de entrar en pérdida. Una suave caída en picado y una corta aceleración estabilizaban al avión, tras lo cual seguía la demostración durante el tiempo asignado. Esta comprensión también pasadas a baja altura y poca velocidad (a unos 100 nudos) con po-



MiG-29 de la Fuerza Aérea de Polonia durante una visita a la Base Aérea danesa de Skryastrup (foto colección Mijail Kozlov).



Bajo el ala y en la parte interior se encuentra un misil aire-aire Vympel R-27R (AA-10 "Alamo"). Este ingenio puede superar los 100 kilómetros de distancia con una carga explosiva de 40 kilos (foto P. Redón).



*Dos MiG-29SMT de la Fuerza Aérea de Rusia son portadores de una electrónica muy avanzada (en la joroba) y de una lanza de reabastecimiento retráctil. Le vemos con las tomas de aire cerradas y las rejillas abiertas durante un despegue (foto colección Mijail Kozlov).*



innovaciones capaces de mejorar de forma sustancial las posibilidades de la aeronave.

El resultado de los depurados estudios realizados es un ingenio de ala baja “cantilever” (estructura en voladizo), fabricado enteramente en aluminio, titanio y materiales compuestos. De las alas cabe destacar el largo *flap* de borde de ataque con un ángulo en flecha de 42°, el *flap* de ranura simple y las puntas redondeadas, elementos relativamente pequeños debido a la baja carga alar. Una novedad no empleada en ninguno de sus antecesores la constituye la incorporación del LEX (Leading Edge Extension o extensión del borde de ataque), que aumenta la sustentación y mejora la maniobrabilidad a baja velocidad, al mismo tiempo que proporciona una suave circulación de aire hacia las tomas de admisión. El límite interior del ala se encuentra cerca del inicio de las aletas, que como prolongación de los timones verticales controlan la capa límite. Los grandes planos de profundidad, totalmente móviles, tienen un ángulo en flecha de 50°. Cabe destacar que este diseño permite que la cabina de mando mantenga una posición alta sobre los motores y las alas principales, lo que ofrece al piloto gran visibilidad en combates cerrados tipo *dogfight*, mientras que el fuselaje dispone de un notable espacio interno para combustible y equipos electrónicos. Este fuselaje es el resultado de un meticuloso estudio de la configuración bimotor del avión, con todo lo positivo y negativo que esto representa. Esta arquitectura ofrece una elevada resistencia al posible castigo que reciba durante el combate. Al tomar esta decisión, y ante el aumento de la

sición del morro a no más de una elevación de 25°. Buena parte de las figuras acrobáticas realizadas durante esos días le suponían al piloto una aceleración de 9 G.

El cometido principal del MiG-29 consiste en mantener combates aire-aire a gran altitud y velocidad, proporcionar apoyo aéreo a las unidades terrestres durante el avance, batir blancos situados tras las líneas enemigas y ofrecer resistencia al reconocimiento aéreo adversario en cualquier condición ambiental y climatológica.

Avión de peso medio, bimotor y con doble estabilizador vertical, con bordes de ataque que se extienden desde las alas principales hasta los costados de la cabina, es comparable en peso y tamaño al caza occidental bimotor McDonnell Douglas, hoy Boeing, F/A-18 “Hornet”. Para cumplir ampliamente los requerimientos del alto mando, el equipo creador dirigido por Rostilav Beliakov aplicó al diseño del MiG-29 varias soluciones técnicas muy originales a base de simplificar al máximo la estructura del avión, introduciendo



*Vista de costado del MiG-29G del Museo de la Luftwaffe de Gatow. Apreciamos los detalles referidos a la boca del cañón interno con su rejilla de ventilación. Sobre el ala las cuatro rejillas para la toma de aire una vez se cierran las tomas principales (foto P. Redón).*



*Mediante esta vista trasera del MiG-29 de Gatow, vemos el empenaje de cola con sus partes móviles y las alarmas radar, las toberas de las plantas motrices y los grandes planos de profundidad móviles (foto P. Redón).*



El Museo de la Luftwaffe desplegado en la Base Aérea de Gatow conserva el único MiG-29 de los 24 que Alemania heredó tras la unificación del país. Porta el código original 29+03 (foto P. Redón).



Dos de los cuatro misiles aire-aire Vympel R-73 (AA-8 "Aphid") que emplean los MiG-29 (foto P. Redón).

masa del aparato, los diseñadores debieron concentrar sus esfuerzos en limitar el volumen del fuselaje, por lo que está únicamente representado por el estrecho cuerpo, y en su interior por los depósitos de combustible anterior y central (con capacidad para 5.000 litros), el tabique separador de los motores, los aerofrenos ventral y dorsal con todos los mecanismos de accionamiento, y el alojamiento del paracaídas de frenado.

## TREN DE ATERRIZAJE

Alrededor de estos componentes se encuentran las dos plantas motrices, las tomas de aire, los encastrados de las alas y la estructura que soporta las derivas y los planos de cola. El tren de aterrizaje triciclo y muy robusto, en el mejor estilo de los diseñadores soviéticos, fue desarrollado para que el MiG-29 pudiera ser utilizado a partir de campos poco preparados (lo que en cierto modo confirma la curiosa solución adoptada en el diseño de las tomas de aire para los motores), aeropuertos e incluso tramos rectos de carreteras. Una característica a destacar relacionada con este elemento es la situación muy retrasada de la pata delantera que se repliega entre las tomas de admisión, tomas que están diseñadas para evitar que penetren en ellas piedras, basura, agua y nieve que podrían ser lanzadas por el tren delantero. Lo elevado de la pata hace que el avión bas-

cule hacia atrás, por lo que las salidas de los motores quedan muy próximas al suelo. Las patas del tren principal se esconden replegándose y girando 90° hacia adelante, para insertarse en las cavidades situadas bajo la extensión del borde de ataque. La posición y longitud de la pata delantera hace que durante la aproximación y la primera fase de toma de tierra no se pueda aprovechar al máximo la acción de frenado mediante los aerofrenos y los planos de cola móviles, tal como lo hace el F-15 "Eagle" norteamericano que se presenta en esa fase muy encabritado. El



Esta vista del dorso de un MiG-29A "Fulcrum-A" soviético nos permite observar su geometría, las tomas de aire auxiliares y los seis misiles con que va armado. Frente a la cabina y ligeramente descentrado vemos el sensor de infrarrojos (foto colección Mijail Kozlov).

MiG-29 lleva a cabo una aproximación y toma de tierra muy convencionales. Una de las aparentemente inexplicables limitaciones que tiene el avión, en el que se han resuelto impor-

tantes problemas técnicos, es la limitada visibilidad hacia atrás del piloto. El hecho de diseñar una cabina sobreelevada y dotándola de una cúpula de una sola pieza hace pensar que se perseguía ofrecer al tripulante un máximo de visión, pero el resultado final presenta un importante punto muerto difícil de compensar con los espejos colocados en el montante de la cúpula.

## PROPULSIÓN

El MiG-29 está dotado de dos turbofan Tumansky R-33D, que son plantas motrices muy fiables. La potencia unitaria de estos propulsores es de 11.240 libras (50,4 kN), que con el empleo del postquemador se eleva a 18.300 libras (81,4 kN). Esto le confiere una velocidad de 2.3 Mach, un techo de más de 17.000 metros y un radio de acción de combate de 1.500 kilómetros (2.100 como máximo). Cuando se obtuvieron las primeras fotos verticales de lo que resultaría ser el MiG-29, aparecían sobre la zona del LEX unas áreas rectangulares oscuras que fueron calificadas como protecciones dieléctricas de antena de emisión/recepción. La sorpresa surgió al tomar tierra los seis aviones visitantes de Kuopio-Rissala, cuando sendas persianas se abrieron al mismo tiempo que dos trampillas cerraban las tomas de aire. Esto ocurría en el momento de tocar tierra con la rueda delantera y se repetía durante los despegues. Median-



te este tan sencillo mecanismo, que actúa cuando se cierran las tomas de aire, se evita la ingestión de objetos extraños. La depresión producida en el interior acciona hacia adentro las cinco hojas de persiana localizadas en el anverso del borde de ataque. Una sexta ranura de las mismas dimensiones, pero cubierta por una rejilla, admite aire cuando durante el vuelo supersónico es necesario el control de la capa límite.

La capacidad normal de combustible del MiG-29 es de 5.000 litros de T-1, el combustible ruso normalizado para reactores. Varias combinaciones de depósitos ventrales/subalares pueden duplicar esa capacidad aumentando el radio de acción hasta los 4.000 kilómetros.

## ELECTRÓNICA Y OTROS ELEMENTOS DE LA CABINA

Durante años fue bien poco lo que se sabía en relación con los equipos electrónicos del MiG-29. Los pilotos y el personal de tierra y técnicos que se desplazaron con los aviones a los lugares citados anteriormente solían lacónicamente decir: “El MiG-29 está provisto de todo lo necesario para que el piloto adquiera y destruya el blanco” y añadían que “el sistema de control de tiro se compone de tres medios autónomos pero interrelacionados”. ¡Casi nada!

Más adelante se supo que estaba dotado de un radar antiperturbación NO-93 del tipo pulso-doppler con capacidad para la exploración hacia el frente y hacia abajo, muy parecido al norteamericano AN/APG-65.

Monta también un sistema óptico-electrónico que permite la exploración y adquisición del blanco de forma totalmente pasiva y sin que el enemigo se aperciba de ello. Otro sistema semejante relacionado con el ojo del piloto funciona como un designador individual del blanco. Se trata de una pequeña pantalla montada en el casco Shchel-3UM (sin capacidad HOTAS, Hands On Throttle-And-Stick o manos en mando de gases y palanca de control). Con este medio el piloto, que en el acto de seguir visualmente el blanco mueve la cabeza, es quien actúa mediante ese movimiento sobre el sistema, lo cual hace que los elementos de



*Durante una exhibición aérea este MiG-29M realiza un giro cerrado a escasa altura (foto colección Mijail Kozlov).*



*MiG-29AS de la Fuerza Aérea de Eslovaquia que luce un camuflaje pixelado (foto colección Mijail Kozlov).*

detección situados en las cabezas buscadoras de los misiles sigan este movimiento y enganchen al enemigo. Todo el sistema va conectado al ordenador de a bordo que es el que, en definitiva, coordina el funcionamiento.

Si bien durante años el MiG-29 iba equipado con un buen número de instrumentos analógicos, con el paso del tiempo y la evolución del avión a versiones más modernas, éstas incluyen una cabina de “cristal líquido” con novedosas pantallas multifunción LCD y controles HOTAS, lo que permite al tripulante pilotar la aeronave sin apartar las manos de la palanca de control y del mando de aceleración.

En el exterior y frente a la cabina, ligeramente descentrado hacia la derecha y protegido por un carenado móvil, el MiG-29 dispone de un sensor de infrarrojos (IRST), que proporciona

detección y seguimiento del objetivo. También facilita datos relativos a ayudas de navegación y de aterrizaje.

## DEL MIG-29 “FULCRUM” AL MIG-35 “FULCRUM-F”

Desde la época en que esta aeronave fue diseñada, construida, probada, y se introdujeron mejoras en los nuevos elementos de vuelo y combate, el MiG-29 ha evolucionado considerablemente y durante mucho tiempo ha sido un referente en el ambiente aeronáutico.

El perfeccionamiento ha sido una constante y actualmente la Fuerza Aérea Rusa está desarrollando varios programas que contemplan la modernización de los equipos de aviónica, para adaptarse a los estándares de la OTAN y de la Organización de Aviación Civil



*Durante una visita a la demostración Airex-1992, celebrada en la Base Aérea de Reus en mayo de 1992, este MiG-29 llevó a cabo una demostración de acrobacia a manos de un experimentado y ágil piloto de pruebas de la Fuerza Aérea Rusa (foto P. Redón).*



*Este es uno de los primeros biplazas de la era soviética. Carecía de radar (foto colección Mijail Kozlov).*

Internacional (OACI), la ampliación de la vida de servicio del avión a 4.000 horas de vuelo (40 años), el aumento de las capacidades de combate y la fiabilidad y mejoras en la seguridad. Hace ya diez años (2005) la firma MiG comenzó a producir una nueva familia de cazas polivalentes de la 4++ generación, basadas en la versión MiG-15K y el MiG-29M, que ha dado como resultado el modernísimo MiG-35, designado por la OTAN “Fulcrum-F”.

Mediante los párrafos siguientes vamos a hacer una brevíssima descripción de las variantes: MiG-29 “Fulcrum-A”, que entró en servicio en 1983. MiG-29B-12 “Fulcrum-A, versión simplificada para los países del Pacto de Varsovia. MiG-29UB-12 “Fulcrum-B”, biplaza de entrenamiento, sin radar, dispone de sensor de infrarrojos. MiG-29S “Fulcrum-C”, equipado con mejores ordenadores y sistemas de contramedidas L-203BE “Gardenia-1”. Tiene capacidad para portar contenedores adicionales de combustible y armas. Está preparado para llevar a cabo ataques a tierra. MiG-29S-13 “Fulcrum C”, versión similar al “Fulcrum A” pero con incremento de la capacidad para llevar cargas externas. Radar mejorado para rastrear diez blancos a la vez y atacar a dos de ellos simultáneamente. MiG-29 SM “Fulcrum-C”, muy similar a la versión S pero con capacidad para lanzar misiles aire-superficie y bombas guiadas por láser y TV. MiG-29G/MiG-29GT, ver-



*Tras la primera toma de tierra en la Base Aérea de Reus, el personal ruso de tierra procedió a inspeccionar el MiG-29 y a cubrir las zonas más delicadas del aparato (foto P. Redón).*

sión más moderna y mejorada por Alemania de los MiG-29 y MiG-29UB propiedad de la antigua Alemania Oriental para adaptarlos a los estándares de la OTAN. En 2003 fueron transferidos a la Fuerza Aérea de Polonia. MiG-29AS/MiG-29UBS (MiG-29SD), modernización llevada a cabo por la Fuerza Aérea Eslovaca a partir de sus MiG-29 y MiG-29UB para adaptarlos a las necesidades de la OTAN. El resultado de estas mejoras los equipó con sistemas de comunicaciones y navegación e identificación IFF de origen occidental. Se le dotó de pantallas multifunción LCD y se le preparó para recibir más equipos occidentales. MiG-29 “Sniper”, versión modernizada de los MiG-29 de la Fuerza Aérea de Rumanía, trabajos que se llevaron a cabo por la industria de Israel. Fueron retirados del servicio en 2003 debido a los altos costes de mantenimiento. MiG-29/MiG-33 “Fulcrum-E”, es una versión avanzada y polivalente a partir de una estructura rediseñada. Incorpora un sistema fly-by-wire. Propulsado por dos motores

RD-33 Serie 3M. MiG-29UBM, versión biplaza de entrenamiento del MiG-29M que no llegó a fabricarse. Continuó conociéndose como MiG-29M-2. MiG-29K “Fulcrum-D”, versión naval basada en el MiG-29M. Incorpora modificaciones para operar en portaaviones: alas plegables, gancho de parada y tren de aterrizaje reforzado. La Marina India adquirió doce monoplazas MiG-29K y cuatro biplazas MiG-29KUB. MiG-29KUB “Fulcrum-D”, tiene las mismas características que la versión K con dos asientos en tándem para entrenar a los pilotos de esta versión, aunque dispone de plena capacidad para el combate. MiG-29SMT. Esta versión es un paquete de actualización para los MiG-29 de primera generación que contiene las mejoras desarrolladas para el MiG-29M. Cuenta con controles tipo HOTAS, dos pantallas multifunción a color y otras dos pantallas LCD monocromo. El radar mejorados ZhukME ofrece características similares al del MiG-29M. Los motores son una modernización a partir de los RD-33 Serie 3 que ofrecen un empuje en post-combustión de 8.300 kgf (81,4 kN) cada uno. La carga de armas se incrementa a 4.500 kg en seis pilones subalares y un pilón central. Esta versión puede admitir armas de origen no ruso. MiG-29UBT, se trataba de una actualización del MiG-29UB para Argelia y Yemen. MiG-29UPG, es una nueva modificación de los MiG-29 usados por la Fuerza Aérea India. Esta ver-





sión, que voló por primera vez en febrero de 2011, está dotada del nuevo radar Zhuk-ME, nueva aviónica, una sonda de reabastecimiento en vuelo y una versión mejorada de los motores RD-33. Con estos equipos se modernizó la flota de 69 aviones de la India. MiG-29M2/MiG-29MRCA. Se trata de una versión biplaza del MiG-29M. Esta versión dio lugar al MiG-35. MiG-29OVT. Es uno de los seis ejemplares de preproducción de la versión MiG-29M anteriores a 1991. Se utilizaron como banco de prueba de motores de empuje vectorial y como demostradores de nuevas tecnologías en exhibiciones aéreas con vistas a exportaciones. Suele ser usado como demostrador acrobático. MiG-35 “Fulcrum-F”. Se trata de un caza polivalente de 4/5ª generación desarrollado a partir de los MiG-29M/M2 y MiG-29K/KUB. Avión de peso medio fue presentado en el certamen “Aero India 2007”.

## FUERZAS AÉREAS USUARIAS

Este caza fue entregado a los miembros del antiguo “Pacto de Varsovia”, y las ex-Repúblicas Soviéticas, y varios países de América, como Cuba y Perú. Más adelante fue suministrado a

otros países amigos de la URSS/Rusia.

Argelia: 35. Azerbaiyán: 49. Bangladés: 16. Bielorrusia: 41. Myanmar (Birmania): 30. Bulgaria: 18. Corea del Norte: 40. Cuba: 12. Eritrea: 7. Eslovaquia: 21. India: 69 para la Fuerza Aérea y 45 para la Marina. Irán: 25. Kazajistán: 40. Malasia: 10. Perú: 19. Polonia: 36. URSS/Rusia: 447. Serbia: 16. Siria: 19 (hubo un segundo pedido de 24 ejemplares, anulado debido a la guerra civil). Sudán: 12. Turkmenistán: 24. Ucrania: 80. Uzbekistán: 60. Yemen: 19. República Democrática Alemana: recibió 24 ejemplares tras la reunificación (1990), todos ellos pasaron a la Luftwaffe, que perdió uno en accidente y convirtió otro en una pieza de museo (Museo de la Luftwaffe en la antigua Base Aérea de Gatow, cerca de Berlín). Los 22 restantes los vendió a Polonia en 2003. Checoslovaquia: 20 aviones. Tras la disolución del país fueron distribuidos en partes iguales entre las Fuerzas Aéreas de la República Checa y la República Eslovaca. Estados Unidos: este país compró en secreto un total de 20 ejemplares a Kazajistán, Moldavia y Ucrania, con intención de evaluarlos. Hungría: 28. Irak: 41 aviones, de los cuales, durante la Guerra del Golfo, 21 fueron a parar

a Irán. Israel: su Fuerza Aérea se hizo con varios ejemplares de procedencia no declarada. Los utiliza como “agresores” para entrenamiento de sus pilotos. Moldavia: tras la disolución de la URSS este país recibió 34 ejemplares, de los que 6 fueron vendidos a Yemen, 6 a Estados Unidos y 1 a Rumanía. República Checa: los heredados tras la partición, 10 en total, fueron transferidos a Polonia a cambio de 11 helicópteros W-3A “Sokol”. Rumanía: 22. Yugoslavia: 16 aviones, de los cuales 5 pasaron a Serbia.

## MIG-35

Como ya se ha mencionado el MiG-29 “Fulcrum” sigue perviviendo en su versión más moderna denominada MiG-35, un caza polivalente de 4++ generación, más pesado y con mayor alcance, una muy mejorada cabina de mando en la que encontramos pantallas LCD a color, con mayor capacidad para transportar armamento, capacidad de reabastecimiento de combustible en vuelo, mando de vuelo del tipo *fly-by-wire* y capacidad de combate todo tiempo. En suma, es un avión muy moderno capaz de batirse con los aparatos occidentales de su clase. •



# El *cadete* y el avión

**MIGUEL GONZÁLEZ MOLINA**  
*Capitán del Ejército del Aire*

**Y**o tenía ocho años y era el Día de Reyes, fiesta en la que los niños de mi familia, como tantas otras familias, recibíamos los regalos de los Reyes Magos. Ese año llegaron los regalos de nuestro tío americano en una caja muy grande de madera. Al abrirla, cada uno de los juguetes llevaba una pegatina indicando para quién era. Descubrí inmediatamente que uno de ellos era un

precioso avión de combate y casi me volví loco de alegría. Sin embargo, en el momento del reparto de los juguetes, el caza fue para mi hermano mayor, que nunca se había interesado lo más mínimo por la aviación.

Mi hermano aprovechó la ocasión para cambiarme el avión por trescientos soldados de plomo y seis carros de combate. Una semana después me declaró la guerra, invadió mi habita-

ción y derrotó a las escasas pero valientes tropas que me quedaban. Escapé al jardín, donde me refugié con mi nuevo juguete.

Era un pequeño caza de combate similar a un Eurofighter, cuidado hasta el último detalle en todas sus partes: el fuselaje, la cabina del piloto con su cuadro de mandos, el tren de aterrizaje, las alas, las toberas, el depósito de combustible; en definitiva un verdadero avión en miniatura.

El material del que estaba hecho era una especie de corcho reforzado con fibra de vidrio que le hacía ser ligero para volar aprovechando sus numerosos sensores que le daban una gran estabilidad, sin afectar a su manejabilidad. También disponía de una cámara de vídeo que le permitía obtener unas imágenes aéreas maravillosas.

El mando para pilotarlo desde una distancia que podía alcanzar hasta los 50 metros no desmerecía al avión por sus enormes posibilidades. Con éste, conseguía una detallada información sobre la velocidad y altura, además de las imágenes en directo que se podían ver a través del ordenador.

Lancé el aparato para empezar a volar inseguro, con miedo a chocar, pero pronto mi avión y yo nos convertimos en un binomio muy sincronizado. No sólo éramos capaces de movernos en el aire en todas las direcciones, sino que hacíamos espectaculares acrobacias aéreas.

Ahora estaba preparado para recuperar lo perdido. Las imágenes de mi avión me anticiparon los movimientos de las tropas de mi hermano que se dirigían hasta su habitación y debían pasar por el puente que unía el mueble del jardín con la ventana. Preparé una trampa y el puente se hundió justamente cuando buena parte de sus tropas estaban encima. No me había equivocado cuando elegí mi nuevo juguete.

Ya era dueño de un trozo de cielo, del incesante movimiento de sus alas y de la magia de volar. El niño de ocho años había tocado la mano invisible de un gigante. Hoy, años después, ahora como alumno de la Academia General del Aire, cada vez que subo a la cabina de mi avión sigo sintiendo la misma emoción. •



*El 45 Grupo de FFAA., unidad pionera en el Ejército del Aire*

# El uso de una *EFB* en la cabina de vuelo

IVÁN JOSÉ LÓPEZ ARIAS  
*Comandante del Ejército del Aire*



*Posición y anclaje de iPad en Airbus 310 (T22).*

**P**arece mentira pero al final, se ha hecho realidad un proyecto que comenzó hace más de cuatro años, como un intento “loco” de suprimir el papel en una cabina de vuelo.

La documentación que existía, por entonces, de implantación y uso de una EFB era muy escasa y prácticamente se basaba en la normativa que la FAA tenía para implantar estos sistemas en sus aviones de transporte.

Las siglas EFB (Electronic Flight Bag) no son un nuevo concepto en la cabina de vuelo. Estos dispositivos llevan años funcionando como ayuda básica a la navegación, en aviones de todo el mundo. Su nombre fue tomado de las pesadas bol-

sas de vuelo que los pilotos llevaban al avión, cargadas con documentación (7-10Kg) en papel e incluso instrumentación para el vuelo como GPS y ordenador portátiles.

Los primeros dispositivos EFB tenían dos inconvenientes principales, que eran su peso y tamaño dentro de una cabina de vuelo, y sobre todo su precio, que hacía que muchos operadores, no optasen por estos sistemas de ayuda a la tripulación de vuelo. Como era de esperar para la época, hablamos del año 2000, estos sistemas eran acordes a las cabinas de entonces, con lo cual, se antojaban muy lentos y a veces incluso inservibles para las capacidades que se les suponían. Es decir, se podían comparar a or-

denadores portátiles, con un rendimiento muy bajo.

Existe un hito que marcó un gran cambio en el pensamiento y uso de una EFB, y éste fue la aparición en el mercado de las famosas tabletas electrónicas. Estos dispositivos, llamados a sustituir a los cada vez más grandes ordenadores portátiles, suprimieron de manera efectiva los dos grandes inconvenientes que se planteaban con las primeras EFB.

Las tabletas eran dispositivos muy ligeros, compactos, y se podían adquirir a precios asequibles. Eran cómodas para trabajar y para llevar a cualquier parte, incluso en cualquier cabina de vuelo por muy pequeña que fuese.



Posición y anclaje de iPad Mini en Falcon 900 (T18).

Todos los fabricantes de dispositivos, querían desarrollar su propia tableta. Unos optaban por sistema operativo Windows, pero la gran mayoría optaba por Android ya que era un sistema libre, fácil de manejar y muy asequible para operar en todos los dispositivos.

Apple por su parte desarrolló un dispositivo propio al que asoció un software de la compañía al que denominó iOS. Este software tiene la característica de que es un sistema bastante cerrado.

Así ya teníamos las opciones de hardware, nos faltaba casi lo más importante, el software. Aquí, la empresa que tomó la delantera fue Jeppesen, filial de la compañía Boeing.

Jeppesen creó un software para un entorno Windows, que permitía tener en una tableta, todas las fichas de aproximación necesarias en cabina. Este software era muy rudimentario, lento y estaba enfocado a un determinado tipo de tabletas que se solían proporcionar con algunos tipos de aeronaves.

Viendo el auge que iba registrando la tableta de Apple y sus famosas "App", Jeppesen optó en el año 2011 a desarrollar un software que incluyese toda la documentación (fichas de aproximación e información de aeropuertos) de vuelo.

Así nació Jeppesen Mobile TC (Terminal Charts), una aplicación para el sistema iOS que se

asociaba a la licencia de cartas de aproximación (eCharts, o Jepview) y proporcionaba un visor de dichas fichas en Pdf, organizadas por aeródromos y cobertura mundial.

La aplicación propia de sistemas de Apple se fue extendiendo a un ritmo que ni la propia empresa productora, Jeppesen, se esperaba. Actualmente está disponible también para Android.

Por aquel entonces el mundo de la aviación ya tenía contemplada la posibilidad de incluir en sus aeronaves to-



Primera aproximación del Software MFD Pro.

da la documentación de vuelo en formato digital.

La documentación existente para el estudio e implantación de una EFB en una aeronave era múltiple y variada.

#### FAA:

AC 91.21-1. Use of Portable Electronic Devices Aboard Aircraft.

AC 120-64. Operational Use & Modification of Electronic Checklists.

AC 120-74. Flight Crew Procedures During Taxi Operations.

AC 120-76A. Guidelines for the Certification, Airworthiness and Operational Approval of Electronic Flight Bag Computing Devices.

#### JAA:

AMC25.1581. Appendix 1—Computerised Aeroplane Flight Manual.

INT/POL/25/14. Human Factors Aspects of Flight Deck Design.

TGL No. 29. Guidance Concerning The Use Of Portable Electronic Devices On Board Aircraft.

EUROCAE ED-12. Software Considerations in Airborne Systems and Equipment.

UL 1642. Underwriters Laboratory Inc (UL) Standard for Safety for Lithium Batteries.

TGL No. 36. Approval of Electronic Flight Bags (EFB).

Este último se considera el documento base para la implantación de una EFB, y es el primero que divide aprobación de software y hardware por separado, así como una primera clasificación dentro de los mismos.

Así el hardware se dividía en Clases 1, 2 y 3 y el software en Tipos A, B y C.

En cuanto al hardware, a medida que subía de clase, significaba que la EFB interactuaba más con la aeronave, y la sujeción del sistema era diferente, con lo cual implicaba mayor grado de certificación.

En cuanto al software, a medida que subía de tipo, más información y complejidad suponía en las aplicaciones.

Actualmente la clasificación de hardware y software es más sencilla, tal y como se refleja en el documento AMC 20-25 (Accep-



table Means of Compliance to Airworthiness and Operational consideration for Electronic Flight Bags).

El hardware se divide en instalable y portable, dependiendo si la instalación es fija y si comparte datos con la aeronave.

El software sigue siendo Tipo A o B, pero los requisitos de aceptación son más simples (Air Moving Map Display pasa a ser clase B, cuando antes no estaba contemplado).

El Ejército del Aire se había empezado a interesar por la implantación de este sistema EFB en sus aeronaves, pero carecía de documentación propia.

Fue a finales del año 2011 cuando se comenzó el proceso de creación de un Grupo de Trabajo para la implantación de una EFB en las aeronaves del Ejército del Aire.

Como principal cometido de este Grupo de Trabajo estaba la creación de una Directiva o documento guía de estudio e implantación.

El 45 Grupo, por su parte estaba muy interesado en la adquisición de este sistema de EFB para sus dos flotas. Debido a las características intrínsecas al tipo de vuelo que se realiza y necesidades propias, el 45 Grupo mantiene reuniones periódicas con la compañía Jeppesen. Tras la reunión mantenida en junio de 2011, se optó por probar los dispositivos de Apple, iPad, como EFB bajo las indicaciones y ayuda técnica, referente a software, de Jeppesen.

Así el 45 Grupo, adquirió dispositivos iPad para sus pruebas, y por parte de la empresa Jeppesen se consiguió licencia para probar los dispositivos en tierra. Bajo estas premisas el 45 Grupo se comprometía



Precisión de sistema con datos del avión.

con la empresa Jeppesen en el desarrollo y perfeccionamiento de su software Mobile TC.

Al principio fueron muchas las dudas y fallos que surgieron con este estudio, pero a mediados de 2012, el 45 Grupo, gracias a la experiencia adquirida en esta evaluación pasa a liderar el Grupo de Trabajo de implantación de EFB.

El primer hito, como se había comentado era la creación de un documento guía para la implantación/documentación/certificación, y así el 23 de noviembre de 2012 el JEMA, general del aire Francisco Javier García Arnaiz, firma la Directiva 33/12 sobre Sistemas de Bolsa de Vuelo Electrónica (EFB) en el Ejército del Aire.

Mientras se creaba esta Directiva, Jeppesen evolucionaba su software a su versión final y creaba la nueva "App", que es la que se utiliza en la actualidad, Mobile FliteDeck (MFD). Como característica principal y gran evolución estaba el AMMD (Air Moving Map Display), que consistía en poder identificar la posición de la aeronave en el plano del aeropuerto. Además proporcionaba cartas instrumentales y un posicionamiento GPS de la aeronave sobre ellas. Esta última capacidad no está incluida, por ahora, en la certificación de la EFB.

La demanda de certificación de EFB fue tal que en febrero del año 2012 EASA (European Aviation Safety Agency) tuvo que regular el método de implantación en aeronaves civiles y distribuyó la NPA (Notice of Proposed Amendment) 2012-2 "Airworthiness and operational criteria for the approval for Electronic Flight Bags", que complementaba a la anterior TGL No.36.

En este punto, Todas las compañías productoras de software de navegación para aviación habían desarrollado ya su propio software para funcionamiento en EFB. Entre estas compañías, destacan Lido y Navtech. Todas estas empresas centraron los esfuerzos en evolucionar aplicaciones para una tableta y un siste-



Avión situado en ruta con GPS en MFD Pro.



iPad mini instalado en cabina

ma operativo. IOS de Apple y su tableta iPad se posicionaban en el mercado como una apuesta de futuro en el terreno de las EFB.

Jeppesen va un paso más allá y crea otra aplicación que basándose en la interface de su antecesora, proporciona la tan reclamada integridad, y seguridad en la descarga de datos. Así nace Mobile FliteDeck Pro (MFD Pro), que a día de hoy convive con MFD. Ambas aplicaciones son exactamente iguales en su funcionamiento, pero la versión Pro necesita un administrador de sistema que autorice a incluir bases de datos en el dispositivo (iPad). La herramienta para control y administración de EFB es JDM (Jeppesen Distribution Manager).

EASA hizo un estudio en octubre de 2012 comparando ambas aplicaciones, y su funcionamiento en iPad.

Así ya, el 45 Grupo tenía todo lo que necesitaba para empezar la evaluación y certificación de su EFB. Como hardware se había escogido el iPad de Apple (iPad 2 para T.22 y iPad Mini para T.18). Esta elección, como solución interina hasta que el Ejército del Aire decida el hardware y software definitivo, se ampara concretamente en el punto 8 de la Directiva 33/12 de implantación de EFB en aeronaves del Ejército del Aire que dice: *... se podría adoptar, asimismo, una solución interina, con carácter restrictivo, para las unidades de transporte que realicen frecuentemente vuelos internacionales...*

La elección de Software fue Jeppesen MFD Pro, por las garantías que ofrecía. Sólo hacía falta que amparados por la directiva 33/12 se iniciase legalmente el proceso.

Así, el 31 de Mayo de 2013, y atendiendo a lo que especifica en su punto 4.1 la directiva 33/12, se insta por parte del 45 Grupo la solicitud de inicio del proceso de implantación de las EFB (iPad y iPad Mini) en sus aeronaves.

A esta solicitud se añadió un informe que indicaba las necesidades existentes por parte de la unidad, ventajas de la implantación del sistema, y un



Avión establecido en final, y con campo a la vista.

análisis de riesgos. En este informe estuvieron implicadas todas las secciones del 45 Grupo, desde Operaciones, Instrucción, Seguridad de Vuelo,...



Avión establecido en la aproximación ILS.

olvidar la enorme labor y apoyo de Mantenimiento.

Tras ser aprobado el informe inicial por parte de la Subdirección de Ges-

ción de Programas y comprobado el informe de viabilidad en las Aeronaves, en enero de 2014 se inician las pruebas en vuelo.

Como era de esperar, las pruebas en vuelo de ambas aeronaves fueron un éxito, y tras los resultados obtenidos y el Informe Definitivo de Viabilidad, el 17 de noviembre de 2014 se inicia el proceso de petición al EMA (Estado Mayor del Aire) con un documento que incluía:

- Informe Definitivo de Viabilidad de la Oficina de Programa
- OTCP o Certificado de compatibilidad de la aeronave
- Informe Inicial Operativo:
  - Plan de Implantación, Fases del Programa y tiempo de duración
  - HMI (Human-Machine Interface)
  - Análisis de Riesgo Operativo
- Modificación del MBO, incluyendo procedimientos de uso de EFB

- Modificación de los Planes de Instrucción y Adiestramiento

El Plan de Implantación propuesto por la Unidad diferenciaba entrenamiento en tierra y evaluación en vuelo. En esta evaluación, se explicaban los pasos a seguir (STEPS) para reducir la necesidad de papel en cabina, tal y como solicitaba la directiva.

## ENTRENAMIENTO EN TIERRA

Fecha de inicio: 1 de junio de 2014<sup>1</sup>.

Fecha de finalización: 01 de diciembre de 2014.

Esta parte de evaluación, contaba entre otros, con los siguientes puntos.

- Estudio de los aspectos que pudieran afectar a la seguridad de vuelo.
- Creación de procedimientos para el uso del sistema en las fases de vuelo.
- Ciclo de conferencias de obligada

<sup>1</sup> Dado que el 45 Grupo era la Unidad del EA que estaba liderando el Grupo de Trabajo para la implantación de las EFB, la fase de tierra se comenzó en la fecha indicada, mientras se conseguían las certificaciones requeridas del CLAEX y MALOG señaladas en la Directiva 33/12.



asistencia para tripulantes aéreos de la Unidad.

- Descripción de uso del dispositivo y sus aplicaciones.
- Descripción del proceso de actualización de las bases de datos.
- Descripción de la colocación y uso del sistema.

## EVALUACIÓN EN VUELO

Fecha de inicio: 01 de diciembre de 2014.

Fecha de finalización: 31 de marzo de 2015.

Una vez que se hubo completado con éxito el entrenamiento en tierra, cada piloto estaba capacitado para participar en la evaluación en vuelo.

La Evaluación en vuelo se planteó en dos fases, la primera de las cuales tenía, a su vez dos etapas o "steps".

- FASE I "Documentación de back-up completa en papel".

Fecha de inicio: 1 de diciembre de 2014.

Fecha de finalización: 1 de marzo de 2015.

En esta fase se contó en cada misión de vuelo con tres dispositivos EFB. Los tres eran exactamente iguales. Uno situado en cada puesto de mando, y un tercero a modo de back-up o reserva.

Step 1 "Sólo misiones de adiestramiento en territorio nacional y en condiciones VMC".

Fecha de inicio: 01 de diciembre de 2014.

Fecha de finalización: 01 de febrero de 2015.

A modo de back-up, en el avión se encontraba disponible y fácilmente accesible toda la documentación necesaria en formato papel.

Los vuelos de esta fase formaban parte del Plan de Adiestramiento Básico de los pilotos de la Unidad y se realizaban en Territorio Nacional y en condiciones VMC.

En este step se realizaron los vuelos de evaluación en misiones de adiestramiento.

Step 2 "Todas las misiones de la Unidad, incluyendo las operativas".

Fecha de inicio: 01 de febrero de 2015.

Fecha de finalización: 01 de marzo de 2015.

Se realizaron los vuelos de evaluación en misiones reales de operación de la Unidad.

- FASE II "Documentación de back-up limitada en papel".

Fecha de inicio: 1 de marzo de 2015.

Fecha de finalización: 31 de marzo de 2015.

A modo de back-up, en el avión se encontraba disponible y fácilmente accesible la documentación<sup>2</sup> de los cam-

• Análisis pormenorizado de los factores de riesgo encontrados a lo largo de todo el proceso y forma de mitigarlos o atenuarlos para proporcionar una operación segura sin papel en cabina.

• Una sesión de simulador LOFT (Line-Oriented Flight Training) para comprobar el uso de la EFB en condiciones de operación normal, anormal y de emergencia.

Al finalizar esta evaluación operativa, el 45 Grupo envía un informe final operativo, donde se solicita al JEMA el uso en sus aeronaves de los dispositivos iPad y iPad Mini.

El 7 de abril de 2015 se eleva al Estado Mayor del Aire, el Informe Final, y el 29 de Mayo de 2015 llega la autorización final del JEMA para poder utilizar los dispositivos EFB en las aeronaves del 45 Grupo, T.18 y T.22.

A partir de esta fecha las aeronaves del 45 Grupo llevan como EFB tres dispositivos en cabina. Uno para cada piloto y uno de reserva. Toda la cartografía va incluida en estos dispositivos, y ya no es necesaria la copia en papel.

La introducción de esta nueva capacidad, además de la evidente reducción en papel, ha supuesto una mejora cualitativa en la información aeronáutica que manejan los pilotos. Al estar toda la información necesaria para la misión incluida en la EFB, la carga de trabajo consistente en acondicionar la cartera de navegación y preparación de la propia misión, se reduce enormemente. Esto hace que preparar una misión de larga duración, a cual-

quier parte del mundo, se haga en el mismo tiempo que una misión en territorio nacional.

Toda la información necesaria de la misión es ahora más rápidamente accesible redundando en un aumento de la seguridad de vuelo.

Queda mucho camino por recorrer para que todas las unidades del Ejército del Aire funcionen con una EFB en cabina y dejen atrás la cartografía en papel, pero realmente, la EFB es un dispositivo muy versátil, seguro, fácil de manejar y convence a todo tripulante desde su primer uso, y lo digo por experiencia propia. •



Nueva versión de la App. de Jeppesen

pos de salida, destino y alternativo de destino.

A lo largo de los diferentes vuelos de esta fase, se comprobó que la EFB proporcionaba un nivel aceptable de fiabilidad y accesibilidad a la información, que permitían la operación segura de la aeronave sin referencia a documentación en papel.

Para preparar la operación final sin papel en cabina, se realizó a la largo de esta fase lo siguiente:

<sup>2</sup> Fichas de aproximación, llegadas normalizadas (STAR), información de aeródromo (REF) y salidas instrumentales (SID).

## LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE ORGANIZA UNA JURA DE BANDERA EN LOS ALCÁZARES

Más de trescientos vecinos de Los Alcázares y de municipios limítrofes a esta localidad murciana, prestaron su juramento o promesa ante la Bandera el 3 de octubre, en un acto organizado por la Academia General del Aire, en coordinación con el consistorio municipal de Los Alcázares. El acto se encuentra enmarcado dentro de las actividades organizadas con motivo del centenario de la hidroaviación militar española y del acuartelamiento de Los Alcázares.

El acto central estuvo presidido por el coronel director de la Academia General del Aire, Juan Pablo Sánchez de Lara y por el alcalde-presidente del Ayuntamiento de Los Alcáza-

res, Anastasio Bastida Gómez, quien a su vez estuvieron acompañados por la corporación municipal y por otras autoridades civiles y militares.

Previo a la jura de Bandera de civiles, tuvo lugar la renovación de juramento o promesa ante la Bandera, de los representantes de la XXX promoción de pilotos de complemento del Ejército del Aire, que no dejaron pasar la oportunidad de refrendar este gesto el compromiso que adquirieron en este centro de formación hace 25 años.

Por su parte, la jura de Bandera de civiles congregó a numerosos vecinos que no dejaron pasar la oportunidad de contemplar este acto, al tiempo que compartían con



sus conciudadanos la ocasión de prestar su juramento o promesa ante la enseña española. En primer lugar desfiló el alcalde de Los Alcázares, al que siguió parte de la corporación municipal asistente y el resto de vecinos.

El evento prosiguió con una alocución ofrecida por el coronel director, en la que destacó el profundo significado de la

jura o promesa ante la Enseña; un acto que simboliza un compromiso expreso de servicio a unos ideales que fundamentan el hecho de ser ciudadano de España. Al tiempo que confesó la emoción que representaba, volver a estas instalaciones en las que él mismo prestó su juramento o promesa ante la Bandera, cuando era alumno.

Acto seguido tuvo lugar un acto de homenaje a los caídos, dedicado especialmente en esta ocasión, a los vecinos de Los Alcázares que a lo largo de la historia han dado su vida por el noble ideal de engrandecer a España.

Los actos concluyeron con un desfile terrestre en el que participó el Escuadrón de Alumnos ante la atenta mirada de los ciudadanos de este municipio.



## SIMULACRO SOBRE CATÁSTROFES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID/SAMUR

Enmarcado dentro de las XXII Jornadas Municipales sobre Catástrofes organizadas por el Ayuntamiento de Madrid, el día 3 de octubre a las 19:00h., se efectuó en la Base Aérea de Cuatro Vientos un simulacro de catástrofe. El simulacro se desarrolló en dos escenarios no simultáneos. El primero era una vía pública, donde un accidente múltiple de tráfico acababa, tras varias explosiones de vehículos, provocando un incendio en un taller lleno de productos inflamables. En el segundo escenario, un edificio, unos delinquentes fuertemente armados hacen frente a la policía para evitar ser detenidos. El intenso tiroteo que se produce acaba causando una explosión de gas y el derrumbe de parte del edificio.

Con esta variedad de situaciones, se consiguió el ejercicio ideal para adiestrar a todos los elementos, que en la ciudad de Madrid se enfrentarían a una catástrofe real de estas magnitudes.

## VISITA DE LOS INTEGRANTES DEL CURSO EAG A LA UMAER



El 5 de octubre, los integrantes del curso EAG que se estaba celebrando en el CIMA de Madrid visitaron la UMAER. Miembros de las unidades de Aeroevacuación de diferentes países europeos, algunos de ellos integrantes del EATC, fueron recibidos por el teniente coronel Zacarías Galo Sánchez Sánchez, jefe de la Unidad, el cual les explicó de manera pormenorizada la organización, estructura y funcionamiento de la misma.

Entre otras dependencias visitaron la sala donde se realiza el control de las camillas LSTAT (Life Support for Trauma and Transport) y los sistemas de fijación sobre palet a la aeronave (Arync System). Se les explicaron su funcionamiento y el sistema de montaje y desmontaje de los mismos, uno de los factores que caracteriza nuestra versatilidad y rapidez de acción permitiéndonos estar en dos horas en vuelo.



## ÚLTIMA INSTRUCCIÓN SANITARIA DEL PERSONAL QUE VA A REALIZAR MISIONES EN ÁFRICA

El 5 de octubre, en el aula de sesiones del Centro de Guerra Aéreo del Cuartel General del Ejército del Aire, se realizó la primera jornada de la Instrucción Sanitaria específica dirigida al personal del Cuerpo Militar de Sanidad que despliega en los destacamentos que el Ejército del Aire mantiene en África (ROLE 1) en los Destacamentos de Djibouti, Gabón y Senegal.

Tras la bienvenida, efectuó la presentación de la jornada el general César Alonso Rodríguez, general director de Sanidad del EA, resaltando la gran importancia que esta formación práctica en medicina de vuelo y en patología de zonas tropicales que tiene para el personal que se destina a operaciones militares.

Las ponencias fueron:

– Actualización sanitaria para los destacamentos en África. Impartida por el capitán enfermero Jorge Manuel Olivera García. Destinado en la UMAAD MADRID.

– Aproximación sindrómica a enfermedades tropicales. Por el doctor Germán Ramírez, del ISCIII (Hospital Carlos III La-PAZ).

– Actualización de alertas sanitarias relacionadas con misiones internacionales. Por la teniente coronel médico Elena Ballester Orcal, del Servicio de Epidemiología e Inteligencia Sanitaria del IMPDEF.

– Riesgos sanitarios relacionados con el agua y alimentos. Control vectorial. Por el teniente coronel veterinario Alberto Cique Moya, del Servicio de Sanidad Ambiental y Protección NBQ, del IMPDEF.

– Medidas preventivas y medicina del viajero. Por la comandante médica Gloria Gema Cáceres Bermejo, del Servicio de Protección y Vacunación Internacional del IMPDEF.

– Valoración de riesgos sanitarios e inteligencia sanitaria en misiones internacionales en países tropicales. Por la teniente coronel

médico Elena Ballester Orcal, del Servicio de Epidemiología e Inteligencia Sanitaria del IMPDEF.

– Manejo práctico de la patología tropical. Por el doctor Germán Ramírez, del ISCIII (Hospital Carlos III La-PAZ).



Primera Jornada CEGA.

A continuación se desarrolló una mesa redonda.

Al día siguiente, 6 de octubre, acudieron a las instalaciones de la UMAER, en la Base Aérea de Torrejón, para completar la segunda parte de la Jornada de Instrucción Sanitaria del personal del CMS que despliega en OP's en África.

Fueron recibidos por el jefe de la UMAER teniente coronel médico Zacarías Galo Sánchez Sánchez que mostró con una presentación las características de la Sanidad Operativa, de las



Segunda Jornada UMAER.

diferentes unidades que la componen en el Ejército del Aire y específicamente la estructura, composición y misiones de la UMAER.

Posteriormente, diferentes miembros de la misma abordaron temas relacionados con el proceso de aeroevacuación, temas cuyo conocimiento se con-

tinuación, el sargento 1º Ramón López Fernández, impartió una charla de Seguridad en vuelo y en tierra, destacando los puntos más relevantes a la hora de tener que aeroevacuar a un paciente.

Los oficiales enfermeros destinados en la UMAER, repasaron las condiciones físicas del medio aeronáutico y la repercusión fisiológica de las mismas sobre los pacientes con la finalidad de preparar al paciente correctamente para la aeroevacuación. Se detallaron las medidas preventivas para evitar la aparición de complicaciones durante el vuelo y/o para minimizar sus efectos (dispositivos de monitorización, de administración de drogas y de traslado) y la documentación clínica que debe acompañar al paciente. Se explicaron los procedimientos y precauciones establecidos por el AECC para realizar un traslado desde instalación sanitaria y/o ambulancia hasta el embarque del paciente en la aeronave, así como la colocación y fijación del paciente y equipos en el interior de la misma, enfatizando las medidas de seguridad durante el vuelo.

Tras un pequeño descanso todos los integrantes pasaron a la sala de simulación para poner en práctica lo expuesto. Los integrantes de la Unidad realizaron un ejercicio de preparación del paciente para la aeroevacuación, traslado del mismo realizando las maniobras de camillaje establecidas y embarque, tras la autorización del sobrecargo, en el Aviocar de simulación C-212. Una vez dentro del avión se procedió a mostrar los procedimientos de colocación, monitorización y fijación de pacientes y equipos con los elementos básicos disponibles.

Finalizada esta prueba se dividió a los presentes en dos equipos para un entrenamiento de lo expuesto con dos casos clínicos. El primero de ellos realizó el proceso de preparación, transferencia y embarque de un paciente con enfermedad infecciosa y el segundo con un paciente politraumatizado.

## VISITAS DE DELEGACIONES IBEROAMERICANAS AL CESAEROB

El creciente interés de algunos países iberoamericanos por incrementar sus capacidades aeroespaciales y en particular las de observación de la Tierra dentro del campo de la Inteligencia de Imágenes (IMINT) se ha visto reflejado en sendas visitas al CESAEROB por parte de representantes de Colombia y Brasil.

El 9 de septiembre fueron los componentes del Curso de Estado Mayor de las FAs colombianas, al mando del general de brigada Juan Marcos Perdomo Robledo, quienes visitaron el Centro, mientras que el 7 de octubre el CESAEROB recibió la visita del general de división Álvaro Gonçalves Wanderley, subdirector de Inteligencia Operacional del Comando Conjunto de las FAs brasileñas. En ambos casos, el coronel jefe del Centro expuso en una detallada conferencia sus capacidades y expectativas de futuro, resaltando tanto las diversas particularidades que esta unidad de Inteligencia del Ejército del Aire tiene, como las ventajas operativas que la próxima entrada en servicio del satélite español PAZ van a suponer.



El 8 de octubre los alféreces alumnos de la 67ª Promoción de la Escala de Oficiales del Cuerpo General visitaron las instalaciones del Grupo de Transmisiones (GRUTRA) del Ejército del Aire.

## VISITA AL GRUPO DE TRANSMISIONES DE LOS ALFÉRECES ALUMNOS DE LA LXVII PROMOCIÓN



A lo largo de la visita los alumnos pudieron apreciar la diversidad y el elevado nivel tecnológico del material que dota al Escuadrón nº 1 del GRUTRA, recibiendo explicaciones sobre las capacidades, configuración y uso de sistemas tan variados como son los que componen los

módulos CIS desplegables (terminales de comunicaciones vía satélite, telefonía satélite comercial, sistemas de comunicaciones HF/V-UHF tácticos, etc.), y los sistemas TETRAPOL.

Acto seguido, se explicaron las funciones dentro del Sistema de Telecomunicaciones Militares y cuáles son los medios técnicos y procedimientos que emplea el CEZMAN nº 1 para el mantenimiento de los subsistemas de energía, radio-multiplex y antenas de los diferentes equipos a su cargo.

delegado de Defensa en Extremadura coronel Ángel José Freixinet Imbroda y el coronel jefe de la Base Aérea de Talavera la Real y Ala 23 Ángel Fernández de Andrés.

## SOLEMNE ACTO DE IZADO DE BANDERA EN LA CIUDAD DE BADAJOZ

El 10 de octubre, se realizó en la ciudad de Badajoz un solemne acto de izado de Bandera con motivo del día de la Fiesta Nacional y la Patrona de la Guardia Civil.

El acto tuvo lugar en la hermosa rotonda de José Luis Herrera Pombo de Badajoz.

Para este solemne acto, la fuerza participante estuvo compuesta por una sección de agentes del Cuerpo de la Guardia Civil, una sección de la BRIM XI EXTREMADURA, y otra de la Base Aérea de Talavera La Real, acompañados de la banda de guerra de la Brigada Extremadura XI.

Asimismo, asistió una sección mixta de componentes de los Cuerpos de Seguridad

de la ciudad con efectivo de la Policía Local y Policía Nacional.

El acto comenzaba en torno a las 12.00 del mediodía, con las correspondientes novedades del jefe de la fuerza al general jefe de 3ª Zona de la Guardia Civil en la región José Antonio Hurtado Notario.



Posteriormente, hizo acto de presencia la delegada del Gobierno en Extremadura Cristina Herrera Santa-Cecilia, que estuvo acompañada por diversas autoridades civiles y militares, entre los que cabe mencionar al alcalde de Badajoz Francisco Javier Fragozo Martínez, el

Tras la finalización del izado de la enseña nacional, dos aviones F-5 de la Base Aérea de Talavera La Real sobrevolaron el lugar, arrancando los aplausos del numeroso público asistente.

Con el desfile de la Fuerza participante ante las autoridades presentes y la gran cantidad de personas congregadas, se dio por finalizado el acto.





## LA ESCUELA ELEMENTAL DE LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE REALIZA UN INTERCAMBIO CON LA ESCUELA DE FORMACIÓN DE LA FUERZA AÉREA FRANCESA (CFAMI)

Con el fin de intercambiar conocimientos y poner en común los contenidos y procedimientos de enseñanza en vuelo, una representación del “Centre de formation aéronautique militaire initiale” (CFAMI), compuesta por dos aviones Cirrus SR 22 y cuatro oficiales instructores, aterrizó en esta Academia el 13 de octubre.

Las actividades comenzaron el 14 de octubre con la presentación al coronel jefe de la Base Aérea de San Javier y posterior visita a las instalaciones. Tras la visita se

inició una reunión técnica con personal de la Escuela Elemental en la que se pusieron en común métodos pedagógicos en tierra y en vuelo. Tras la comida se realizó una visita a San Javier y San Pedro del Pinatar.

Los días 15 y 16 se completaron cuatro vuelos en el avión E-26 Tamiz del Ejército del Aire, con tripulaciones mixtas España-Francia y otros cuatro vuelos en la aeronave Cirrus SR-22 de la Armée de l’Air francesa también con tripulaciones mixtas. La iniciativa consistía en

llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en las reuniones previas. Así mismo, se realizaron visitas al museo Arqua y Teatro Romano en la ciudad de Cartagena y el museo Salzillo y la Catedral de Santa María en Murcia.

El 17 un avión Cirrus SR 22 francés participó en la exposición estática programada dentro de los actos de celebración del XXX aniversario de la Patrulla Águila, junto a los demás aviones de enseñanza de la Academia General del Aire, además de otras

aeronaves españolas y extranjeras.

El intercambio concluyó el 19 de octubre con la salida de las aeronaves y los pilotos franceses rumbo a Salon de Provence en Francia donde se encuentra el CFAMI. Sin lugar a dudas, este tipo de intercambios ayuda a aunar sinergias, lo que redundará en la mejora de calidad de la enseñanza impartida a los alumnos y en la profesionalidad y buen hacer de nuestros instructores de la Escuela Elemental de la Academia General del Aire.

## VISITA AL 43 GRUPO DEL PERSONAL TÉCNICO DEL MAGRAMA

El 13 de octubre fueron recibidos en el 43 Grupo de FF.AA. la visita de una representación del personal del Área de Defensa Contra Incendios Forestales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Fueron recibidos en el edificio de Jefatura por el jefe de Fuerzas Aéreas del 43 Grupo, el teniente coronel Joaquín Santa Pau Armán.

Tras la recepción y explicación por parte del propio teniente coronel sobre las particularidades de nuestra Unidad,



así como de la pasada Campaña Contra Incendios Forestales de 2015, pudieron visitar los dos sistemas de armas con los que cuenta el 43 Grupo (Canadair CL-215T y Bombardier 415), así como el simulador de vuelo de este último, situado en las propias instalaciones del 43 Grupo.

En la visita se realizó un vuelo a todos los asistentes en un CL-215T, donde pudieron comprobar in situ las características y particularidades del tipo de vuelo que realizamos en esta Unidad.

## LA PATRULLA ÁGUILA CELEBRA CON ÉXITO SU 30 ANIVERSARIO

Con el Festival Aéreo celebrado el 18 de octubre se puso el colofón a un fin de semana intenso y repleto de actividades e inauguraciones, con el que la Patrulla Águila celebró con éxito su 30 cumpleaños.

Las actividades comenzaron el viernes 16 de octubre con la inauguración por parte del alcalde de San Javier, del coronel director de la Academia General del Aire y del jefe de la Patrulla Águila, de una exposición dedicada a los 30 años de existencia del escuadrón acrobático español.

Las actividades programadas prosiguieron con la jornada de puertas abiertas organizada en la Academia General del Aire, con la que el público asistente, más de 30.000 personas según las estimaciones oficiales, atestó por completo las zonas transitables. Se pudieron observar, además de numerosas aeronaves pertenecientes al Ejército del Aire, Armada, Policía Nacional y Guardia Civil, aeronaves civiles pertenecientes a la Fundación Aérea de la Comunidad Valenciana, las aeronaves de Jorge Macías y la Wingwalker



Ainhoa Sánchez, además del Jakolev 52 de Salvador Ballesta.

El C.16 (Eurofighter), el C.15 (F-18), el Alpha Jet de la Patrouille de Francia y el Aeromacchi MB-339 de los Frece Tricolori italianos, fueron los platos fuertes de esta exposición estática, sin olvidarnos obviamente de la propia Patrulla Águila, que estuvo presente con su C-101.

La jornada del sábado continuó con una ceremonia de izado de bandera organizada por el Ayuntamiento de San Javier, con la que esta institución quiso aprovechar la celebración del 30

Aniversario de la Patrulla Águila, para colocar un mástil con la enseña nacional en una rotonda cercana a la propia Academia. Esta ceremonia estuvo presidida por el general jefe del Mando Aéreo General, Pablo Gómez Rojo, acompañado del alcalde de San Javier, José Miguel Luengo Gallego.

Una vez efectuado el izado, el alcalde de San Javier y la corporación municipal en su conjunto, quisieron honrar a la Patrulla, inaugurando una avenida, que a partir de este momento se denomina Avenida de la Patrulla

Águila, en una zona anexa a la Base Aérea y a la rotonda anteriormente mencionada. Posteriormente se realizó un concierto por parte de la Unidad de Música de la AGA con muchos temas aeronáuticos, que pudo ser presenciado por gran cantidad de público que ovacionó dicha actuación.

El domingo 18 de octubre tuvo lugar el esperado Festival Aéreo en el que participaron un nutrido número de aeronaves españolas y extranjeras. Con loops, toneles y hojas de tréboles, las Patrullas acrobáticas de Francia e Italia pusieron la nota internacional a este evento aeronáutico, al tiempo que otras aeronaves y formaciones entre las que estaban la Patrulla Aspa de helicópteros, el AV-8B Harrier de la Armada, el UD-14 Apagafuegos, C.15 (F-18) y C.16 (Eurofighter) del Ejército del Aire, acompañaban a la Patrulla en su cumpleaños.

Además de estos medios también participaron otras formaciones civiles como la Fundación Aérea de la Comunidad Valenciana, un helicóptero de la Policía Nacional y las aeronaves de Jorge Macías y la Wingwalker, Ainhoa Sánchez.

Previo a la exhibición de la Patrulla Águila, y como sorpresa celosamente guardada por la organización, un Airbus A400M, avión próximo a ser operado por el Ejército del Aire, realizó una serie de vuelos en formación con la propia Patrulla Águila. El público asistente pudo observar una excelente exhibición, la de la Patrulla Águila, repleta de loops, toneles y virajes a máximas "g", para completar las más de 5 horas de exhibiciones aéreas, en las que las playas de Santiago de la Ribera, se colmaron de jóvenes y veteranos aficionados, que con su ilusión y sus ganas empujaron con su aliento para que todo se desarrollase de la mejor forma posible.

El colofón a la fiesta la puso la Patrulla Acrobática de Para-







caidismo del Ejército del Aire, conocida como PAPEA, que con gran precisión, evolucionó en el

aire y en la toma de contacto en las playas de Santiago de la Ribera. Tras esta exhibición, se

procedió a dar por finalizada la exhibición, dando novedades a las autoridades asistentes, entre

las que se encontraba el general jefe del Mando Aéreo General, el presidente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, la presidenta de la Asamblea Regional y el alcalde de San Javier.

La Patrulla Águila y la Academia General del Aire de la mano del Ayuntamiento de San Javier, ya tienen otra gran hazaña cosechada, porque se han conseguido este fin de semana, ganar el respeto y la admiración de los cientos de aficionados que se acercaron a la Academia General del Aire y a las Playas de Santiago de la Ribera.

## EL EJÉRCITO DEL AIRE PASA CON BUENA PUNTUACIÓN LA EVALUACIÓN DE CAPACIDADES DEL SISTEMA DE ARMAS C.16

Los más de trescientos hombres y mujeres del Ejército del Aire que han constituido la agrupación objeto de la evaluación han conseguido pasar con aprovechamiento el examen al que un grupo de más de 120 evaluadores les han sometido en las dos primeras semanas del mes de octubre.

Enmarcado en el ciclo anual de evaluaciones que el programa TACEVAL del Mando Aéreo Aliado de la OTAN (AIRCOM) con base en Ramstein (Alemania) tiene establecido, hace ya dos años que el Ejército del Aire propuso que las capacidades del Sistema de Armas C.16 fueran evaluadas por parte del programa. En concreto, el MACOM designó al Ala 11 de Morón como base de la estructura que había de generar para proceder a la evaluación.

Desde febrero se intensificaron los trabajos de preparación, debiendo destacarse el ejercicio SIRIO 2015 en el mes de mayo y las dos MINIVAL en el mes de septiembre.



Estas tres oportunidades se aprovecharon satisfactoriamente para mejorar progresivamente el entrenamiento de todos los participantes (tanto tripulaciones como personal de tierra), determinar y obtener las necesidades de material, desarrollar la amplia documentación necesaria, llevar a cabo el entrenamiento intensivo en las capacidades ICCS, montar el escenario en el cual se iba a desarrollar la evaluación y, como aspecto fundamental, mentalizar al personal participante de la dureza de la prueba y de su demostrada capacidad para superarla.

El escenario planteado fue el despliegue de la Fuerza proporcionada por el Ejército del Aire a una TAOR (Área Táctica de Responsabilidad) en un país OTAN imaginario, desde donde operaría de forma totalmente aislada de la cadena orgánica y logística española y con mínimos apoyos del país anfitrión.

El CAPEVAL en sí mismo comenzó el 1 de octubre con dos días dedicados a la fase de demostraciones y exámenes individuales, continuando con una fase LIVEX de 54 horas ininterrumpidas de operación. Durante la misma, además de evaluar en tierra y en vuelo la preparación del personal, se intro-

dujeron los más variados incidentes simulados, analizándose con detalle la respuesta de los evaluados a dichos incidentes.

Si bien los actores principales han sido el Grupo 11 y el Escuadrón de Mantenimiento de C.16, el GRUMOCA y el SEADA, el éxito reseñado no se habría alcanzado sin la participación entusiasta de todo el Ala 11 y el apoyo de todos los Mandos del Ejército del Aire, del CIGES, de la JSMC, del GRUSEG, de la JSTCIS y de otras muchas Unidades del Ejército del Aire.

Todo el trabajo desarrollado ha tenido su recompensa en los resultados obtenidos: "Mission capable", con cerca de cuarenta salidas con un único aborto en la carrera de despegue, doce conceptos evaluados como "excelentes", utilización con éxito y por primera vez de las capacidades básicas del Link 16 a nivel mando de destacamento para mensajes de texto y canales de radio para intercambiar información con los aviones en vuelo de forma discreta y segura... y el orgullo personal de haber contribuido a engrandecer el prestigio del Ejército del Aire ante nuestros aliados de la OTAN.

## VISITA AL CENTRO DE INFORMÁTICA DE GESTIÓN Y A LA DIRECCIÓN DE CIBERDEFENSA DEL EJÉRCITO DEL AIRE DE LOS ALFÉRECES ALUMNOS DE LA LXVII PROMOCIÓN

El 22 de octubre, los integrantes de la LXVII promoción de CGEA/EOF fueron recibidos por el teniente coronel Jorge Serra Uribe, (jefe del CIGES), en las instalacio-

nes del CEGA, pasando a realizar una presentación de la Unidad, en la que se proporcionó a los asistentes una visión general de sus cometidos, organización, personal



que la integra y servicios TIC que ofrece a la estructura del Ejército del Aire.

Posteriormente, los jefes de los Grupos de Calidad, Desarrollo y Explotación abordaron las labores de cada uno de sus departamentos, detallando su problemática, procesos de trabajo y proyectos en los que están embarcados.

A continuación el teniente coronel Fernando Acero Martín, director accidental de la Dirección de Ciberdefensa de la JSTCIS, hizo una presentación de esta nueva Dirección, que abarcó la organización, su presente y su potencial de futuro, así como de su importancia y cometidos.

Acto seguido se procedió a visitar las instalaciones del CIGES, desplazándose los asistentes a las áreas de Desarrollo, Calidad y Redes y Sistemas.

## EL CENTRO DE OPERACIONES DE SEGURIDAD DE CIBERDEFENSA DEL EJÉRCITO DEL AIRE (COS-EA) SE PONE EN MARCHA

El Concepto de Ciberdefensa Militar del JEMAD asigna a los jefes de Estado Mayor de los Ejércitos y de la Armada la responsabilidad de la dirección, planificación y ejecución de la Ciberdefensa Militar en los sistemas de información específicos, así como la responsabilidad de la formación, preparación y el adiestramiento necesario.

El jefe de Estado Mayor ha sancionado la Directiva 35/15 sobre la definición y proceso de implantación del citado Centro. Más información en la sección Internet y nuevas tecnologías.

## INICIATIVA "5+5/DEFENSA": 7ª CONFERENCIA DE JEFES DE ESTADO MAYOR DEL AIRE EN LISBOA



Abajo (de izquierda a derecha): general Mohamed Foued Aloui, jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea tunecina; general Ahmed Saihi, Vice-Inspector de la Fuerza Aérea marroquí; general José Antonio de Magalhães Araújo Pinheiro, jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea portuguesa; general Abdelkader Lounes, Comandante de la Fuerza Aérea argelina; general Pasquale Preziosa, jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea italiana.

Arriba (de izquierda a derecha): general de división Miguel Ángel Martín Pérez, jefe de la Secretaría General del Estado Mayor del Ejército del Aire; general Patrick Charax, representante del jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea francesa; teniente coronel Collin O'Neill, representante del Comandante de la Fuerza Aérea de Malta.

Entre los días 28 y 30 de octubre tuvo lugar en Lisboa (Portugal) la 7ª conferencia de jefes de Estado Mayor del Aire de países de la iniciativa "5+5/Defensa", que llevó por título "Options for collective / bilateral and Multinational Cooperation in developing Air Power Capabilities & Competences within the Mediterranean: shortfalls and available capabilities".

La conferencia estuvo presidida por el jefe del Estado Mayor de la Fuerza Aérea portuguesa, el general José Antonio de Magalhães Araújo, y contó con representantes de las Fuerzas Aéreas de Argelia, Francia, Italia, Malta, Marruecos, Portugal, España y Túnez. No asistieron, pues, representantes de Mauritania ni Libia.

La Iniciativa "5+5" se configuró en 2004 para favorecer el conocimiento mutuo de los países miembros, reforzar el entendimiento y la confianza entre ellos y de-

sarrollar la cooperación multilateral, con el objetivo de promover la seguridad en el Mediterráneo occidental a través del desarrollo de actividades prácticas de interés común, acordadas en un Plan de Acción anual. En el marco de la Iniciativa "5+5/Defensa" se realizan anualmente de forma conjunta varias maniobras aéreas y aeronavales, destacando la participación en ejercicios SAR (Canale, Tamaris), de control y seguridad de tráfico marítimo (Seaborder) y de seguridad aérea tipo "renegade" (Circaete), es decir, control de aeronaves civiles sospechosas de haber sido secuestradas con fines terroristas y que vuelan de un estado a otro de los países de la iniciativa 5 + 5.

España acogerá en el año 2017 la próxima conferencia de Jefes de Estado Mayor del Aire de países miembros de la iniciativa "5+5/Defensa", a celebrar en Madrid en el mes de octubre.



## EL EMBAJADOR DE EE.UU. VISITA LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE

El 2 de noviembre el embajador de los Estados Unidos, James Costos, ha visitado la Academia General del Aire.

El embajador ha querido comenzar en San Javier una visita institucional que llevará a cabo en los próximos días a la Región de Murcia, para conocer de primera mano el modelo de formación de oficiales del Ejército del Aire y encontrarse con el personal americano de intercambio en este centro.

Primero recibió una conferencia introductoria a cargo del coronel director sobre la misión de la Academia, centrada en los distintos alumnos y planes de estudios que se imparten. Fue seguida por un recorrido por diversas instalaciones, donde tuvo oportunidad de recibir aclaraciones sobre los aviones Tamiz y C-101, empleados en la enseñanza en vuelo. Finalizó la visita en la plaza de armas de la Academia, para acceder a los alojamientos de



alumnos e instalaciones de vida.

El embajador Costos pudo saludar y compartir unos momentos con los dos profesores de la United States Air Force (USAF) destinados en la AGA, un profesor de inglés y un instructor de vuelo, que realizan sus funciones en reciprocidad a las que dos oficiales españoles llevan a cabo en los Estados Unidos.

Igualmente, el embajador se encontró con los cuatro alumnos de la Academia de la USAF que cursan un cuatrimestre de sus estudios en San Javier, como parte de un programa de intercambio entre alumnos del Ejército del Aire y la USAF.



## LOS SUBOFICIALES MAYORES DE VARIAS UNIDADES UBICADAS EN LA REGIÓN DE MURCIA Y PROVINCIAS LÍMITROFES SE REUNEN EN LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE

El 5 de noviembre, tuvo lugar la visita a la Academia General del Aire, de los suboficiales mayores destinados en Unidades ubicadas en la Región de Murcia y limítrofes a ésta, pertenecientes al Ejército de Tierra, la Armada y el propio Ejército del Aire.

La visita estuvo compuesta por 17 suboficiales mayores, que fueron recibidos por el teniente coronel jefe de Fuerzas Aéreas Jose J. Tormo Benedicto y por los suboficiales mayores destinados en la misma.

Entre las Unidades representadas se encontraba el Regimiento de Artillería Antiaérea nº 73 de Cartagena, el Mando de Operaciones Especiales de Rabasa, la Base Aérea de Alcantarilla junto con el suboficial mayor del Escuadrón de

Zapadores Paracaidistas (EZAPAC) y varias Unidades de la Armada ubicadas en Cartagena.

Durante su estancia recorrieron diversas instalaciones

donde pudieron comprobar diferentes aspectos relacionados con los trabajos que se llevan a cabo en este centro, recibiendo información directa sobre actividades realizadas

por la Patrulla Águila, los simuladores de vuelo, la sección de equipo personal de vuelo y la sala de exposiciones de la Academia, además de contemplar una exposición estática de las aeronaves destinadas en este centro, el C-101 y la Tamiz.

Entre las actividades que se llevaron a cabo, se incluyó una conferencia a cargo del jefe de estudios de la Academia, en la que se abordaron aspectos sensibles de cara a la integración de alumnos en la Academia procedentes de suboficiales y tropa.

La visita concluyó en el Centro Deportivo Sociocultural Ruiz de Alda donde, entre ambiente cordial, se intercambiaron presentes y se extrajeron conclusiones sobre la misma.



## INAUGURACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2015-16 EN LA ESCUELA DE TÉCNICAS DE SEGURIDAD DEFENSA Y APOYO (ETESDA)

El 6 de noviembre, en el salón de actos de la ETESDA, tuvo lugar el acto de inauguración del curso académico 2015-2016, presidido por el general director de Enseñanza del Ejército del Aire, general de división Pablo José Castillo Bretón.

Al acto asistieron los jefes de las unidades ubicadas en la Base Aérea de Zaragoza y de la Jefatura de Movilidad Aérea.

Las actividades comenzaron con la lectura de la memoria del curso 2014-2015 por parte del subdirector de la ETESDA y jefe de Estudios y, seguidamente se continuó con la entrega de distintivos de profesor a los profesores incorporados a la Unidad durante el último año escolar.

Posteriormente se hizo entrega de la medalla de "Profesor Distinguido de la ETESDA" a los antiguos profesores de la Escuela que, por cambio de destino, han cesado en la misma durante el curso escolar 2014-2015.

Se continuó con una alocución del coronel director, quien subrayó en su discurso a los alumnos y profesores la necesidad de formación no sólo en aspectos técnicos sino también una formación humanística y de valores. También señaló que la enseñanza se apoya en cuatro pilares básicos: centros docentes, planes de estudios, profesorado y alumnado.

Es por ello, que son los centros de enseñanza, como lugar de primera toma de contacto del personal que in-

gresa, el pilar que marcará las bases para el desarrollo personal y profesional de estos futuros militares.

También recalcó las palabras del jefe de Estado Mayor del Aire en su lección inaugural del acto de apertura del curso académico en la Academia General del Aire el 21 de octubre. "Para alcanzar el éxito en la misión, el Ejército del Aire necesita personas con iniciativa, creatividad, afán de superación, autonomía, proactividad, sentido de la responsabilidad y, por encima de todo, que sean ejemplo de las virtudes militares y aeronáuticas que sustentan nuestra vocación y de las que hacemos forma de vida".

El acto finalizó con la declaración formal de inaugura-

ción del curso académico 2015-2016 por el GDEN y la entonación del himno del Ejército del Aire por todos los asistentes al evento. Posteriormente el personal asistente se trasladó al comedor de la ETESDA en donde se ofreció un vino español durante el cual, el general director de Enseñanza, realizó una breve alocución y seguidamente tuvo la oportunidad de compartir un intercambio de impresiones con los sargentos alumnos y tropa de formación sobre sus inquietudes profesionales, calidad de vida en la Escuela y expectativas futuras sobre la fase de formación que llevan a cabo.

Igualmente señaló la importancia de que alumnos que han finalizado el curso transmitan y pongan en práctica los conocimientos adquiridos en sus unidades de origen.

## SIMULACRO DE ACCIDENTE AÉREO EN LA BASE AÉREA DE SAN JAVIER

El 12 de noviembre tuvo lugar en la Base Aérea de San Javier, abierta al tráfico civil, un simulacro de accidente aéreo denominado "Ficticia 05". Dichos simulacros se realizan cada dos años, en el marco de lo establecido por normativa de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), y conforme a lo contemplado en el Plan de Emergencia de la Base Aérea de San Javier en lo que respecta a las actividades del tráfico civil.

El evento se realizó bajo la dirección del coronel jefe de la Base, autoridad a quien corresponde liderar las actuaciones previstas en el Plan de Emergencia de la Base y dirigir y coordinar la reacción de los medios militares y civiles.

El accidente simulado, se basaba en esta ocasión en el supuesto de un avión de pasajeros de tamaño medio, que tras estrellarse de noche en la maniobra de aproxima-

ción, impactaba en la zona de las calles de rodaje del aeródromo, incendiándose y quedando su fuselaje partido en dos. Para dotar de mayor realismo al simulacro, el fuselaje fue escenificado con dos autobuses estacionados en la zona de impacto. La simulación incluía un listado de 40 personas a bordo (36 pasajeros y cuatro tripulantes), papel que desempeñaron desinteresadamente voluntarios de diferentes nacionalidades (Escuela oficial de Idiomas de San Javier, y Asociación

"ADAPT PRESIDENT", de San Pedro del Pinatar), para dotar de mayor realismo al ejercicio, y provocar la interacción deseable para evaluar la reacción de los servicios de emergencia. Asimismo se contó con un numeroso grupo de voluntarios que realizaron el papel de familiares de las víctimas (papel desempeñado por alumnos del IES Mediterráneo de Cartagena) y que fueron atendidos en las salas de atención preparadas al efecto en las instalaciones del Aeropuerto de San Javier.

El dispositivo de reacción, se configuró de manera conjunta entre personal y medios

militares de la propia Base Aérea y medios civiles del Aeropuerto de San Javier, contando además con los preceptivos apoyos locales de los ayuntamientos afectados por el mencionado plan: San Javier, San Pedro del Pinatar, Los Alcázares y Torre Pacheco.

Adicionalmente, se activaron diversos organismos y entidades como la Delegación del Gobierno en la Región de Murcia, Guardia Civil, Policía Nacional, Juzgados de Primera Instancia e Instrucción de San Javier, Instituto de Medicina Legal de Murcia, Cruz Roja y Colegio de Psicólogos, además de diversos medios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, como el Consorcio de Extinción de Incendios y Salvamento de la Región de Murcia, Servicio Murciano de Salud, medios sanitarios del 061, y Protección Civil, entre otros.

El simulacro resultó altamente satisfactorio, cumpliendo plenamente con los objetivos marcados.





## ▼ Arms Race

Thomas Withington  
Armada International. Issue 4 august-september 2015.



Con motivo del cuarenta aniversario del uso de los misiles tácticos aire-superficie diseñados para la destrucción de transmisiones electrónicas asociadas con sistemas de radar de misiles superficie-aire conocidos como HARM (High-speed Anti-Radiation Missile). El artículo hace un exhaustivo recorrido por la historia de estos misiles que, con diferentes modernizaciones, siguen de plena actualidad y forman parte como armamento fundamental en las principales fuerzas aéreas mundiales.

Su primera acción en combate se produjo en la guerra de Vietnam en el año 1965, donde un A-4 Skyhawk de la marina estadounidense, utilizó un AGM-45 Shrike contra un radar Fan Song, que guiaba los misiles S-75 Dvina usados por el ejército de Vietnam del Norte.

A lo largo de los años esta conocida familia de misiles sigue estando en plena actividad. Su última versión, el AGM-88E AARGM (Advanced Anti Radiation Guided Missile) es un proyecto conjunto entre el ministerio Italiano de Defensa y el departamento de Defensa de Estados Unidos, su objetivo es contar con el software más reciente, con capacidades mejoradas para contrarrestar el radar apagado, el radar pasivo y los rastreadores de onda milimétrica activa. Se espera que constituya el armamento del FA-18 C/D, FA-18E/F, aviones EA-18G, y Tornado ECR y más tarde por el F-35.

## ▼ Eagles and Dragons

Bill Sweetman  
Aviation Week & Space Technology. Vol 177 nº 19 september 28-october 11. 2015



Dentro del hermetismo que mantiene el gobierno chino, este artículo analiza dos proyectos bastante similares dentro del desarrollo de los sistemas de armas UAV (Unmanned Air Vehicles) pertenecientes a la clase HALE (High-Altitude, Long-Endurance), que son comparables al Northrop Grumman RQ-4 Global Hawk, conocidos como el Divine Eagle y el Soar Dragon.

El primero de ellos, diseñado por el Shenyang Aircraft Design Institute, según filtraciones realizó su primer vuelo en febrero de 2015, con unos 25 m de largo, y unos 50 m de envergadura, y con un peso máximo de despegue de al menos 15 toneladas, superando al RQ-4 Global Hawk. Por su parte el Soar Dragon, ha sido diseñado por Chengdu Aircraft Industry Group (CAIG) y construido por Guizhou Aircraft Industry Corporation, realizando su primer vuelo en junio del 2011. La planta de potencia para ambos podría ser un motor turborreactor Guizhou WP-13 o el Minshan.

En el artículo se exponen diferentes características de ambos sistemas de armas, siendo una de sus capacidades la de ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance), incrementando la falta de plataformas de esta capacidad en las fuerzas armadas chinas, y que son imprescindible en los teatros de operaciones actuales.

## ▼ Growing Maritime Surveillance Requirements

Pieter Bastiaans  
Military Technology. Vol XXXIX issue 9. 2015



Las plataformas conocidas como MPA (Maritime Patrol and Reconnaissance Aircraft) se están viendo incrementadas en todo el mundo; el aumento de sofisticados submarinos alrededor del mundo, las tensiones en determinadas áreas geográfica, como puede ser Asia-Pacífico, todo ello junto con la emergencia del poder militar de Rusia, hacen necesario tener determinados medios dedicados en exclusividad a esta capacidad, para el control en las grandes superficies marítimas.

En el artículo se exponen grandes plataformas en servicio, junto a otras de dimensiones menores que también cumplen a la perfección este tipo de misiones, y ello sin olvidarse de los sistemas no tripulados. Entre los sistemas más utilizados el P-3 Orión, presente en más de 18 países y que concretamente en los Estados Unidos será sustituido por el nuevo P-8 Poseidon, del que la marina espera operar unas 109 unidades, conjuntamente con el sistema no tripulado MQ-4C TRITON. Por otra parte, Rusia opera diferentes modelos, entre ellos el Tupolev Tu-142M/MZ o el Ilyushin Il-38, que podría ser sustituido por el nuevo Il-114MP. También ocupan un lugar destacado plataformas de tamaño medio como el sistema de Airbus C235/C295, el ATR-72TMPA, o modelos de Dassault Maritime como el FALCON 900 MPA o el 2000 MRA (Multi-Role Aircraft), entre otras.

## ▼ Breathing Free?

Brian W. Everstine  
Air Force Magazine. Vol 98 No 11. november 2015.



Los incidentes que ha tenido la flota de F-22 Raptor con el suministro de oxígeno parece ser que está resuelta. Después de algunos años de incertidumbre, en el que la flota estuvo paralizada en tierra en el año 2011 durante cuatro meses debido a diversos casos de hipoxia, llegando en el año 2012 a que pilotos de la guardia nacional se negaran a volarlo. Los estudios realizados por los ingenieros han dado con el sistema adecuado para evitar dichos incidentes.

El nuevo sistema ya ha sido instalado en toda la flota de manera progresiva para evitar la pérdida de operatividad, y como máximo se tarda unos veinte días en efectuar la instalación. Hasta que esta se ha llevado a cabo la flota ha tenido limitada parte de su operatividad, disminuyendo su techo de operación. Las primeras actuaciones se realizaron en los aviones F-22 de la Base Elmendorf-Richardson, en Alaska, finalizando la instalación del sistema en toda la flota en abril de 2015.

Una vez subsanado el problema la flota trabaja con normalidad, prueba de ello ha sido su despliegue en las operaciones actuales, así los Raptors tuvieron su primer despliegue en combate en septiembre del 2014 como parte de la Operación Inherent Resolve en Siria, continuando los despliegues con su traslado a Europa en agosto de este año.



# Nuestro Museo

INDUSTRIAS  
AERONÁUTICAS PIONERAS EN  
ESPAÑA (II)

Poco antes de finalizar la I Gran Guerra Europea, una Real Orden de 19 de julio de 1918, creaba en el Ministerio de la Guerra la Sección y Dirección de Aeronáutica, con lo que el Servicio de Aviación se independizaba del Cuerpo de Ingenieros, adquiriendo el mismo nivel que el de las demás Armas. Fue el general Rodríguez Mulero el designado como jefe de la Sección y Dirección recién creada. El nuevo director se muestra decidido a la renovación del material aéreo, en esos momentos escaso y envejecido.

Para ello anuncia el 5 de septiembre de 1918 un concurso para seleccionar los tipos de avión nacional de reconocimiento, caza y bombardeo que habrían de equipar a las escuadrillas del servicio. Dada la premura de tiempo, entre la convocatoria y el concurso de exhibición (apenas cinco meses), los modelos presentados no

Museo de Aeronáutica  
y Astronáutica



Museo del Aire

pudieron ser debidamente ensayados, por lo que la mayoría de los aviones volaron por primera vez durante el desarrollo del evento, que se efectuó en Cuatro Vientos en los meses de marzo y abril de 1919.

Al concurso se presentaron varias empresas y constructores: talleres Herrer S.A. (heredera de Loring, Pujol y Cía) presentó un caza TH Alfaro 8 y un avión de reconocimiento TH proyectado por Loring; Amalio Díaz preparó un biplano de caza en motor Hispano Suiza 8ab, avión que fue rechaza-

do por no cumplir con todas las especificaciones; en la Hispano de Guadalajara Barrón se proyectaron dos aparatos para el concurso, un biplaza de reconocimiento con motor HS de 200 cv y un monoplano de caza con motor de 180 cv, que fue seleccionado y proclamado vencedor del concurso de caza.

En la categoría de reconocimiento no fue seleccionado ningún aparato, porque ninguno cumplía la estricta condición de visibilidad impuesta por el Servicio.

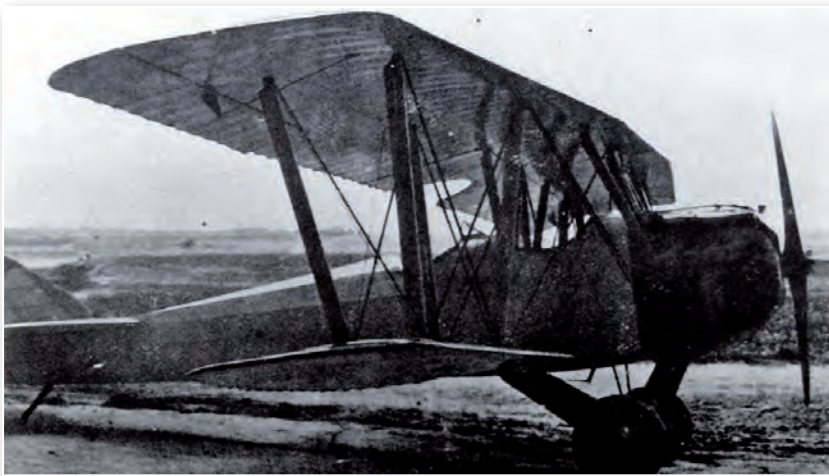
En cuanto a la categoría de bombardeo, el único avión presentado fue un trimotor con las tres hélices tractoras, con motores Hispano de 220 cv. Diseñado por Juan de la Cierva, sufrió un accidente, quedando totalmente destruido.

El concurso no dio el resultado deseado de establecer una industria nacional a base de prototipos españoles. La Gran Guerra había terminado el 13 de noviembre de 1918, y su final trajo consigo una avalancha de excelentes aviones, a precio de saldo, ofrecido por los vencedores, produciéndose el colapso de nuestra incipiente industria aeronáutica.

Un hito importante se produjo durante estos años. El general Moruelo encargó al entonces comandante Herrera, a finales de 1918, que organizara el Laboratorio Aerodinámico de Cuatro Vientos, del que era pieza fundamental el Túnel Aerodinámico proyectado por el propio Herrera, entrando en servicio durante 1921.

## LA APARICIÓN DEL AUTOGIRO

Juan de la Cierva y Codorníu, genial ingeniero e inventor, que como hemos visto había presentado un trimotor biplano en la modalidad de bombardeo en el concurso de 1919, y que en el segundo vuelo se había estrellado al entrar en pérdida en un viraje a baja velocidad, decidió crear un aparato que eliminase los riesgos de la pérdida de sustentación en los despegues y aterrizajes, por lo que sería necesario desarrollar un sistema de sustentación que fuera independiente de la velocidad de avance de la aeronave. Ello le hizo centrarse en una aeronave de alas girationarias, estudiando varias posibilidades, descubriendo que un rotor con pa-



Avión de reconocimiento presentado por Barrón al concurso de 1918.





*Autogiro La Cierva C-6.*

las de pequeño paso positivo continuaba girando en una corriente de aire ascendente una vez cesado el impulso inicial y seguía proporcionando sustentación. A este hecho, que se denomina “autorrotación” en los modernos helicópteros, de la Cierva lo denominó “autogiración”, de ahí el nombre que dio a su aeronave: autogiro.

Los primeros modelos construidos por de la Cierva (C-1, C-2 y C-3) no lograban volar de un modo estable, porque la sustentación asimétrica volcaba el autogiro hacia la derecha.

Para el modelo C-4 concibe que las palas estuvieran articuladas en batimiento, es decir, unir las palas al buje del rotor mediante una articulación del eje horizontal, para que éstas, en su giro sobre el eje de la aeronave, igualasen la diferencia de sustentación. Así, el 17 de enero de 1923 y pilotado por Alejandro Gómez Spencer, consiguió realizar varios vuelos en línea recta, paralelos a la carretera que une Getafe con el Cerro de los Ángeles. Poco más tarde, el 31 de enero, trasladado el C-4 a Cuatro Vientos, se homologó oficialmente un vuelo, en circuito cerrado, de más de 4 km. de distancia y tres minutos y medio de duración, alcanzando una altura de 25 metros: había nacido el autogiro y ya solo quedaba perfeccionar el invento.

Institucionalmente, fue la Aviación Militar la que apoyó más decididamente a de la Cierva. Así cuando éste agotó sus recursos financieros, consciente de la importancia de este invento, le ofreció sus talleres y el laboratorio aerodinámico. Usando fuselajes y otras partes de los Avro 504, los talleres fabricaron el C-6 (en 1924) y el C-6 bis (1925). El primero de ellos,

pilotado por Joaquín Loriga Taboada, voló de Cuatro Vientos a Getafe sin ningún problema y el C-6 bis fue el primer aparato de ala giratoria que realizó demostraciones con éxito fuera de España.

Sin embargo, el interés comercial e industrial por el invento en nuestro país fue escaso, por lo que en 1926 se creó la empresa The Cierva Autogiro Ltd. en Londres. En 1929 se fabrica en Gran Bretaña por la empresa Avro el C-19MK, con una fundamental mejora consistente en conectar el rotor superior al motor mediante un embrague, siendo el primero de los modelos construidos en serie.

Pero sin lugar a dudas, su autogiro más célebre fue el C-30, que incorporaba dos avances fundamentales: el mando directo (que eliminaba los alerones y el timón de dirección) y el despegue directo o “despegue al salto”, por medio de un rotor autodinámico.

De este modelo se llegarían a fabricar más de 150 unidades en varios países, sirviendo durante la Segunda Guerra Mundial en la RAF.

En 1932, la Aviación Militar española tenía un autogiro C-19MK-4P, con motor Genet de 60 cv, traído en vuelo por los capitanes Cipriano Rodríguez y José Pazó desde Hanwork y dos C-30 traídos por pilotos ingleses en diciembre de 1934. Asimismo, la Aviación Naval adquirió otros dos C-30, empleados durante la revolución de octubre en Asturias.

El insigne inventor murió el 9 de diciembre de 1936 en accidente aéreo de un DC-2, cuando se dirigía a Amsterdam desde Inglaterra. A pesar de la herencia dejada por Juan de la Cierva, su desaparición fue una pérdida para la continuidad del desarrollo del autogiro.

En nuestro Museo se exhibe un C-6, réplica a escala 1:1, donado por la Comunidad de Murcia, tras ser exhibido en la Exposición Universal de Sevilla en 2002.

Asimismo se exhiben un C-19MK-P4, ejemplar original fabricado en 1932 por la empresa AVRO y un C-30, réplica construida por la Maestranza Aérea de Albacete, con algunas piezas originales, que voló el 15 de enero de 1998, pilotado por el teniente coronel Fernando Iglesias, por lo que la Maestranza recibió el prestigioso premio internacional Fénix a la mejor reconstrucción. Después de un accidente en el año 2000, fue entregado al Museo. ■



*Autogiro La Cierva C-30.*



# el vigía

## Cronología de la Aviación Militar Española

“CANARIO” AZAOLA  
Miembro del IHCA

### Hace 90 años Bien merecido

Madrid 10 diciembre 1925

Por Real Orden, le ha sido concedido el título de Observador Honorario de Aviación al teniente general D. José Sanjurjo Sacanell, con derecho al uso permanente del emblema de Aeronáutica con el distintivo de la especialidad.

*Nota de El Vigía:* En la fotografía, tomada el 10 de agosto de 1932, vemos al laureado Marqués del Rif, ex Alto Comisario de España en Marruecos, acompañado de su hijo Justo, caminando por una calle sevillana; su intento de golpe de Estado (la “sanjurjada”) aún no había fracasado.

Tras diversas peripecias, el jefe indiscutido para encabezar el alzamiento que daría inicio a la Guerra Civil, perdió la vida el 20 de julio de 1936, cuando al trasladarse a España en la avioneta “Puss Moth” que pilotaba Juan Antonio Ansaldo —que re-



sultó herido— se estrelló contra una cerca de piedra al despegar del campo lusitano de Cascaes.

Justo, capitán de Infantería aviador, había actuado en el Grupo “Bristol” de Melilla; supernumerario en 1932, se hizo agente de Cambio y Bolsa.

En agosto de 1936, cuando visitando uniforme, junto a su esposa

Conchita Camín, desde Cantabria pretendía alcanzar Burgos, un grupo de irascibles milicianos detuvo su automóvil, abordándolo para dirigirse a Reinosa. Ante tan delicada situación, Justo se arrojó del auto frente al Balneario de Corconte, resultando herido en la cabeza. Tras una primera cura por el médico del establecimiento, desoyendo su deseo de que lo llevaran al Hospital de Valdecilla, sus captores lo hicieron al de Reinosa, quedando su mujer detenida en un hotel de la localidad. El 6 de agosto, convaliente aún, sería cobardemente asesinado en el hospital.

### Hace 90 años Aviación sanitaria

Melilla 17 diciembre 1925

En breve, tan pronto el tiempo lo permita, el capitán Lóriga, piloto de un aparato de la Cruz Roja, junto al capitán médico Marina, llevarán a cabo una excursión a la zona francesa, con objeto de estudiar el funcionamiento de los servicios sanitarios por medio de la aviación.

Su primera etapa será Fez, para continuar a Rabat y Larache, de donde volarán a Sevilla y Madrid a fin de dar cuenta de las enseñanzas que la citada misión les habrá reportado.

### Hace 75 años La Patrona

Madrid 10 diciembre 1940

Siendo numerosísimas las referencias de los actos celebrados en todas las instalaciones del Ejército del Aire en honor a su Patrona, nos limitaremos a informar de los siguientes:

En la Base Aérea de Getafe, fueron presididos por los ministros del Ejército, Marina y Aire, autoridades civiles y militares y numerosos invitados, llamando poderosamente la atención de los asistentes las impresionantes líneas en las que formaban más de un centenar de aviones de caza y asalto.

En Zaragoza, en el transcurso de una brillante fiesta celebrada en el aeródromo Sanjurjo, ha tenido lugar la entrega de un precioso Estandarte, que el Cuerpo de Telégrafos de la ciudad, por manos de su madrina, la señorita Violeta Fons, regala al 14 Regimiento de Bombardeo.

Por último, Huesca se ha vestido de gala para los distintos actos con los que la Escuela de Vuelo Sin Motor de Monflorite, ha celebrado su fiesta patronal. Tras una misa en la basílica de San Lorenzo, el señor obispo bendijo el banderín bordado por un grupo de señoritas y que Falange regalaba a la Escuela. Actuó de



madrina la jefe provincial de la Sección Femenina, quien poco después, junto a las autoridades, presenciaba emocionada el desfile marcial de profesores y alumnos, con el banderín al frente, por la calle de los Porches.

### Hace 60 años “Cebolles” de cine

Getafe 2 diciembre 1955

Rodándose en estos días, las últimas secuencias aéreas del film “Recluta con niño” (ver R de A y A 1-2/2006) de espectaculares pueden calificarse, las “pasadas” de la Stinson 108-3 (L.2 en el Ejército del Aire) pilotada por los tenientes Isidro Martínez y José Enrique “Pepín”



### Hace 90 años Remojón

Melilla 9 diciembre 1925

Cuando esta tarde, un Potez XV de la escuadrilla de Nador, pilotado por teniente Luis López García (más conocido por su tercer apellido, Barzanallana) a quien acompañaban un oficial y un mecánico, debido a una avería de motor cayó al agua a cierta distancia de la bocana de Mar Chica.

Afortunadamente, el accidente fue presenciado por los tripulantes del pesquero “Maera” que, sin pérdida de tiempo, se dirigieron en auxilio de los aviadores quienes, asidos a una de las alas, veían como el aparato se hundía por momentos.

Al conocerse la noticia, el sentir unánime era de admiración a esos abnegados hombres de la mar, y a “Pepe Chico” su patrón, quienes sin duda, se han hecho merecedores de una recompensa.

En cuanto al avión, ha quedado balizado y hallándose a una profundidad de 16 metros, se va a intentar su rescate.



Juste Marzo. Dotada de un motor Franklin de 165 cv, que la hacen muy maniobrera, su característica estampa queremos traer hoy a estas páginas.

## Hace 55 años Los dejó tirados

Jaén 2 diciembre 1960

Según se nos ha informado, a primera hora de la tarde aterrizó en las cercanías de la estación de Baeza una avioneta militar. Se trata de una AISA I-11B, matrícula L.8C-18, pilotada por los tenientes Aurelio Lombarte y Fernando de Arteaga, quienes regresando de Albacete a su base sevillana de El Copero, debido a una avería de motor, se habían visto obligados a “meterse” en una llanada.

La “Vespa” —como se conoce por su sencillez a la pequeña biplaza de



80 cv— tan solo sufrió la rotura de una pala de su hélice, pero les dejó tirados, teniendo que regresar a casa en ferrocarril desde Linares a donde, vistiendo el traje de vuelo de invierno, les llevó la Guardia Civil. ¡Un latazo!

**Nota de El Vigía:** Orgullosa y sintiéndose importante, “la Vespa” como los “Buchones”, lucía el emblema del Ala 7 de Cazabombardero, a la que ella —“para recados”— también pertenecía.

## Hace 50 años Clausura

Alcalá de Henares, 3 diciembre 1965

Por Orden ministerial, ha sido cerrada al tráfico aéreo la Base de Alcalá de Henares. Su origen data de aquel aeródromo creado en 1934 para sustituir al vecino “Campo del Ángel”, que había quedado pequeño. Como en él, se estableció una escuela de pilotos denominada de Escuela de Vuelo y Combate y el nombre de “Barberán y Collar”.

Durante la guerra civil, al servicio de la aviación de la República tuvo gran actividad y al acabar aquella, tomaron base los Do-17 “Bacalaos” y los Fiat BR-20. En 1941, se pensó muy seriamente en instalar en sus terrenos la Academia General del Aire, idea desechada dada la excelente climatología de la otra opción: San Javier, a orillas del Mar Menor y la utilización de las modélicas edificaciones de la desaparecida Aeronáutica Naval.

Fue base del Primer Grupo de Fuerzas Aéreas, gran unidad de transporte, que reunió a casi todos los “Junkers” (Ju52) hasta su marcha a Getafe.



En 1947, se asentó la 1ª Bandera Paracaidistas del Ejército del Aire y ocho años después, el Ala de Reconocimiento nº 28, dotada de Heinkel 111 ya construidos en España y por último, las Cessna de la 99 (más tarde 407) Escuadrilla de Enlace.

Disuelto en 1965 el Escuadrón de Paracaidistas, al regresar la Universidad a Alcalá, los terrenos del antiguo aeródromo pasaron a albergar el Campus Universitario; así, la torre de control —una reedificación de la primitiva— aloja hoy el departamento de Informática de aquella.

## Hace 45 años Enlace

El Aaiun

15 diciembre 1970

Organizada el primero de abril, según instrucción general del EMA, ha sido activada la

408 Escuadrilla con base en El Aaiun.

Su plantilla inicial ha sido establecida en nueve aviones E.9 (CASA Dornier C-127) teniendo como misión principal, mantener un enlace con los numerosos puestos establecidos en el Sáhara por la Legión y policía territorial.



## Momentos para recordar

Ofrenda

La celebración de la Patrona, la festividad de N.ª S.ª de Loreto, ha sido un tema “sagrado” para los aviadores. Desde su institución en 1920, tenemos noticia e imágenes de los actos que, en su honor, tuvieron lugar en los aeródromos e instalaciones de la Aviación Militar, incluso en Marruecos, en Rusia y allá donde estuviera destacada.

En plena guerra civil, el 10 de diciembre de 1936, el personal de la Escuadrilla “Breguet” con base en el campo de Jarrío (siempre, dada su proximidad, fue conocido por Navia) los inició con una misa celebrada en la

capilla de San Agustín, en el término de Ortiguera. Al natural encanto marino de las maquetas de barcos (exvotos quizás) que partiendo de sus paredes parecían flotar en el espacio y el colorista telégrafo de banderas, los aviadores aportaron una espectacular decoración. Junto a la bicolor bandera de España, a los lados del altar colgaban las de Alemania e Italia; hélices y una pareja de fusiles formando “pabellón” rematados con sendos banderines de Aviación. Finalizada la ceremonia religiosa, el capitán Francisco Iglesias Brage, ofrendó a la Virgen de la Caridad la maqueta de un Nieuport-52. Pensamos que, a falta de una reproducción del Breguet-XIX, como los de



la escuadrilla a su mando, lo haría con el íntimo deseo de que La Señora les protegiera de ellos.

Iglesias, compañero de Jiménez en el famoso raid Sevilla-Bahía con el “Jesús el Gran Poder”, lucía barba en los primeros meses de la guerra, como puede verse en la fotografía.

**Nota de El Vigía:** Tras feliz investigación este cronista, con la inestimable ayuda de Natividad López, animadora sociocultural del Ayuntamiento de Coaña, —a quien desde estas líneas quiero agradecer— no solamente localizó la capilla, no ubicada en Navia, como se mencionaba en la foto sino que, además, lo avaló con un reportaje fotográfico, donde aparece la maqueta del Nieuport que, repintada, aún se conserva.

# Internet y nuevas tecnologías

ROBERTO PLÁ  
Coronel de Aviación  
<http://robertopla.net/>

## SEGURIDAD ENCRIPtar O NO ENCRIPtar

En el imaginario colectivo, la agencia de seguridad nacional norteamericana (NSA) se ha convertido en la versión real del “Gran Hermano” imaginado por Orwell. Los largos tentáculos de omnipresente escrutador se extienden a través de la red, accediendo a los registros de nuestras redes sociales, a la información almacenada en la nube o a nuestras conversaciones por mensajería o correo electrónico. Podríamos pensar que nuestro disco duro, el del ordenador de nuestra

casa, está a salvo. Pero para estar seguros de ello, tenemos la posibilidad de cifrar nuestros datos. El disco completo. Al cambio solo perderemos un poco de la capacidad de proceso de nuestra máquina, ya que cada operación de acceso o grabación de información en el disco requerirá una operación previa de descifrado o cifrado.

Hay utilidades de software libre que nos permiten realizar esa operación, pero las versiones profesionales de Windows disponen de una herramienta que permite encriptar un disco o partición enterita de una forma más o menos transparente para el usuario. Hay dos pesadillas que persiguen a los usuarios que encriptan sus datos. Una de ellas es que se pierda la clave que protege sus datos y la otra que el cifrado sea ineficaz y sus secretos sean examinados por extraños.

En el primer caso, se recomienda leer atentamente el manual. El gran secreto es tener la clave que Bitlocker crea cuando se encripta el disco. Esta clave de 48 dígitos debe ser guardada celosamente. Su olvido puede acarrear una pérdida de datos. Por ejemplo, si falla el sistema operativo y hay que

reinstalarlo, el setup no permitirá hacerlo en un disco cifrado con Bitlocker si no disponemos de la clave.

En el segundo caso, es posible que hayamos oído historias sobre vulnerabilidades de los programas de encriptación.



tado. Fallos de programación que permiten a los hackers curiosos examinar nuestros preciados datos. Aunque Bitlocker es software propietario y por tanto su código es secreto y no puede ser examinado, hasta el momento las vulnerabilidades que se conocen requieren tener acceso físico al ordenador y que este haya permanecido encendido después de introducir la clave de descifrado. Programas especiales rebuscan en la memoria del ordenador para encontrar el rincón donde guardó la clave. Pero como comentaba un bloguero: "si cogemos a una persona y le obligamos a decirnos la combinación de la caja fuerte, no parece que la culpa sea del fabricante de la caja fuerte".



Por eso se aconseja apagar completamente los ordenadores después de usarlos en lugar de dejarlos simplemente ‘hibernando’ y también usar sistemas de seguridad de doble llave, donde además de la clave sea necesario introducir una tarjeta inteligente o una memoria USB para desbloquear el ordenador.

Aun así, se sabe que el FBI presionó a Microsoft en 2005 para que introdujera una puerta trasera por la que las fuerzas de la Ley pudieran entrar en los secretos de los presuntos criminales. “Se dice” que no cedió. En el estado de la Ley actual en Estados Unidos, si Microsoft conoce la forma o dispone de un método

para romper el cifrado de Bitlocker, a petición de la policía debería proporcionarlo.

Entre las revelaciones del antiguo analista de la CIA, esa agencia estaba muy interesada en Bitlocker y su apoyo en el chip TPM que ‘vigila’ los cambios de configuración en un ordenador previniendo la instalación de malware avisando al programa de cifrado de cualquier cambio sospechoso, con lo que el descifrado del disco no se efectuaría.

¿Tuvieron éxito? Si lo supiéramos, ya no sería un secreto. Microsoft no hace comentarios al respecto.

Entonces, aunque esté cifrado, ¿Puede leer el “Gran Hermano” nuestro disco duro? No se sabe, pero en cualquier caso, cifrar o no cifrar, es su decisión.

 <http://delicious.com/rpla/raa849a>

## CIBERGUERRA UN PASO ADELANTE

Recientemente se ha producido una esperada noticia: el Ejército del Aire



ha puesto en marcha su Centro de Operaciones de Seguridad de Ciberdefensa (COS-EA). Aunque no alcanzará su capacidad operativa final hasta finales de septiembre de 2016, supone un importante hito en la incorporación de nuestro ejército a la forma de guerra más moderna y a la asunción de unas capacidades que son ya vitales y decisivas para cualquier potencia.

Encuadrado en la Dirección de Ciberdefensa de la JSTCIS (Jefatura de Servicios Técnicos y de Sistemas de Información y Telecomunicaciones) del Ejército del Aire, está ubicado en el Cuartel General del Ejército del Aire. Mantiene, además, una relación funcional con el Equipo de Respuesta ante Emergencias Cibernéticas (CERT) del Ministerio de Defensa.

Un CERT (del inglés Computer Emergency Response Team) es un centro de respuesta a incidentes de seguridad en tecnologías de la información. Se trata de un grupo de expertos responsable del desarrollo de medidas preventivas y reactivas ante incidencias de seguridad en los sistemas de información. Un CERT estudia el estado de seguridad global de redes y ordenadores y proporciona servicios de respuesta ante incidentes a víctimas de ataques en la red, publica alertas relativas a amenazas y vulnerabilidades y ofrece información que ayude a mejorar la seguridad de estos sistemas.

Cuando hablamos de defensa aérea, terrestre o naval, resulta relativamente fácil visualizar el esfuerzo que representa un despliegue de medios materiales, de infraestructuras y sensores. Comprender las actividades de la ciberdefensa no siempre es fácil porque con frecuencia se mueven en ámbitos lógicos, en el corazón de los sistemas de comunicaciones y las redes interconectadas, en lo que se ha dado en llamar "el mundo virtual" aunque en realidad es una parte de nuestro mundo real en el que se guarda nuestra información y se producen procesos lógicos que nos ayudan



a controlar procesos y sistemas físicos.

El COS-EA realizará sus cometidos a través de la observación y control del tráfico de información y funcionamiento de los procesos en los sistemas de información mediante sofisticadas herramientas compuestas por aplicaciones y equipos específicos. Esta actividad permite detectar intentos de intrusión, puntos en los que se produce una situación vulnerable que podría constituir una puerta para un ataque y en caso de que este se produjera, tomar medidas para proteger los sistemas, neutralizar el ataque, analizar su origen, evaluar los daños si llegan a producirse, conseguir que los sistemas vuelvan a funcionar normalmente en el mínimo tiempo posible y analizar lo ocurrido para determinar sus causas y extraer enseñanzas para evitar el fallo o mejorar la respuesta al mismo en el futuro.

La ciberguerra tiene interesantes coincidencias con la guerra aérea, como la continuidad del medio, que en el caso de la ciberguerra hace aún menos relevante el terreno, aunque tiene una componente física importante en la topología de las redes y el uso del espectro electromagnético, la flexibilidad en el ataque y la respuesta, así como la capacidad de llevar la guerra hasta el corazón de la organización del adversario.

Sin duda alguna, si tuviéramos la ocasión de oír a Giulio Douhet analizando este nuevo ámbito de enfrentamiento nos diría con toda seguridad que "sin la superioridad cibernética es imposible obtener la victoria".

Necesitamos personal altamente cualificado, medios complejos y técnicamente sofisticados y sobre todo una doctrina que surja de un análisis inteligente del medio. Nuestros compañeros se han incorporado a esa tarea, pero necesitamos la ilusión, la sabiduría y el trabajo de muchos jóvenes que encuentren en la ciber-

defensa, su vocación de servicio a España.

<http://delicious.com/rpla/raa849b>

## TERRORISMO COMUNICACIONES ALTERNATIVAS

Tras los criminales atentados producidos en Francia el pasado día 13 de noviembre, se produjeron varios arrestos en Bélgica. Al parecer una furgoneta con matrículas belgas había sido vista cerca de alguno de los lugares de los atentados.

Bélgica es el país europeo que más terroristas 'per cápita' ha aportado al



DAESH, el grupo terrorista que se sospecha está tras los atentados. Según publicó la prensa, las detenciones han servido para confirmar a la policía que los terroristas utilizaban para comunicarse con la organización y entre ellos consolas PlayStation 4 de la casa Sony.

Días antes de los atentados el Ministro de Interior belga ya había hablado de la dificultad que suponía para los servicios de inteligencia occidentales interceptar y descifrar las comunicaciones realizadas a través de las mencionadas consolas. Se ha calificado como "más difícil de interceptar que WhatsApp".

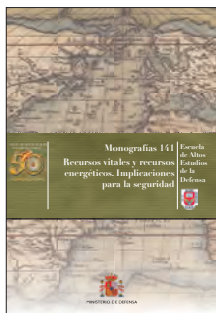
Todas las consolas modernas se conectan a internet y además de jugar a través de la red con otros jugadores, permiten conectarse con ellos, enviándoles mensajes de texto o hablando directamente cuando comparten una partida y están 'agregados' como amigos del usuario. El elevado número de jugadores sería una dificultad más para localizar conversaciones esporádicas entre sospechosos.

<http://delicious.com/rpla/raa849c>

### Enlaces

Los enlaces relacionados con este artículo pueden encontrarse en las direcciones que figuran al final de cada texto

# Bibliografía



RECURSOS VITALES Y RECURSOS ENERGÉTICOS. IMPLICACIONES PARA LA SEGURIDAD. Colección de Monografías del CESEDEN. Volumen de 144 páginas de 17x24 cm. Edita el Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica. Catálogo General de Publicaciones Oficiales. Septiembre de 2014. <http://www.publicacionesoficiales.boe.es>

Este trabajo pretende atender un aspecto central del orden económico de las estrategias de seguridad: los recursos que sirven de soporte material al desarrollo económico y humano y de base física y operativa a la configuración de la realidad política y estratégica. Se estructura el libro en tres ponencias que estudian separada, pero interrelacionadamente, distintos aspectos de los recursos vitales y estratégicos de primera importancia: el agua y la energía, donde los análisis tienen como punto de referencia geográfico España y la Unión Europea (UE) y, la tercera ponencia, se adentra en otro escenario geográfico en apariencia bien lejano de nuestra realidad nacional y europea, como es Asia Central. La primera ponencia, se inicia con una aproximación a los conceptos de geopolítica, recursos y seguridad. Se señala que la geopolítica se encuentra en permanente evolución y respecto a los recursos se afirma que la escasez de energía, de agua y de recursos alimenticios ha reestruc-

turado la arquitectura global e introducido nuevas prioridades geopolíticas en nuestro tiempo. Por ello, la proyección de las potencias dependerá cada vez más de su política de obtención de recursos. "La distribución geográfica de centros de recursos y de líneas de comunicación asigna valor a cada localización en función de su importancia estratégica". Todos los recursos naturales, incluidos los renovables, son finitos y su distribución no es simétrica ni equitativa. En consecuencia se pone de relieve que una cuarta parte de los conflictos tienen una relación directa con la pugna por la obtención o el mantenimiento de los recursos. Estos varían en sus demandas y exigencias de utilización real en razón al nivel de desarrollo social y de la población. La demanda de alimentos, agua y energía se incrementará sustancialmente debido al aumento de la población mundial. El agua es un factor limitante en la producción de alimentos que, a su vez, requieren energía para la producción de fertilizantes, la siembra, la cosecha y el transporte. Los conflictos en materia de agua se concentran a nivel local. En la segunda ponencia se analiza el binomio energía-agua, desde el punto de vista español y de la UE. El contexto energético global a largo plazo se caracteriza por un aumento de la presión sobre los recursos energéticos pese al crecimiento de los recursos disponibles, tanto del de origen fósil como del renovable. La Agencia Internacional de la Energía (AIE) destaca que la única gran fuente de petróleo de bajo coste seguirá siendo Oriente Medio. La evolución del gas natural muestra una cierta similitud con el petróleo aunque con una mayor diversificación. El crecimiento de la oferta de energía de origen renovable crece a mayor velocidad que cualquier otra fuen-

te de energía. La tercera ponencia se centra en los dilemas de seguridad y recursos naturales en el Asia Central. Recuerda que esa región ha sido tierra de paso de buena parte de los imperios de la Antigüedad, lo que ha favorecido unas relaciones de colaboración con regiones vecinas. Asia Central es rica en recursos naturales, no solo hidrocarburos sino también en oro, uranio, y tierras raras, aunque es uno de los puntos del planeta con mayor estrés hídrico, con graves problemas derivados de la deficiente utilización de los instrumentos de gestión del agua. Se estudian las características del liderazgo de la región de Kazajistán, seguida de Uzbekistán y las relaciones con China y los que mantienen con Rusia. Resalta la importancia de las redes de oleoductos y gaseoductos que sirven de columna vertebral energética de la región.

PAISAJES DE UNA GUERRA: LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE MADRID. Carolina Rodríguez -López. Volumen de 143 páginas de 21x21 cm. Editado por el Servicio de Publicaciones. Universidad Complutense de Madrid. Año 2015.

La presente publicación es el catálogo de la exposición que con el mismo título tuvo lugar entre el 2 de Abril y el 15 de Julio de 2015. La exposición fue promovida y desarrollada por tres instituciones: la Universidad Complutense de Madrid, La Universidad Politécnica de Madrid y la Casa de Velázquez. La experiencia y el recuerdo de una guerra civil es por fuerza



algo doloroso. Conservar la memoria de aquel acontecimiento, hasta desarrollar la capacidad de hablar sobre ella sin que la conversación derive en enfrentamiento, es algo que no debemos. La exposición se plantea con un doble propósito. El primero, iniciar un itinerario investigador y una línea de trabajo que congregue a historiadores, arquitectos y artistas, para aportar nuevas miradas al recinto y para profundizar en su historia, en su diseño y en su investigación. "El segundo objetivo, central en esta exposición, es analizar qué vemos y qué no vemos a día de hoy de la guerra en la Ciudad Universitaria y qué vemos y qué no de la Ciudad Universitaria como consecuencia de la guerra. Dicho de otro modo, cómo la guerra condicionó y modificó un paisaje universitario y cómo parte de esa condición ha marcado la historia del mismo y el uso y experiencia que de él tenemos en el presente". Para alcanzar esos objetivos o propósitos la exposición estaba organizada en cuatro secciones, con dos recorridos. El primero, el recorrido cronológico, parte del proyecto inicial del campus desde el año 1927 (es el paisaje universitario); nos hace observar el desarrollo de la guerra y los testimonios de la misma (es el paisaje bélico); analiza la presencia de las ruinas y los procesos de reconstrucción siguientes (es el paisaje destruido y reconstruido); y concluye señalando las huellas de la guerra en el campus e identificando los edificios que ya no podemos ver en él en el año 2015, es decir, los paisajes que vemos y los que no. El otro recorrido es el inverso: el que describiendo edificios actuales del campus, nos invita a ver cómo fueron reconstruidos tras la guerra. Es posible hallar en ellos impactos y restos del conflicto que la restauración dejó intactos. Estos restos nos llevan a ver los escenarios de la guerra, y el lugar que en ellos ocuparon los edificios que hoy vemos y el estado en que quedaron.



# App

## Revistas de Defensa

Nuestro fondo editorial  
en formato electrónico para  
dispositivos Apple y Android



La aplicación, **REVISTAS DE DEFENSA**, es una herramienta pensada para proporcionar un fácil acceso a la información de las publicaciones periódicas editadas por el Ministerio de Defensa, de una manera dinámica y amena. Los contenidos se pueden visualizar "on line" o en PDF, así mismo se pueden descargar los distintos números: Todo ello de una forma ágil, sencilla e intuitiva.

La app **REVISTAS DE DEFENSA** es gratuita y está disponible en las tiendas Google Play y en App Store.



# WEB

Catálogo de Publicaciones de Defensa

Nuestro Catálogo de Publicaciones  
de Defensa, a su  
disposición con más de mil títulos

<http://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.

Incluye un fondo editorial de libros con más de mil títulos, agrupados en varias colecciones, que abarcan la gran variedad de materias: disciplinas científicas, técnicas, históricas o aquellas referidas al patrimonio mueble e inmueble custodiado por el Ministerio de Defensa.

**LIBROS**

El Ministerio de Defensa edita una serie de publicaciones periódicas. Se dirigen tanto al conjunto de la sociedad, como a los propios integrantes de las Fuerzas Armadas. Asimismo se publican otro grupo de revistas con una larga trayectoria y calidad: como la historia, el derecho o la medicina.

**REVISTAS**

Una gran variedad de productos de información geográfica en papel y nuevos soportes informáticos, que están también a disposición de todo aquel que desee adquirirlos. Así mismo existe un atractivo fondo compuesto por más de trescientas reproducciones de láminas y de cartografía histórica.

**CARTOGRAFÍA Y LÁMINAS**





# LA DIFERENCIA ESTÁ EN SABER ELEGIR.

NO TODOS LOS MÁSTERES SON IGUALES, POR ESO, SI VAS A SEGUIR FORMÁNDOTE, ESCOGE UNO AVALADO POR SU CALIDAD. MÁSTER OFICIAL PARA PILOTOS.

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DE EMPRESAS DE TRANSPORTE AÉREO

- Un claustro formado por **profesionales de reconocido prestigio.**
- Visión internacional de la mano de las **principales compañías aéreas.**
- Obtén conocimientos en la **dirección de empresas de operaciones aéreas.**

Compatible con la  
actividad profesional.  
Oficial. 60 ECTS.

**INSCRÍBETE YA**  
**PLAZAS LIMITADAS**

Infórmate  
**902 23 23 50**  
[universidadeuropea.es](http://universidadeuropea.es)  
[postgrado@uem.es](mailto:postgrado@uem.es)



**Escuela de Postgrado**  
Universidad Europea

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES