



Revista de

Aeronáutica Y ASTRONAUTICA

NUMERO 706 SEPTIEMBRE 2001

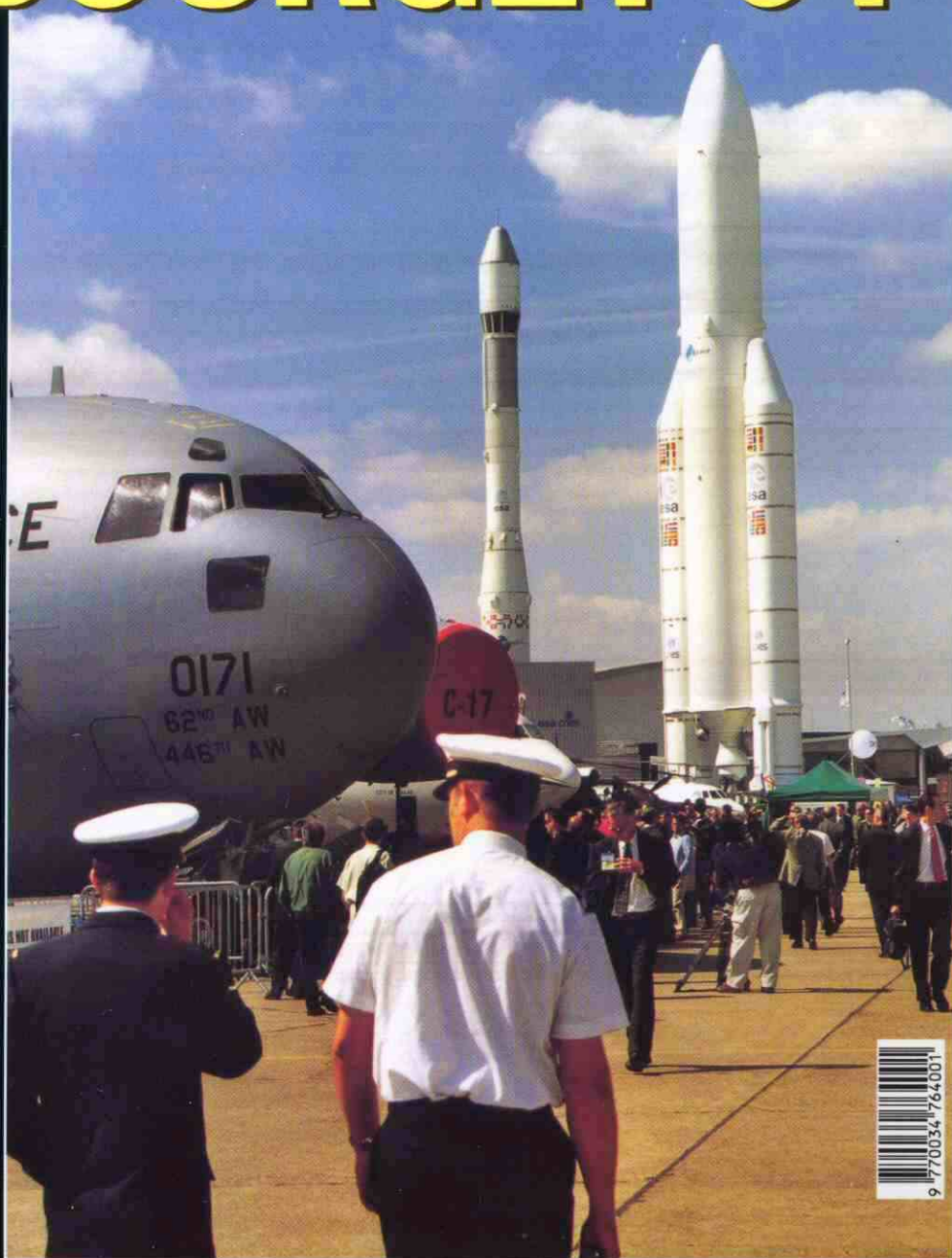
LE BOURGET'01



Entrevista con
Valentina Tereshkova,
primera mujer
en salir al espacio
exterior



La gestión
de la calidad
en el CLOMA



9 770034 764001

El Espacio al servicio del transporte



DOSSIER

LE BOURGET 2001 679

AVIACIÓN MILITAR. "LE BOURGET, NADA NUEVO BAJO EL SOL"
Por Manuel de la Chica Camúñez, comandante de Aviación 680

AVIACIÓN CIVIL. "REALIDADES FRENTE A VAGUEDADES"
Por José Antonio Martínez Cabeza, Ingeniero Aeronáutico 690

ARMAMENTO AÉREO EN LE BOURGET 2001
Por Isaac Manuel Crespo Zaragoza, comandante de Aviación 700

ESPACIO: ¿QUIÉN REVELARÁ AL "SPACE SHUTTLE"?
Por José Antonio Martínez Cabeza, Ingeniero Aeronáutico 708

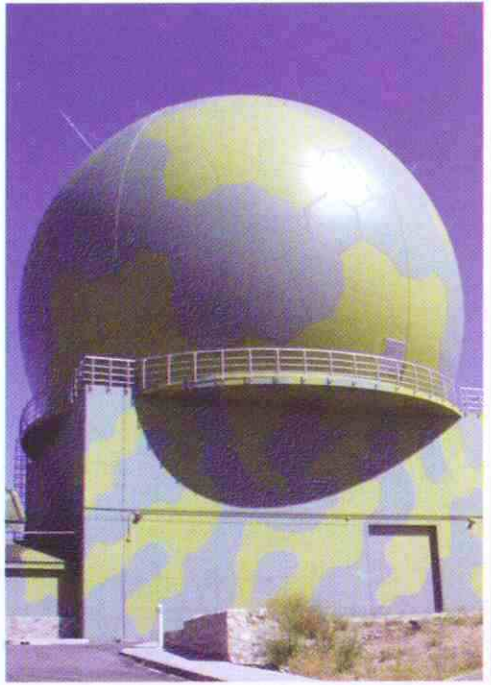
Nuestra portada: Aspecto de la exhibición estática en Le Bourget '01.
Foto: Juan A. Rodríguez Medina

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA
NUMERO 706
SEPTIEMBRE 2001



ARTICULOS

Programa SIMCA: radar Lanza
El programa SIMCA (Sistema de Mando y Control Aéreo)/ACCS (Air Command and Control System) tiene por objeto la modernización del actual sistema de mando y control aéreo para dotarle de la capacidad operativa que permita el planeamiento, la dirección y la ejecución de las operaciones aéreas ofensivas, defensivas y de apoyo.



ENTREVISTA A VALENTINA TERESHKOVA
Por David Corral Hernández 660

EL ESPACIO AL SERVICIO DEL TRANSPORTE
Por Fernando José Cascales Moreno, director del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial 666

PROGRAMA SIMCA: RADAR LANZA
Por Pedro Armero Segura, teniente coronel de Aviación 674

LA GESTIÓN DE CALIDAD EN EL CLOMA
Por Javier Velasco Prieto, capitán Ingeniero Técnico Aeronáutico 716

EL GRUSEG, ESE GRAN DESCONOCIDO
Por Angel Flores Alonso, comandante de Aviación 723

EL PROGRAMA AMERICANO CORONA. ESPÍAS EN ÓRBITA (II)
Por Manuel Montes Palacio 730

SECCIONES

Editorial 643

Aviación Militar 644

Aviación Civil 648

Industria y Tecnología 650

Espacio 653

Panorama de la OTAN 656

Grupo Aéreo Europeo 658

Noticario 738

El Vigía 746

Internet:

Sistemas de navegación por satélite 748

Recomendamos 750

¿Sabías que...? 751

Bibliografía 752



El GRUSEG: ese gran desconocido
El Grupo de Seguridad de la Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire tiene la doble misión de proporcionar seguridad a los edificios, instalaciones, medios y autoridades del Ejército del Aire, así como encuadrar el personal de tropa que preste sus servicios en el Cuartel General y en aquellos otros organismos que se determinen.

Director:

Coronel: **Antonio Rodríguez Villena**

Consejo de Redacción:

Coronel: **Javier Guisández Gómez**

Coronel: **Francisco Javier García Arnaiz**

Coronel: **Jesús Pinillos Prieto**

Coronel: **Santiago Sánchez Ripollés**

Coronel: **Gustavo Díaz Lanza**

Coronel: **Carlos Sánchez Bariego**

Teniente Coronel: **Joaquín Díaz Martínez**

Teniente Coronel: **Francisco Miguel**

Almerich Simo

Teniente Coronel: **Carlos Maestro Fernández**

Comandante: **Rafael de Diego Coppen**

Comandante: **Antonio M^o Alonso Ibáñez**

Teniente: **Juan A. Rodríguez Medina**

SECCIONES FIJAS

AVIACION MILITAR: Coronel **Jesús Pinillos Prieto**. AVIACION CIVIL: **José Antonio Martínez**

Cabeza. INDUSTRIA Y TECNOLOGIA:

Comandante **Julio Crego Lourido**. ESPACIO:

David Corral Hernández. PANORAMA DE LA

OTAN: General **Federico Yaniz Velasco**.

GRUPO AEREO EUROPEO: Comandante **Luis**

A. Ruiz Nogal. EL VIGIA: "Canario" **Azaola**.

INTERNET: Teniente Coronel **Roberto Plà**.

RECOMENDAMOS: Coronel **Santiago Sánchez**

Ripollés. ¿SABIAS QUE?: Coronel **Emilio**

Dáneo Palacios. BIBLIOGRAFIA: **Alcano**.

Preimpresión:

Revista de Aeronáutica y Astronáutica

Impresión:

Centro Cartográfico y Fotográfico
del Ejército del Aire

Número normal.....350 pesetas - 2,10 euros
Suscripción anual.....3.000 pesetas -18,03 euros
Suscripción Unión Europea ..6.400 pesetas -38,47 euros
Suscripción extranjero.....7.000 pesetas -42,08 euros
IVA incluido (más gastos de envío)

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

Edita



NIPO. 076-01-001-X
Depósito M-5416-1960 - ISSN 0034 - 7.647

Teléfonos

Director.....91 544 91 21

.....91 549 70 00

.....Ext. 31 84

SCTM:.....8124567

Redacción:.....91 544 26 12

.....91 549 70 00

.....Ext. 31 83

Suscripciones:.....91 544 28 19

Administración:.....91 549 70 00

.....Ext. 31 84

Fax:.....91 544 28 19

Princesa, 88 - 28008 - MADRID

NORMAS DE COLABORACION

Pueden 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 y la Astronáutica, las Fuerzas Armadas, el espíritu militar y, en general, con todos los temas que puedan ser 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. Siempre se acusará recibo de los trabajos recibidos, pero ello no compromete a su publicación. 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. 28008 - MADRID

LIBRERÍAS Y KIOSKOS DONDE SE PUEDE ADQUIRIR LA REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

En **ASTURIAS**: KIOSKO JUAN CARLOS (JUAN CARLOS PRIETO). C/ Marqués de Urquijo, 18. (Gijón). En **BALEARES**: DISTRIBUIDORA ROTGERS, S.A. Camino Viejo Buñolas, s/n. (Palma de Mallorca). En **BARCELONA**: SOCIEDAD GENERAL ESPAÑOLA DE LIBRERIAS. Sector C. C/ K, Zona Franca - Mercabarna. LIBRERIA MIGUEL CREUS. C/ Congost, 11. LIBRERIA DIDAC (REMEDIOS MAYOR GARRIGA). C/Vilamero, 90. En **BILBAO**: LIBRERIA CAMARA. C/ Euscalduna, 6. En **CADIZ**: LIBRERIA JAIME (José L. Jaime Serrano). C/ Corneta Soto Guerrero, s/n. En **GRANADA**: LIBRERIA CONTINENTAL. C/ Acera de Darro, 2. En **LA RIOJA**: LIBRERIA PARACUELLOS. C/ Muro del Carmen, 2. (Logroño). En **MADRID**: KIOSKO GALAXIA. C/ Fernando el Católico, 86. KIOSKO CEA BERMUDEZ. C/ Cea Bermúdez, 43. KIOSKO CIBELES. Plaza de Cibeles. KIOSKO PRINCESA. C/ Princesa, 82. KIOSKO FELIPE II. Avda. Felipe II. LIBRERIA GAUDI. C/ Argensola, 13. KIOSKO HOSPITAL DEL AIRE. C/ Arturo Soria, 82. KIOSKO QUINTANA. C/ Quintana, 19. KIOSKO ROMERO ROBLED. C/ Romero Robledo, 12. KIOSKO MARIBLANCA. C/ Mariblanca, 7. KIOSKO GENERAL YAGÜE. C/ General Yagüe, 2. KIOSKO FÉLIX MARTINEZ. C/ Sambara, 94. (Pueblo Nuevo). CENTRO DE INSTRUCCION DE MEDICINA AEROSPAZIAL (CIMA). Cafetería. Hospital del Aire. PRENSA CERVANTES (Javier Vizúete). C/ Fenelón, 5. KIOSKO MARIA SANCHEZ AGUILERA ALEGRE. C/ Goya, 23. LIBRERIA SU KIOSKO C.B. C/ Víctor Andrés Belaunde, 54. En **MURCIA**: REVISTAS MAYOR (Antonio Gomariz). C/ Mayor, 27. (Cartagena). En **VALENCIA**: LIBRERIA KATHEDRAL (José Miguel Sánchez Sánchez). C/ Linares 6, bajo. En **ZARAGOZA**: ESTABLECIMIENTOS ALMER. C/ San Juan de la Cruz, 3.

Editorial

Operatividad del CAOC nº 8 de la OTAN en España

EL 26 de diciembre de 1997 el Consejo de Ministros aprobó la plena participación de España en la nueva estructura militar de la Alianza Atlántica.

Dentro de esta nueva estructura, se determinó la necesidad de una capacidad de Mando y Control, que permitiera la operación eficiente del Sistema Integrado de Defensa Aérea OTAN (NATINADS) así como de cualquier otro tipo de operación aérea.

En España, esa necesidad de la OTAN se satisfizo con la constitución de un Centro Combinado de Operaciones Aéreas (CAOC) en la Base Aérea de Torrejón, tomando como núcleo las instalaciones ya existentes del Centro de Operaciones Aéreas del Mando Aéreo de Combate. Este nuevo centro, denominado CAOC-8, nace oficialmente con la publicación de la OM. 140/2000 de 1 de junio, por la que se crea el Componente Nacional del Centro, aunque la incorporación de personal multinacional (siete diferentes países con el 50% de su plantilla) había comenzado ya en abril de dicho año.

TRAS el cambio de la ubicación original a un nuevo edificio en la Base Aérea de Torrejón y el establecimiento de plenas relaciones con la cadena de mando operativa nacional, el CAOC-8 ha evolucionado para hacerse cargo de las funciones Vigilancia Aérea y Policía del Aire, con personal en servicio las 24 horas en la zona de influencia española, tanto de la Península Ibérica como de las Islas Canarias, en el marco del NATINADS, respondiendo a un plan operativo

en vigor, con fuerzas y responsabilidades permanentes.

El CAOC-8 ha alcanzado la Capacidad Inicial de Operación (IOC), pero ahora debe conseguir su Capacidad Total (FOC), que le permitirá ser capaz de planear, asignar y controlar todo tipo de misiones, defensivas, ofensivas o de apoyo, tanto en caso de ejercicios como de crisis. Para facilitar su entrenamiento, el Mando de Combate está delegando algunas de sus funciones en el CAOC-8, que ya coopera en la asignación de las misiones cotidianas de los planes de instrucción de las Unidades y participa regularmente en todos los ejercicios nacionales que se producen en su área de influencia.

LOS ejercicios OTAN en España para este año tienen un calendario muy apretado y el CAOC-8 será responsable de conducir la parte aérea de todos ellos, entre los que se pueden señalar: el "Destined Glory 01", TACEVAL del ALA 15, el "Disciplined Warrior 02", el "Out of Region TLP" y, como colofón, el mayor ejercicio OTAN del año 2002, el "Dynamic Mix 02", que servirá para evaluar en su máxima extensión las capacidades y limitaciones del Centro.

Se ha recorrido un largo camino en el establecimiento y normalización de este Centro Operativo, fundamental dentro de la estructura militar de la OTAN. Estamos en el buen camino, pero no hay que detenerse puesto que los CAOC,s, como el nº 8 de Torrejón, ejercen y han de ejercer un papel esencial en la resolución de las crisis que puedan presentarse en el futuro.

▼ F-16I de israel

Israel será el primer usuario de F-16 dotado de alertador de misiles basado en un detector de infrarrojos. El F-16I, calificado como el programa de adquisición de armamento mas importante de la Fuerza Aérea Israelí, con un valor de mas de 2,5 millardos de dólares por 60 aviones multimisión en versión bi-plaza, incluirá como parte de su sistema de guerra electrónica desarrollado por la compañía israelí "Elisra Electronic Systems" un alertador de misiles pasivo basado en un detector de infrarrojos desarrollado por Raytheon, que la propia industria nacional israelí integrará en su futura plataforma cuyas primeras unidades está previsto recibir hacia el 2003.

▼ Noruega abre nuevas expectativas al Eurofighter

La Fuerza Aérea Noruega (RNAS), después de la cancelación el pasado año por razones presupuetarias del programa de adquisición de un nuevo caza con que sustituir la anciana flota de 20 aviones F-5, donde el Eurofighter había sido seleccionado como candidato finalista junto al F-16 bloque 50/60, ha iniciado conversaciones nuevamente con el consorcio Eurofighter para la adquisición de 48 aviones con que reemplazar a medio plazo su flota de 57 F-16 A/B, hacia los años 2008-2010. Los candidatos a evaluar para este programa serían el JSF

(Joint Strike Fighter) y la versión modernizada del EF2000, bautizada como "Tranche 3". Esta versión incluirá un nuevo motor dotado de empuje vectorial (diseño de la compañía española ITP), un nuevo radar de barrido electrónico, depósitos de combustible estructurales que mejorarían las características de vuelo y el alcance del avión, así como la integración de nuevos sensores y designadores de blancos terrestres, junto con la integración de la última generación de armamento aire-suelo (Storm Shadow, JDAM) y aire-aire (Meteor). Eurofighter ha ofrecido a Noruega adicionalmente la posibilidad de integrarse en su agencia de gestión del Programa (NETMA), ubicada en Munich, lo que permitiría a este país un control total de la configuración de su flota y la posibilidad de compartir con los otros miembros del programa los beneficios tecnológicos e industriales del continuo desarrollo a que se ve sometido un sistema de armas de esta generación.

es un sistema seguro y anti-perturbable de transmisión de datos en tiempo real, que sigue los protocolos del Link-16 y que ya había sido desarrollado para equipar plataformas aéreas como JTIDS, aunque el volumen y costo de las terminales existentes solo hicieron viable su integración en algunos cazas de tipo F-15. El MIDS tiene la mitad de tamaño y peso de una terminal JTIDS Clase 2, con un alcance superior a las 300NM y un peso inferior a los 23 Kgs, por lo que su integración es viable en todo tipo de plataformas. El MIDS es un elemento esencial en el diseño de nuevos sistemas de armas como el "Rafale" y Eurofighter "Typhoon" o las baterías antiaéreas "Patriot", al permitir que cualquier información obtenida por sensores terrestres, navales o aéreos sea compartida en tiempo real por todos aquellos medios que estén integrados en la red. El MIDS puede considerarse como un auténtico multiplicador de fuerza, al permitir que aviones de muy distintas capacidades puedan operar juntos, sin necesidad de mantener comunicaciones radio y compartir los datos del teatro de operaciones, sin depender solamente de las capacidades de sus sensores. El sistema MIDS es el resultado de un programa de cooperación multinacional entre EEUU, Alemania, Italia, Francia y España que aspira a facilitar el nivel de interoperabilidad entre los países de la Alianza, una vez que los equipos estén integrados en las plataformas operativas de muchos de estos países. De momento la producción de unidades se distribuye en dos cadenas principales, una en EEUU donde dos compañías "Data Link Solutions" y "ViaSat" atienden los requisitos estadounidenses y el

▼ El sistema MIDS alcanza su grado inicial de operatividad

Después de haber demostrado su funcionamiento a bordo de una unidad de la USAF dotada de aviones F-15C en Elmendorf AFB, Alaska, el sistema MIDS (Multifunctional Information Distribution System) ha pasado su prueba inicial de operatividad y lanza su producción con el objeto de dotar a mas de 27 plataformas distintas pertenecientes a medios terrestres, navales y aéreos del ejército estadounidense y a otros países de la Alianza, entre los que se encuentra España. El MIDS



Foto: J. Medina



consorcio industrial "Euro-MIDS" con sede en París, prevista para atender las necesidades europeas.

▼ Polonia se interesa por el JSF (Joint Strike Fighter)

Como fruto de la campaña llevada a cabo por Lockheed Martín durante el mes de Julio en Europa, Polonia ha anunciado su interés y posible participación en la fase de desarrollo del programa JSF que se concretaría a través de una petición formal, LOR, (Letter Of Request) al Gobierno Estadounidense a finales de este año. Con un nivel de inversión próximo a los 100M\$ en los próximos 10 años, la participación de Polonia en el programa garantizaría la disponibilidad de aviones a su Fuerza Aérea hacia el año 2015 incluyendo una participación industrial garantizada por EEUU como principal contratista dentro de un caso tipo FMS (Foreign Military Sales). Polonia es el único país dentro de Europa Cen-

tral que actualmente tiene interés en el proyecto JSF, con un requisito de 40 unidades que pudieran incrementarse hasta 100 ó 120 hacia el 2024. La oferta actual de EEUU para suministrar a Polonia aviones F-16C/D Bloques 50/52+ con un paquete asociado de contraprestaciones industriales podría servir de antecedente para una relación industrial a largo plazo basada en el programa JSF. Otra posibilidad apuntada sería la de transferir trabajos de producción del avión F-16

a Polonia, desde la factoría madre en Fort Worth, Tejas, en el caso de ser Lockheed Martín la compañía seleccionada para producir el JSF.

▼ Turquía recibió sus primeros F-4E "Phantom II" modernizados

Fruto del contrato con la industria israelí IAI (Israel's Aircraft Industries), Un

total de 54 unidades van a ser modernizadas, dotándoles de nuevo radar, cabina equipada con pantallas multi-misión, nuevos sistemas de guerra electrónica y una extensión de las horas de célula y motor suficiente para operar el avión hasta el 2010. Parte del contrato se ha llevado a cabo en Israel y 30 aviones serán modernizados por la industria nacional en Turquía como parte del contrato.

▼ Capacidad AEW&C para Grecia

La Fuerza Aérea Griega ha iniciado la operación de sus aviones de alerta temprana, previstos en el programa de adquisición del AEW&C, "Erieye". De momento los vuelos se han iniciado con un avión S100B "Argus" prestado por la Fuerza Aérea Sueca, hasta la recepción definitiva de los cuatro "Erieye" Embreair EMB-145 adquiridos por Grecia el año pasado y que comenzarán sus entregas a partir del 2002. El contrato establecía el préstamo de dos aviones procedentes de la Fuerza Aérea Sueca con



carácter interino para facilitar el entrenamiento de tripulaciones y operadores de sistemas hasta la llegada de los aviones de producción definitivos. Un segundo avión sueco está previsto que llegue a Grecia a finales de Agosto. La versión griega del sistema "Argus" que en la Fuerza Aérea Sueca solo posee la capacidad de detección temprana AEW, incorporará cinco consolas de control, lo que permitirá también la conducción de operaciones aéreas.

▼ Nuevo retraso en el Programa F-22 "Raptor"

La USAF ha declarado un retraso de nueve meses en el comienzo de la fase de ensayos operativos del F-22. El retraso lo justifica en base al retraso que ha tenido la entrega de los primeros prototipos previstos para llevar

a cabo la fase inicial de ensayos en vuelo. Fuentes del programa todavía aseguran que la fecha de entrada en servicio del avión se mantiene en el 2005. La USAF ya declaró el año pasado un retraso de seis meses en el comienzo de los ensayos de la fase operativa del programa con un coste adicional de 307M\$ que fue aprobado para cubrir esta contingencia, ahora el Congreso deberá autorizar los fondos necesarios para cubrir esta nueva demora que pone mas argumentos ante los detractores del programa. El año pasado el Congreso se negó a librar los fondos necesarios para iniciar una fase inicial de producción del avión, hasta que los ensayos en vuelo demostrasen la viabilidad del programa. La USAF mientras tanto sigue confirmando su requisito de 339 "Raptors" como mínimo indispensable para cubrir la misión de superioridad aérea en la próxi-

ma década con la opción de un número adicional de unidades para llevar a cabo misiones de ataque al suelo.

▼ Nuevo avión cisterna para Italia

Italia ha anunciado la selección del Boeing 767 en su versión de transporte/cisterna para sustituir su actual inventario de cuatro aviones Boeing 707. La selección es consecuencia de las deficiencias resaltadas como consecuencia de la participación de la Fuerza Aérea Italiana en las operaciones "Allied Force" de la OTAN en 1999. La potenciación de los medios de reabastecimiento de la Alianza fue uno de los 58 objetivos que se identificaron en el "NATO's Defence Capabilities Initiative" y era una de las asignaturas pendientes que la Fuerza Aérea Italiana ha cubierto con un coste de 618,5M\$, por cuatro nuevas unidades que reemplazarán las que actualmente operan en Pratica di Mare (Roma) y que en un futuro formaran parte de la unidad de transporte de la brigada de SAR de combate. El Boeing 767 ha sido seleccionado frente a una propuesta de Airbus y basada en los modelos A310 o A330. El contrato cubre la entrega de cuatro aviones con una opción de compra para otros dos adicionales y asegura a la industria italiana Aeronavali y Alenia Aerospazio, la participación en el diseño, desarrollo y producción de la versión cisterna del Boeing 767, con garantías de participación en la venta a terceros países del producto. Dada la experiencia de Alitalia, en la operación de este tipo de avión en su flota, se ha asignado a esta compañía como res-

ponsable del apoyo logístico de las unidades pertenecientes a la Fuerza Aérea.

▼ India considera la adquisición de un entrenador avanzado

Después de mas de 15 años intentando la compra de un entrenador avanzado con que dotar sus unidades de conversión, la Fuerza Aérea India se plantea la compra urgente de un avión moderno con que entrenar sus tripulaciones, dado el importante número de accidentes sufridos en su flota de aviones de combate este año (nueve cazas), y a lo largo de los últimos 20 años (580 aviones). Negociaciones tuvieron lugar hasta Marzo de este año con BAE Systems para la adquisición de 66 aviones "Hawk", aunque las condiciones financieras de la oferta no han permitido hasta el momento llegar a un acuerdo. India había puesto algunas condiciones especiales para la venta, como la garantía de que ningún componente del avión pudiera estar sujeto al veto del gobierno americano, consecuencia de las sanciones de EEUU por los ensayos nucleares de 1998. India ha requerido a Moscú la posibilidad de volver a evaluar el MiG-AT descartado en primera instancia por ser un avión en desarrollo y aunque algunos piensan que esto es solo una amenaza para mejorar la posición negociadora con BAE Systems, lo cierto es que el MiG-AT es un avión bimotor frente al "Hawk" monomotor, diseñado con una cabina replica de las del MiG-29, Mirage 2000 y Su-30, todos en servicio en la Fuerza Aérea India. Rusia ha ofrecido además a la in-





dustria India, la posibilidad de producir este modelo bajo licencia y la posibilidad de aplicar algunas de estas tecnologías al programa de desarrollo nacional por un avión de combate ligero, que continúa sufriendo retrasos como consecuencia de problemas de tipo técnico. La motorización del MiG-AT es suministrada por Francia, Turbomeca-SNECMA Larzac, lo que estaría en línea con el acuerdo firmado recientemente entre Nueva Delhi y París para una mayor cooperación industrial en temas de defensa.

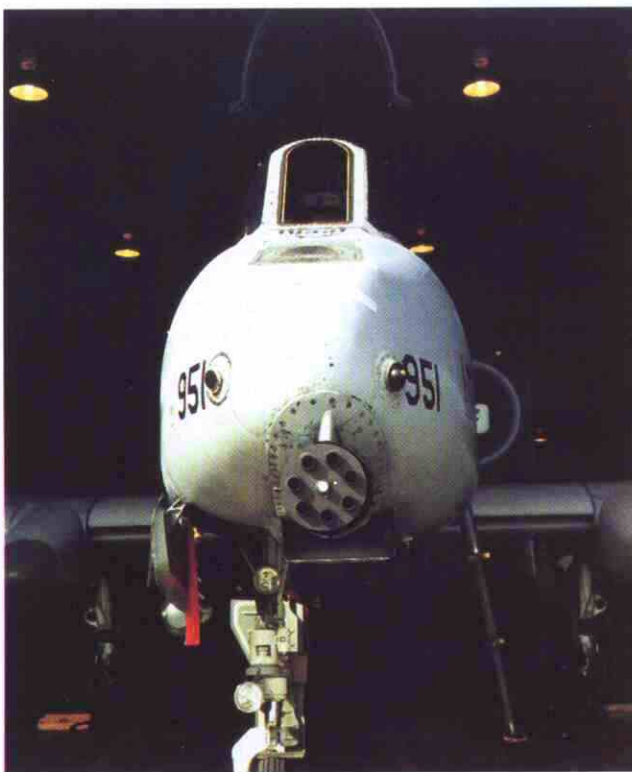
▼ El A-10 "Thunderbolt" podría estar en servicio hasta el 2028

Próximo a agotar el final de su potencial estructural (8000 h), los 367 A/OA-10 existentes en el inventario de la Fuerza Aérea, la USAF se plantea una revisión de los requisitos operativos para la próxima década y el modo en que una versión modernizada del A-10 pudiera satisfacer-

los. Lockheed Martin está trabajando bajo un contrato de 74M\$ en un programa de extensión estructural de la célula, a la vez que se integran nuevos sistemas en esta vieja y robusta célula que podría llevar a una modificación total

que actualizaría la flota completa para el 2007. Las mejoras posibles incluirían la integración de un sistema de gestión de cargas basado en "interface" 1760, un sistema "datalink", nuevas pantallas de presentación de datos en

cabina, capacidad para lanzamiento de bombas de precisión tipo JDAM (Joint Direct Attack Munition), mapa táctico digital, equipos de guerra electrónica y casco con simbología superpuesta para su uso con misiles aire-aire tipo AIM-9X. La propuesta de Lockheed Martin incluye también duplicar la vida operativa de la célula hasta 16.000 h, lo que situaría el ciclo de vida del avión en el 2028. A pesar de que el A-10 fue diseñado para sobrevivir en escenarios de alta conflictividad y riesgo, su eficacia fue puesta en entredicho en 1999 durante el conflicto Yugoslavo y la operación "Allied Force" debido a la amenaza que suponían los misiles tierra-aire serbios. Esta circunstancia ha sido el condicionante para aprobar una modificación que permita al avión el lanzamiento de cargas con precisión por encima de 15000 pies. La USAF tiene asignados 102 unidades a la Guardia Nacional y 52 a la Reserva, solo una pequeña cantidad de aviones se encuentran desplegados en Europa (Spangdahlem AFB) y en Corea (Osan AFB).



Breves

♦ **EADS EFW** estudia la modificación de aviones de la familia **A320** para convertirlos en configuración carguero, tras de haber sido requerida para ello por algunas compañías, entre las que se encuentran DHL, TNT y GE-CAS. Esta última en concreto considera que dentro de unos dos años algunas de las primeras unidades entregadas pueden ser sustituidas por sus compañías propietarias y pasar a una situación de disponibles para el mercado carguero. No obstante hay otras opiniones, como la de BAe Systems que, aún estando de acuerdo el interés de ese mercado, consideran que no llegará hasta 2005 ó 2006.

♦ **Bombardier** y la compañía estadounidense **Northwest Airlines** firmaron el 9 de julio un contrato de compraventa de 75 aviones **CRJ440**. Esta nueva designación se ha adoptado para una versión específica de 44 plazas del **CRJ200** desarrollada de acuerdo con la propia Northwest. La operación tiene un valor de 1.680 millones de dólares.

♦ De acuerdo con datos hechos públicos recientemente por la **OACI**, las compañías aéreas de tráfico regular obtuvieron en el ejercicio 2000 unos beneficios superiores en un 3,3% a los del ejercicio precedente. Esa cifra supone un decremento en proporción con los resultados de 1999, pero se considera un dato positivo porque durante el ejercicio 2000 se produjo un sensible aumento en los precios de combustible. De hecho el tráfico aéreo regular internacional registró un aumento del 8% sobre las cifras de 1999.

♦ En cuanto a las previsiones acerca de la evolución del **tráfico aéreo** en los próximos años, la **OACI** calcula que a nivel de operaciones regulares se incrementará una media anual del 4,5% hasta el año 2010. No obs-

Revisado el informe del accidente del vuelo United 585

El National Transport Safety Board (NTSB) de Estados Unidos ha revisado el informe con las conclusiones del accidente sufrido cerca de Colorado Springs, el 3 de marzo de 1991, por un Boeing 737-200 que cubría el vuelo 585 de United Airlines procedente de Denver. El avión en cuestión cuando estaba a unos 300 m de altura en aproximación final a la pista abandonó por sí sólo la situación de vuelo controlado, inclinándose progresivamente hacia la derecha y picando sin que sus pilotos pudieran impedirlo, de manera que colisionó contra el suelo, causando la muerte a sus 25 ocupantes.

El primer informe oficial del NTSB sobre el accidente, hecho público el 8 de diciembre de 1992, reconoció la imposibilidad de identificar evidencias concluyentes que explicarán las causas del desastre, tan sólo pudo aventurar como razones más probables un fallo del mando de dirección o la actuación de una perturbación atmosférica de intensidad inusitada.

El 8 de septiembre de 1994 un Boeing 737-300 de USAir que cubría el vuelo 427 de la compañía se estrelló en las cercanías de Pittsburg en parecidas circunstancias y el 9 de junio de 1996, otro 737-200 de Eastwind Airlines sufrió un problema similar durante su aproximación a Richmond, si bien sus pilotos consiguieron mantener el control de la aeronave y aterrizaron sin daño.

Los accidentes y el inci-

dente indicados desencadenaron un extenso proceso de investigación del sistema de accionamiento del mando de dirección de los 737, cuyas conclusiones se incorporaron en el informe del accidente del vuelo 427 de USAir publicado por el NTSB el 24 de marzo de 1999: allí se mencionaba el fallo del sistema en cuestión como causa más probable de todos ellos.

La revisión del informe del accidente del vuelo 585 es una consecuencia más de las conclusiones obtenidas en el minucioso proceso de análisis y ensayos del mando de dirección de los 737. Desde entonces Boeing ha rediseñado el sistema y lo ha modificado en los aviones ya entregados. En el corregido informe se indica que, dada la baja altura a la que se declaró el fallo que sacó al avión de United Airlines del vuelo controlado, no era posible que la tripulación pudiera conocer lo que estaba sucediendo, y en consecuencia no pudo adoptar las acciones correctivas que habrían permitido recuperar al avión.

Y es que durante los trabajos llevados a cabo para identificar las causas de los accidentes, se desarrollaron técnicas de pilotaje para eludir las nefastas consecuencias de un movimiento sin control del mando de dirección en la gran mayor parte del diagrama de maniobra, pero obviamente tales técnicas no estaban implementadas en 1991. En otras palabras, el vuelo 585 pudo haberse salvado si sus pilotos hubieran estado entrenados en las técnicas ahora disponibles.

El CRJ500

Bombardier Canadair considera la posibilidad

de realizar una versión acortada del **CRJ700** para reemplazar en producción a los **CRJ100** y **CRJ200**, que ha sido discutida con algunas de sus compañías aéreas clientes, entre ellas Lufthansa CityLine, ésta al parecer no demasiado interesada en semejante versión.

La versión acortada en cuestión tendría una capacidad de 50 pasajeros, similar a la de los aviones que reemplazaría en su caso, y podría ser llamada **CRJ500** con el fin de continuar el criterio de designaciones donde los dos primeros dígitos del número son los de la capacidad nominal, inaugurado con el **CRJ700**.

Al ser una versión acortada del **CRJ700**, el propuesto **CRJ500** heredaría el ala de mayor superficie de aquél provista de dispositivos hipersustentadores de borde de ataque y la estructura del fuselaje, rediseñada con el fin de ampliar ligeramente el ancho de la cabina de pasajeros. El empleo de un ala de mayor superficie y de motores General Electric CF34-8C1 análogos a los del **CRJ700** mejoraría las actuaciones incluido el alcance, pero incrementaría los costos directos de operación.

Como se recordará, los **CRJ100** y **CRJ200** se desarrollaron a partir del birreactor de negocios Canadair Challenger, que voló por vez primera el 8 de noviembre de 1978 ya a nivel de configuración de preserie.

El **CRJ500** presentaría el orden de un 30% de elementos comunes con respecto al **CRJ700**, lo que resultaría ventajoso para las compañías clientes que podrían simplificar el mantenimiento. Bombardier Canadair reduciría costos de producción, pero antes se vería obligada a hacer una inver-

sión. Es por ello por lo que ha buscado mediante contactos con posibles usuarios conocer qué mercado podría tener para disponer de elementos de juicio fiables.

▼ Los motores del A380 dentro de plazos

De acuerdo con los datos suministrados por GE/P&W Engine Alliance, el programa de desarrollo del motor GP7200, elegido por Air France para sus aviones

Por su parte, Pratt & Whitney ha experimentado en Quebec un álabo de fan a un 42% de escala para validar los resultados teóricos obtenidos durante su diseño aerodinámico. Según la alianza todo se ha desarrollado con pleno éxito. Lloyd Thompson, presidente de GE/P&W Engine Alliance, ha asegurado que el GP7200 cumplirá o incluso excederá los parámetros de diseño establecidos para su uso en el A380.

Cuando concluyan las fases previas de desarrollo

GP7200 volará a principios de 2006.

El GP7200 será certificado inicialmente para un empuje de 36.750 kg, superior al de la versión GP7270 que se instalará en los A380 de Air France, cuyo empuje nominal será de 31.750 kg.

Rolls-Royce también mantiene el desarrollo del Trent 900 dentro de los cauces adecuados para cumplir las fechas previstas. El diseño preliminar del motor se ha concluido y el primer rodaje en banco tendrá lugar en diciembre de 2002. La certifi-



Los motores del Airbus Industrie A380 progresan en su desarrollo sin problemas dignos de mención. - J. A. Martínez Cabeza-

Airbus Industrie A380, se está cumpliendo de acuerdo con las previsiones. Dentro de los ensayos que se están efectuando, el segundo de los «núcleos de motor» completó unas pruebas de duración en las instalaciones de General Electric de Evendale, donde funcionó ininterrumpidamente durante 160 horas en condiciones simuladas de vuelo en altura.

tecnológico a las que pertenecen los ensayos que se acaban de mencionar, se pasará al trabajo de diseño que dará comienzo a principios de 2003. El primer ensayo de un motor prototipo deberá efectuarse en 2004 y tras alrededor de un año de pruebas, la certificación de FAA y JAA se conseguirá a mediados de 2005. El primer A380 equipado con motores

cación inicial del Trent 900 contemplará un empuje de 37.000 kg y se obtendrá, según las previsiones, en mayo de 2004, con su primer vuelo en un A380 estipulado para media docena de meses después. Como se recordará, Singapore Airlines, Virgin Atlantic y Qantas han seleccionado la opción Rolls-Royce para sus A380 hasta el momento.

Breves

tante el tráfico internacional crecerá a mayor ritmo que el interior, algo atribuible a la competencia de otros medios de transporte como los ferrocarriles de alta velocidad. La estimación de la OACI es que el tráfico internacional tendrá un aumento medio del 5,5% en servicios de pasajeros y del 6,5% en operaciones de transporte de carga.

❖ El avión carguero **Ayres LM-200 Loadmaster** ha sido cancelado de facto tras la decisión de su único cliente, Federal Express, de retirar su encargo que cubría la entrega de 75 unidades y opciones por 275 más. Federal Express ha tomado su decisión tras la quiebra de la compañía Ayres, ya mencionada en ediciones anteriores de RAA, y el fracaso de todos los intentos efectuados hasta ahora para rescatarla.

❖ **Aeroflot** ha alquilado tres DC-10-30F a **Boeing Capital** con el fin de ampliar su oferta de servicios de carga, los cuales serán entregados en agosto, noviembre y a comienzos de 2002 respectivamente. Las nuevas aeronaves, que se encargarán de cubrir rutas entre Europa del Este y el Sureste Asiático, llevan implícita la renuncia al Ilyushin Il-96T. La compañía rusa tiene encargadas desde hace tiempo tres unidades de ese avión carguero, pero han sido objeto de retrasos sucesivos por las dificultades económicas de Ilyushin y de la factoría de VASO de Voronezh.

❖ **Pratt & Whitney** mantiene grupos de trabajo con varias compañías aéreas cuya finalidad es estudiar la posibilidad de remotorizar alguno de sus aviones con el **PW6000**, que como es sabido está siendo desarrollado para el Airbus Industrie **A318**. Los aviones susceptibles de remotorización son los Boeing **727** y McDonnell Douglas **DC-9** equipados con motores JT8D-, así como los antiguos **737** que también emplean ese mismo tipo de motor.



El motor RTM322, un sistema de propulsión para el helicóptero NH90

A mediados del año pasado se firmó el contrato entre Francia, Alemania, Italia, Holanda y NH Industrias para la fabricación del primer lote de 298 helicópteros NH90. El requerimiento último de estas naciones está en 595 unidades, que si añadimos las exportaciones, se podría llegar a una producción estimada de mil helicópteros.

El helicóptero está propulsado por dos motores, que en el caso de Francia, Alemania y Holanda la selección ha recaído sobre el turbosje de Rolls Royce y Turbomeca RTM322-01/9. La elección de este motor supone para la compañía anglofrancesa unos ingresos de alrededor de mil millones de dólares durante la vida del helicóptero, estimando una producción de unos mil trescientos motores.

El RTM322 entró en servicio con la Royal Navy en 1998 como planta de potencia del helicóptero Merlin Mk1; así como de los helicópteros GKN Westland WAH-64 Apache, el primero de los cuales fue entregado al Ejército Británico en marzo del año 1999.

Desde 1992, el RTM322 ha sido parte integral del programa de desarrollo del NH90, siendo instalado en el primer prototipo en diciembre de 1995.

Hasta la fecha el RTM322 ha completado más de 1.800 horas de pruebas en banco y ha sido utilizado como planta de potencia en el 90% de todas las operaciones del helicóptero NH90, que acumulan más de 1.200 horas de pruebas en tierra y en vuelo a altitudes de hasta 20.000 pies.

Una de las ventajas del



RTM322 es su poco peso con respecto a otros motores del mismo segmento, permitiendo la carga de combustible adicional en las misiones a realizar.

Cada uno de los nueve motores entregados han demostrado que su consumo de combustible está por debajo de los requerimientos especificados por NH Industrias. El motor ha sido diseñado para permitir en el futuro, mediante modificaciones, un aumento de potencia de al menos un 50%. Todas las versiones están construidas con materiales altamente resistentes a la corrosión por agua, sal o arena. El RTM322 es el único motor para el NH90 que tiene requerimientos de consumo de combustible y actuaciones definidos contractualmente y programas de certificación y cualificación para el avión.

Una característica a destacar de este motor es su control (FADEC) completamente digital, el cual es independiente del motor y no tiene que ser sustituido cuando se produce un cambio del mismo y viceversa. Este diseño permite incrementar la potencia sin un gran rediseño, por ejemplo, el RTM322-01/09 proporciona actualmente 2.393 caballos, pero incorporando las mismas técnicas y tecnologías de materiales de turbina usados en otros motores de Rolls Royce

podría llegar a 2.650 caballos de potencia.

El motor está dimensionado desde el principio para conseguir unas características de actuación óptimas en condiciones climáticas de alta temperatura o de gran altitud. La toma de aire del motor ha sido optimizada para impedir que cualquier cuerpo extraño, incluyendo arena, sea absorbido por el motor.

En los primeros tres prototipos del helicóptero se han verificado el sistema de control de vuelo y el sistema de aviónica. El cuarto prototipo ha operado con una envolvente de vuelo de 20.000 pies de altitud, velocidades de hasta 190 nudos y un peso máximo de 10.000 kilos, demostrando que es un helicóptero válido para cualquier condición de tiempo y entorno.

Global Hawk, el mayor avión no tripulado del mundo

El Global Hawk es una enorme plataforma aérea sin piloto de 35,2 metros de envergadura, concebida para espiar desde una altura de 65.000 pies (19.812 metros) y volar ininterrumpidamente durante 42 horas. A finales del pasado abril uno de estos aviones cruzó el Océano Pa-

cífico desde la costa Oeste de los EEUU hasta Australia.

Con este vuelo de 8.000 millas se ha dado inicio a la tercera fase del programa Tier II Plus de desarrollo, que supondrá un exhaustivo calendario de evaluaciones de este aparato, y que se inició después de que el 21 de marzo el Pentágono adjudicase a Northrop Grumman un contrato por valor de 45 millones de dólares para la fabricación de los aparatos 8 y 9 correspondientes a los dos primeros de preserie, pedido que precede en seis meses la salida de fábrica de los prototipos 6 y 7.

El nuevo avión no tripulado se caracteriza por su gran autonomía y sus sofisticados sistemas de comunicaciones que le permiten enviar imágenes de alta resolución en tiempo casi real.

La fiabilidad y la robustez del Global Hawk ha quedado demostrada en la travesía intercontinental entre América y Australia, en la que el funcionamiento de los controles automáticos de vuelo, el sistema de control de presurización y el equipo de calibración de a bordo han funcionado correctamente. También es de destacar el comportamiento aerodinámico del avión en el ascenso, crucero y aterrizaje, así como la respuesta del aparato a las señales vía satélite de mando y control y la precisión de sus sistema de guiado y navegación.

Para enero de 2003 la USAF confía en disponer de su primer escuadrón de 12 aparatos para realizar misiones complementarias a las del U2 al que con el paso de los años está llamado a reemplazar.

El Global Hawk pesa 11'6 toneladas y en su interior tienen cabida un total de 826 kilos de sensores, la mayor cantidad que hasta el momento lleva a bordo cualquier vehículo aéreo no tripulado; puede volar durante 42 horas



ininterrumpidamente incorporando unos depósitos capaces de almacenar 6'5 toneladas de combustible.

El nuevo modelo de radar sintético AN/ALE-50, de Raytheon, que lleva instalado a bordo, le permite captar y transmitir imágenes casi en tiempo real pudiendo detectar con la antena, a ambos lados del avión, cualquier objeto animado que se mueva a una velocidad superior a cuatro nudos.

El enlace con las estaciones terrestres de control y seguimiento se establece vía satélite, aunque las comunicaciones convencionales se efectúan en banda UHF siempre que exista visión directa entre el aparato y la estación de seguimiento. Incorpora además un cámara digital electro-óptica y un equipo infrarrojo de tercera generación integrados con procesador de señal a bordo, que le permiten a una altitud de 65.000 pies ver y distinguir todo tipo de vehículos, aviones y misiles con tiempo despejado, en condiciones meteorológicas adversas y también de noche. El Global Hawk cuenta con una superficie alar de 50'19 metros cuadrados y está propulsado por un motor Allison AE3007H de 3.500 Kilogra-

mos de empuje ya utilizado en aviación comercial.

Una plataforma de este tipo es mas costosa que un avión espía del tipo U2 pero tiene la ventaja de que sus sistemas de comunicaciones tienen una mayor precisión y cobertura y una gran autonomía que reduce el número de aterrizajes y despegues lo que deriva en un menor riesgo de accidentes y un mayor número de misiones por aparato.

En definitiva es el primer representante de una nueva generación de aviones donde desaparece el piloto y aumenta significativamente el número de equipos electrónicos a bordo.

▼ Indra lidera el simulador del Eurofighter

El desarrollo de los simuladores del Eurofighter Typhoon correrá a cargo del consorcio ESS liderado por la empresa española Indra. Estos sistemas de simulación servirán para el entrenamiento de pilotos de las Fuerzas Aéreas británica, alemana y española. El programa comprende el diseño y desarrollo del sistema así como la producción de 32 simuladores enlazados entre

si por una red que le permite realizar ejercicios conjuntos, algo excepcional hasta ahora. La participación de Indra en este programa se debe a su reconocido prestigio y al valioso apoyo recibido desde la Administración por parte del Ministerio de Defensa y el Ejército del Aire entre otros durante las negociaciones del reparto de trabajos.

El contrato adjudicado tiene un valor de 100.000 millones de pesetas. Siendo el mayor en la historia de la simulación, y a él hay que añadir los 20.000 millones que generará el mantenimiento de los equipos.

Indra dentro del consorcio ESS tiene una participación del 26% y la dirección general, y le corresponde además un 18% de la subcontratación, lo que eleva su porcentaje total de participación a un 20%.

El consorcio favorece el trabajo conjunto y una gestión que atiende a los diversos factores políticos y peculiaridades para cada país. ESS se ocupa de la ingeniería de alto nivel del sistema y tiene la autoridad de diseño, liderando las relaciones con el cliente y el fabricante del avión.

Hasta ahora los fabricantes de simuladores eran subcontratistas dentro de los proyec-

tos de avión; con el Eurofighter, a partir de 1999, se redefinió la estructura del proyecto creándose para el desarrollo del simulador el consorcio AS-ATA, formado por los fabricantes del avión y los miembros del a su vez consorcio ESS, lo que ha permitido a este último participar en la toma de decisiones.

Indra realiza en ESS el 20% de todo el trabajo, responsabilizándose de cuatro elementos estratégicos: diseño y desarrollo de la posición de instructor, la CSMU o caja negra, el sistema de generación de la base de datos que reproduce los escenarios donde van a volar los pilotos, y el avión alternativo. Cada simulador tiene asociado otro que puede comportarse a su vez como otro tipo de avión, generando una función novedosa que se llama el avión alternativo. Asume además la integración y puesta en servicio de los cuatro simuladores españoles y elementos accesorios.

Todo el proyecto sigue un ciclo de ingeniería completo. Una vez que se especificaron los sistemas, se pasó a la fase de diseño preliminar que incluye el análisis de los 6.000 requisitos que componen la especificación. El segundo paso será el diseño detallado y finalizará con la revisión crítica de diseño que se producirá a mediados del 2002. El diseño y desarrollo culminarán en el año 2004 en el que los aviones estarán operando en las bases aéreas.

El avión europeo Eurofighter ha generado a Indra una cartera de pedidos de 250.000 millones de pesetas para los próximos quince años. Un 22% de sus ingresos totales (113.521 millones de pesetas en ventas y 6.377 millones de beneficios en el 2000) proceden de su actividad militar, los pedidos en el área de simulación, sistemas automáticos de mantenimien-





to y equipos electrónicos de defensa suman diecisiete veces los ingresos anuales de la compañía en estas actividades, es decir, unos 400.000 millones.

Con el contrato del Eurofighter, Indra, que también hace simuladores de control aéreo o trenes, está presente en los cuatro continentes. En marzo de este año logró ser la única empresa extranjera con la que la US Navy ha contratado simuladores desplazando a Boeing y Lockheed Martin. En junio fue elegida por Hainan Airlines de China para desarrollar el centro de entrenamiento de pilotos del Boeing 737 por 8.000 millones de pesetas.

Se firma en Le Bourget el MoU del avión de transporte militar europeo A400M

El día 19 de junio, durante la feria aeronáutica de París, siete de las nueve naciones involucradas en el futuro avión de transporte europeo A400M firmaron un preacuerdo MoU (Memorandum of Understanding) para la adquisición de un total de 212 unidades (incluyendo a Italia y Portugal que aún no han firmado). Por parte española firmó el documento el Ministro de Defensa Federico Trillo, en línea con la aprobación la semana pasada por parte del Consejo de Ministros de veintisiete aviones en los próximos veinte años.

El número de aviones a comprar por cada país es el siguiente: Bélgica 8 (incluyendo uno para Luxemburgo), Francia 50, Alemania 73, España 27, Turquía 10, Reino Unido 25, Italia 16 y Portugal 3. Las naciones socios en el programa A400M acordaron actuaciones conjuntas a tra-



vés de la OCCAR (Organización Conjunta para la Cooperación en materia de Armamento) en la compra de sus flotas.

Portugal e Italia retrasaron la firma del compromiso de compra alegando problemas técnicos. Ambos utilizaron la excusa de que les faltan algunas autorizaciones de distintas instancias administrativas y políticas en sus respectivos países para no adherirse al acuerdo. Alemania ha firmado condicionada a la aprobación parlamentaria en los próximos meses, pidiendo formulas de financiación flexibles que le permitan hacer frente a las obligaciones financieras que le impone el A400M. Se espera que todos estos problemas se resuelvan a lo largo del mes de septiembre y el acuerdo entre las ocho naciones y el contrato con AMC (Airbus Military Company) tenga lugar a finales de dicho mes.

El A400M es la más moderna y competitiva de las soluciones para los requerimientos europeos de transporte táctico y que sustituirá a los actuales C-130 y C-160, hecha a la medida de la especificación conjunta establecida

por los países europeos participantes. Esta equipado con cuatro motores turbohélice de alta velocidad, que desplazarán una mole de 42,2 metros de longitud a una velocidad máxima de crucero de 0.7 Mach. El carguero militar puede alcanzar alturas de 40.000 pies (12.000 metros aproximadamente).

Puede operar en las más adversas condiciones climáticas. La cabina de carga mide 22,9 metros de longitud, y termina en una puerta de acceso trasera de cuatro metros de anchura por 3,85 de altura. En ese espacio puede acoger helicópteros, vehículos pesados o baterías de misiles. La carga puede ser fácilmente reubicada en caso de necesidad; su peso máximo es de 37 toneladas. El avión dispone también de 120 asientos de tropa, que puede desembarcar por tierra o por aire como paracaidistas. Tiene un depósito de combustible capaz de almacenar 37.000 litros de combustible.

El consorcio europeo Airbus pretende gestionar este proyecto militar con criterios civiles y ha realizado unas especificaciones generales que permitan fabricar los aparatos

con los mismos criterios que los de aviación civil.

Este extremo no satisface del todo a los ejércitos de los distintos países, que están acostumbrados a decidir los aspectos básicos de la fabricación del material que adquieren. No obstante, las graves restricciones en los presupuestos militares obligan a decantarse por un sistema de estandarización de la producción que, a la larga, reduce los costes. Los países europeos apoyaron este modelo frente a las propuestas de Lockheed-Martin, Boeing y el Antonov ucraniano.

La ministra española de Ciencia y Tecnología señaló que su departamento financiará alrededor de un 30% de las inversiones que sean necesarias para que en la nueva planta de EADS CASA en Sevilla se instale la cadena de montaje del modelo militar, lo cual supone el reconocimiento, en el consorcio europeo EADS del liderazgo que CASA tiene en aeronáutica de transporte militar.

El lanzamiento del diseño no se producirá hasta el mes de septiembre y está previsto que las entregas comiencen en el año 2007.

Defensa en las alturas

El Ministerio de Defensa ha dado luz verde para la adquisición de tecnología espacial, para uso exclusivamente militar, por valor de 25.000 millones de pesetas. Este desembolso permitirá a España adquirir una red propia de satélites, dos unidades, con los que recibir imágenes y voz del Continente Americano al completo y de Europa hasta el Norte de África y Próximo Oriente. El proyecto estará liderado por Hispasat, con la que el Ministerio ha formado un consorcio denominado Hisdesat, empresa que se encargará de la gestión y comercialización de los servicios de la red y que divide su capital en un 43% para Hispasat, 30% del Ministerio pero bajo la representación de INSA, 15% para CASA-EADS, 7% de INDRA y el 5% restante para SENER. El Ministerio de Defensa no será propietario del sistema, seguirá con la política actual de alquiler de servicios, con un desembolso actual (en los Hispasat 1A y 1B) anual de 3.000 millones de pesetas. Hispasat invertirá en estos dos nuevos satélites 35.000 millones de pesetas, de fondos firmados por préstamo sindicado, y deberá tenerlos operativos para el 2003, cuando sus predecesores estén fuera de

servicio operativo. Los servicios podrán ser alquilados, no a entidades privadas como si fuera multipropósito, pero sí a otros gobiernos, entre ellos se están buscando clientes en el área iberoamericana.

El contratista elegido para la construcción ha sido la compañía norteamericana Loral, participada por Lockheed Martin, frente a las europeas Alcatel y Astrium, a las que se prefería pero que no pudieron igualar la oferta tecnológica y económica de la vencedora final. Otro dato definitivo fue el uso final que se quiere dar a los satélites, plenamente militar y no compartido con aplicaciones comerciales, requisito que eliminaba casi de principio las ofertas europeas, pues sus plataformas son compartidas y no específicas, caso del modelo propuesto por Loral. Alcatel ofreció al Ministerio de Ciencia y Tecnología 18.000 millones de pesetas en transferencia tecnológica de retorno si le era adjudicado el contrato, 6.000 de participación directa a la industria y 12.000 de participación en otros proyectos de Alcatel de ámbito I+D en satélites. Alcatel es además propietaria de un 49% de INDRA Espacio y un 6% de Tecnológica. Por lo de una decal y otra de arena, se asignará la renovación en el campo de satélites de observación al programa Helios, de paternidad francesa.



Foto: J. Medina

Ariane sorprende negativamente

A mediados del mes de julio un fallo en el lanzamiento, con un Ariane 5 europeo, y la posterior situación en una órbita incorrecta de la carga de pago provocaron grandes escalofríos en la ESA y en Ariane, no sólo se perdió el satélite japonés de televisión BSAT-2b, error que repercutirá en la imagen de los lanzadores del consorcio europeo Arianespace y en su cuenta de clientes, el mal trago estuvo servido por su compañero en la bodega, el satélite europeo de telecomunicaciones Artemis, un ingenio de última hornada con algo más de tres toneladas de peso y valorado en 150.000 millones de pesetas. El décimo lanzamiento de la nueva generación de cohetes europeos, la 5 de Ariane, se quedó a medio camino de su cometido al sufrir un fallo en la última etapa de propulsión, un tropezón que dejó la carga en una órbita elíptica con máximo de 17.500 kilómetros desde la Tierra, una distancia considerable pero crítica respecto a los 35.800 origi-

nales de tipo geoestacionario. Por suerte el satélite no está completamente perdido, desde su suelta estuvo completamente controlado y situado desde la estación principal de seguimiento de Fucino (Italia) y por toda la red de estaciones redundantes y de apoyo. Ahora el reto es que la propia nave se impulse con sus dos motores de combustible sólido hasta la órbita prevista, un esfuerzo que acortará notablemente su vida de servicio, estimada en diez años, pero que al menos no le declara inútil sin ni siquiera comenzarla. Una vez en su puesto de trabajo funcionará gracias a una nueva generación de motores iónicos, una tecnología que se alimenta de gas Xenón en vez de combustibles sólidos, lo que favorece su reducido peso y tamaño y la mayor duración.

Artemis, en el que España participa en un 7,5%, es una fuerte apuesta de la ESA tanto tecnológica como económica, su misión principal es la de ser bucle de comunicaciones entre la Tierra y los satélites situados alrededor de ella en diferentes órbitas, manteniendo unidos y comunicados a todos sin necesidad de que estén "a la vista" unos de otros. Sus ca-



pacidades de comunicación le hacen imprescindible para demostrar nuevas tecnologías y liderar el desarrollo de los nuevos sistemas de navegación europeo (Galileo), de intercomunicación de satélites y de comunicaciones móviles. Es además una pieza clave y complementaria para los proyectos Spot, Egnos o Envisat. Arianespace sustituirá con la serie cinco en un plazo de un par de años al exitoso y popular cuatro, una generación que ha superado los cien lanzamientos con un índice de fiabilidad y eficacia abrumadores, una herencia difícil de igualar para un cohete que comenzó muy mal su carrera espacial por su elevado coste y por su explosión en vuelo durante el lanzamiento inaugural.

▼ Japón, de regreso estas vacaciones

La Agencia Espacial Japonesa, NASDA, eligió el 25 de agosto para lanzar desde el Centro Espacial Tanegashima su primer cohete H-2A, una versión mejorada del problemático y costoso H-2. Para el gobierno de Japón el éxito de esta prueba supone su supervivencia en el actual mercado aeroespacial mundial y su independencia frente a otros lanzadores foráneos. En este lanzamiento se pretende llegar a los 260 kilómetros de altura en 28 minutos, emplear la segunda etapa como reflector para realizar cálculos con medidores láser, verificar los parámetros de funcionamiento básicos, recoger vibraciones y aceleraciones y transportar una carga de 3 toneladas para comprobar la respuesta del lanzador en caso de transportar una carga útil. La NASDA quiere que este lanzador sea un competidor comercial serio y fiable frente a sus similares europeos y norteamericanos.

▼ Alemanes y franceses no cuadran los euros con el Ariane 5

Los dos socios europeos no se ponen de acuerdo para dividir los costes de la nueva etapa superior del Ariane 5, una inversión que supondrá la capacidad de poner 12 toneladas en órbita frente a las 6 actuales. Una de las claves está en el motor criogénico Vinci, el que empujará las 12 toneladas con total fiabilidad al espacio, un programa en fase de desarrollo valorado en 1,1 billones de euros y para el que la ESA ha pedido a los fabricantes recortes de al menos un 10%. Para intentar un recorte más drástico de los costes y mejorar los recursos mundiales y la homogeneidad de sistemas, Europa y Estados Unidos intentaron firmar un acuerdo de colaboración para el desarrollo conjunto de un motor criogénico, un sistema que sería aplicable tanto a los Ariane como a cualquier modelo norteamericano. Este preacuerdo fue finalmente bloqueado por las autoridades germanas con el motivo, respaldado por Astrium GmbH, contratista principal de la fase superior del Ariane 5, de que la colaboración entre ambas potencias supondría una importante pérdida nacional de recursos económicos y de puestos de trabajo para sus industrias.

▼ Australia tendrá una Navidad "espacial"

El gobierno australiano comunicó a comienzos de verano que en la Isla de Navidad, en pleno Océano, será construido un centro de lanzamientos espaciales valorado en 450 millones de dólares, 52 de ellos aportados por el pro-

prio Gobierno, y que será auspiciado por el consorcio australiano APSC (Asia Pacific Space Centre). Para Nick Minchin, Ministro australiano de Ciencia y Tecnología "supondrá que Australia se convierta en un representante importante en el mercado de lanzadores espaciales mundiales, un sector dominado en la actualidad por la ESA, Estados Unidos y Rusia". Para los próximos diez años el coste para cubrir la demanda prevista de lanzadores se ha calculado en 2,1 billones de dólares, y Australia espera poder llevarse, desde el 2003, un 10-20% de ese mercado. Este complejo se especializará en lanzamientos geostacionarios, especialmente por su privilegiada posición geográfica cercana al Ecuador, pruebas de vuelo y comunicaciones espaciales. En la evolución comercial de este proyecto Rusia tiene un importante participación, cuyos serán los lanzadores "genéricos", una evolución específica de los populares Soyuz, y mucha será la tecnología recibida, bajo acuerdo y protección mutua por ambas naciones, desde Rosaviakosmos, la Agencia Espacial Rusa. Las universidades australianas se verán beneficiadas, pues casi 8 millones de dólares de "retorno" se irán a sus aulas en proyectos de investigación relacionados con el Espacio.

Las Islas Christmas (Navidad) son un escaso trozo de tierra, 135 kilómetros cuadrados, poblado por 1.200 personas y que basaba su economía en la minería de fosfatos, ahora abandonados, y que en la actualidad busca su supervivencia económica en la pesca y el turismo. El centro de lanzamientos puede dar trabajo, según el gobierno australiano, a 450 o 600 personas de las islas. Pero ha sido su situación geográfica, 10° 30' Sur y 105° 35' Este, la que la

ha convertido en un emplazamiento privilegiado. Australia intentó la construcción de otra instalación en la Península del Cabo York, pero fracasó definitivamente a comienzos de los años 90.

▼ Servicios de Internet aéreos

Con los cielos revueltos por huelgas y por los millones de turistas que los han surcado para disfrutar de sus vacaciones se ha presentado un nuevo proyecto de entretenimiento y comunicación vía Internet que será instalado en los transportes aéreos comerciales. Tenzing Communications, con sede en Seattle, será la empresa encargada de proveer servicios Internet vía satélite a las compañías aéreas desde comienzos del año que viene. Airbus, el consorcio europeo fabricante de aviones, ha adquirido por 150 millones de dólares un 30% de acciones de Tenzing, con lo que se ha convertido en una sola operación bursátil en el principal accionista de la empresa y en su mejor cliente. Desde la firma de esta compra, Airbus está instalando en sus modelos Jetliner (modelos de negocios, corporativos y de lujo) y A340-600, los demás 340 y 330 desde otoño, las primeras unidades receptoras y software para disfrutar de los servicios, red y contenidos de Tenzing e Internet. Otros usuarios de los servicios de Internet "al vuelo" serán Cathay Pacific, Singapore Airlines y Virgin Atlantic, aunque se mantienen conversaciones con muchas otras líneas aéreas. Airbus competirá también con Boeing, además de en mercados de fabricación y comercialización de aviones, en la WWW, pues la compañía estadounidense está desarrollando su propio sistema y ya ha logrado la firma de Delta, U.S. Airlines, United y American.

▼ ILS y Canadá hermanados por un satélite

ILS (International Launch Services) ha sido la compañía elegida para lanzar a bordo de un Atlas 5 el satélite canadiense Telesat Nimiq 2 a finales del año 2002. Nimiq 2 es un potente satélite de comunicaciones dotado con transpondedores de alta capacidad de banda Ku y Ka y que estará situado a 91 grados de longitud Oeste. ILS también lanzó el Lockheed Martin Nimiq 1 en 1999. Además International Launch Services (ILS) ha sido la contratada para lanzar dos nuevos satélites con sus cohetes de nueva generación Atlas-5, operaciones que conjuntamente supondrán un desembolso de 200 millones de dólares a cobrar por el consorcio ILS. ILS lanza los modelos Atlas desde Cabo Cañaveral y los Proton desde el Cosmódromo de Baikonur.

▼ Amelia Earhart, el fin de la leyenda localizado

La famosa y aventurera piloto norteamericana Amelia Earhart y su navegante, Frederick Noonan, desaparecieron en 1937 durante uno de sus vuelos para intentar completar una vuelta a la Tierra. Durante la búsqueda posterior, liderada por el entonces presidente estadounidense Roosevelt, se movilizaron múltiples unidades navales y aéreas por todo el Océano Pacífico, pero pese a todos los intentos la leyenda quedó sin cerrar y todavía no se han encontrado ni restos ni evidencias físicas de los aviadores ni del Electra en el que pretendían consumir la hazaña. Ahora, gracias a las tec-

nologías espaciales, el satélite Ikonos 2 de Lockheed Martin tomó unas imágenes en alta resolución de la isla de Nikumaroro en color (de 4 metros de resolución) y en blanco y negro (un metro), en las que se pueden apreciar restos de una aeronave cubierta de coral. Ahora el desafío es localizar los restos de un vuelo francés tripulado por dos pilotos (uno de ellos as francés de la I.G.M.) que pretendió cruzar al Atlántico de París a Estados Unidos en 1927, diez días antes que Charles Lindbergh, pero que por desgracia encontraron la muerte en vez de la fama.

▼ Inmarsat confía en Atlas y Ariane

Los satélites de Inmarsat dedicados a las comunicaciones vía Internet y móviles serán lanzados a mediados del 2003 por cohetes de la serie 5 de Atlas (ILS) y de la misma generación de Ariane. Por el momento se ha firmado un lanzamiento por compañía, pero se ha reservado la opción para realizar un segundo. Las tres unidades previstas del Inmarsat 4 pesan más de seis toneladas y se dedicarán a las comunicaciones de alta



Foto: J. Medina

velocidad entre terminales móviles, datos e Internet, una cuota nueva de mercado que complementará a las que ahora practica la compañía, transmisiones globales entre terminales móviles, voz y datos y enlaces entre unidades en tierra, mar o aire.

▼ Alianza Mitsubishi- Boeing

Por si eran pocos más son los convidados que aparecen al pastel de las comunicaciones de Internet con las aeronaves comerciales. Boeing, el rival más directo de Airbus en este negocio, ha firmado un contrato con Mitsubishi Electric Corp. y Mitsubishi Heavy Industries para que la compañía japonesa colabore en el desarrollo, gestión y expansión de su sistema, y la participación en otras áreas de mercado, incluso en este acuerdo se recoge la posibilidad de construir satélites y utilizar cohetes Delta 4 fabricados por la propia Boeing. Por el momento sólo se ha cerrado un lanzamiento, a realizar entre el 2004 y 2008, aunque se cuenta con realizar al menos cinco más. Con este acuerdo se unen además los dos contratistas principales, de sus respectivos países, para la ISS, lo que creará un conglomerado industrial y comercial único para la explotación comercial de la Estación y de sus resultados.

▼ Los satélites de su Graciosa Majestad

Con mucha sorpresa están reaccionando los conductores británicos a las diferentes aplicaciones que de tecnologías y facilidades espaciales se están haciendo en el sector automovilístico de su país.

Breves

◆ Próximos lanzamientos

?? - Titan 4B de la US Air Force en la misión B-38 con un satélite "clasificado" de la NRO (National Reconnaissance Office).

01 - Boeing Delta 2 con un satélite meteorológico NOAA-N desde el complejo 2 de la Base Aérea de Vandenberg, California.

06 - Progress M1 en un Soyuz-U en la Misión 7P a la ISS.

15 - Iridium 12 en un Delta 2 norteamericano.

15 - Orbital Sciences Pegasus XL con el GALEX (Galaxy Evolution Explorer) de la NASA desde Cabo Cañaveral, Florida.

20 - EOS-PM AQUA a bordo de un Delta 2.

Coches que comunican a qué velocidad circulan y que regalan por exceso su correspondiente multa, fotos aéreas sin necesidad de helicóptero o sistemas que cortan automáticamente el combustible si se exceden las limitaciones de velocidad de cada tramo de carretera, son algunas de las aplicaciones que han encontrado las autoridades y los científicos, pero quizá los automovilistas preferirían en vez de sistemas de control y sanción alguno que les mantuviese el coche limpio, repostado y libre de atascos, por supuesto gratis. Por el momento las únicas declaraciones de los padres de invento es que con estos sistemas se salvarán miles de vidas en la carretera y que su coste de montaje por vehículo será de unos 325 dólares, pero los usuarios británicos, unos 32 millones, no están muy contentos con este impopular invento, al que han calificado como el Gran Hermano Espacial, y lo califican como una amenaza para su libertad individual y un enemigo silencioso de la democracia.

Una nueva etapa

Con este Panorama de la OTAN de septiembre de 2001, comienza una nueva etapa de esta sección que lleva diez años siguiendo la vida de la Alianza Atlántica. En los próximos números se pretende dar una visión lo más real y directa posible de la vida de la más importante alianza defensiva de nuestra época. Se prestará particular atención a los acontecimientos desarrollados en el CG de la OTAN en Bruselas, en especial los relacionados con la iniciativas de defensa y seguridad de la Unión Europea.

Un primer encuentro

El día 12 de junio pasado tuvo lugar en el CG de la OTAN en Bruselas una reunión calificada por muchos con el ya gastado adjetivo de histórica. En efecto, a las 14.30 horas se reunieron por vez primera el Comité Militar de la OTAN y el Comité Militar de la Unión Europea. El encuentro se desarrolló teniendo en cuenta las directrices recientemente emitidas por el Consejo del Atlántico Norte y el Consejo de la Unión Europea. Estas directrices señalan que:

-La OTAN y la UE han asumido reforzar y desarrollar su cooperación en la gestión de crisis basada en valores compartidos, igualdad y espíritu de colaboración.

-Los acuerdos y modalidades de la relación entre la OTAN y la UE reflejarán el hecho de que cada organización se relacionará con la otra en un plano de igualdad.

-La autonomía de la OTAN y la UE en la toma de decisiones será plenamente respetada.

-Las reuniones entre los comités militares de la OTAN y la UE se realizarán cuando sea requerido por cualquiera de ellos y al menos una vez durante cada presidencia de la Unión Europea.

Este primer encuentro se celebró bajo la Presidencia compartida del Presidente del Comité Militar de la Alianza, almirante Venturoni y del general Hagglund, Presidente del órgano equivalente de la UE. Tras una presentación de los componentes de ambos comités y de los jefes de los estados mayores respectivos así como de las divisiones que los forman, se desarrolló la agenda dedicada a algunos de los asuntos de mayor actualidad para ambos comités. Por parte de la UE se informó sobre aspectos generales de la Política Europea de Seguridad y Defensa, del programa de ejercicios y del Mando y Control en operaciones lideradas por la UE. Por su parte la OTAN hizo una presentación centrada en los recursos y capacidades de la Alianza que cubrió temas tales como la Estructura de Mando, la futura Estructura de Fuerza y la situación actual de la Iniciativa de Capacidades de Defensa (DCI).



El almirante Venturoni, presidente del Comité Militar, y el general Ralston, Comandante Supremo Aliado en Europa, en la reunión de Ministros de AA.EE de la OTAN. Budapest, 29 de mayo de 2001.

El ambiente de la reunión fue muy cordial y las posibles desconfianzas mutuas se disiparon desde el primer momento. Las perspectivas de colaboración entre ambos comités quedaron abiertas teniendo en cuenta, entre otras favorables circunstancias, que de los países europeos miembros de la Alianza Atlántica y del Comité Militar de la UE, solo dos de los representantes militares no tienen "doble sombrero" Bélgica y Francia. Esta situación hace que el desarrollo de los trabajos en ambos foros fuesen conocidos por muchos de los presentes en la sala. Por otra parte, las reticencias existentes en algunos para el desarrollo de la colaboración entre la OTAN y la UE en el campo defensivo parece que van poco a poco desapareciendo, como reflejan las directrices de los consejos respectivos. Se acordó celebrar otra reunión con el mismo formato en otoño de este año.

Un mes de reuniones

Junio es quizás el mes en que más reuniones de alto nivel se celebran en el CG de la OTAN. En cualquier caso en el mes de junio pasado el número y nivel de las reuniones fue excepcional. La reunión de más alto nivel fue la de Jefes de Estado y/o Gobierno celebrada el día trece de junio. Con esa ocasión se trasladaron a Bruselas los protagonistas de la Política euroatlántica, estando presentes los jefes de estado y/o gobierno de los países aliados acompañados de sus ministros de AA.EE.. También estuvieron presentes el Secretario General de la Alianza, Sr. Robertson, el Vicesecretario General Sr. Balanzino y los secretarios generales adjuntos para Asuntos Políticos, Sr. Klaiber, y para Planeamiento de Defensa, Sr.



Los Ministros de Defensa posan para el "retrato de familia" tras las reuniones del día 7 de junio en Bruselas.



Foto: OTAN

Vista general de la sala donde se reunió el Consejo Atlántico con la participación de jefes de Estado y/o Gobierno el día 13 de junio de 2001.

Buckley, el Presidente del Comité Militar, Almirante Venturoni, el Secretario Ejecutivo, Sr. Verbruggen, y el Alto Representante para la Política Común de Seguridad y Defensa de la Unión Europea, Dr. Solana. El Sr. Robertson saludó a los presentes y les dio la bienvenida señalando que era la primera reunión del Consejo del Atlántico Norte en este formato desde la Cumbre de Washington en abril de 1999. El Secretario General dedicó un saludo especial al Presidente Bush de los EE.UU. y a los primeros ministros Verhstade de Bélgica, Stoltenberg de Noruega y Berlusconi de Italia que asistían al Consejo por vez primera. El Sr. Robertson continuó diciendo que la reunión era una reafirmación del vínculo transatlántico en una asociación única de defensa y seguridad que ilustra el papel central que la Alianza continua jugando en la construcción y el mantenimiento de la seguridad en el área euroatlántica. Al observar el progreso conseguido desde la Cumbre de Washington y con la vista puesta en la próxima de Praga, la OTAN puede mirar con orgullo a la transformación que ha tenido lugar en los Balcanes, pese a que todavía quedan algunos importantes problemas por resolver. La cooperación entre la Unión Europea y la OTAN se ha desarrollado tanto en los aspectos institucionales como prácticos y los beneficios de esa colaboración se pueden ver en los Balcanes. Sin embargo, se puede y debe hacer mucho para conseguir que esa relación sea satisfactoria para todos. Las relaciones con Rusia se han fortalecido. Los tres nuevos miembros de la Alianza, que participaron en la reunión de

Washington por primera vez, se han integrado perfectamente. El proceso de ampliación ha progresado de una forma estructurada y transparente a través del Plan de Acción para la Adhesión (Membership Action Plan). Todo lo anterior sirve para evidenciar que la OTAN sigue siendo el foro clave donde Europa y Norteamérica se consultan y cooperan. En estos dos años la OTAN fue tan relevante como de costumbre en administrar con éxito la seguridad Común de sus miembros. A continuación, el Presidente de los EE.UU., Sr. Bush, resaltó que las naciones habían creado la OTAN para defender su libertad y su seguridad y que en el pasado lo habían conseguido. En efecto, se había logrado disuadir a la Unión Soviética, se había derrotado al comunismo y se había acabado con la Guerra Fría. Ahora, continuó el Sr. Bush, existe la posibilidad de construir una Europa libre y en paz y la Alianza está en el centro de ese esfuerzo, habiéndose ampliado para admitir nuevos miembros y de ese modo ampliar la estabilidad a nuevas áreas. Por otro lado la OTAN ha llegado a otros países con la Asociación para la Paz y se ha involucrado en el mantenimiento de la paz en los Balcanes. Sin embargo, hay otras misiones que completar. La Alianza tiene que fortalecerse, sus fuerzas tienen que modernizarse, tiene que estar preparada para nuevas amenazas. Nuevas asociaciones tendrían que crearse incluyendo a Rusia y a Ucrania. Nuevos aspirantes tendrían que ser considerados para admitirlos como miembros de la Alianza. Todos estos temas deberán ser considerados en la Cumbre de Praga.

Tras la introducción del Secretario General y los comentarios del Sr. Bush, se produjo un interesante intercambio de puntos de vista que sirvió además para escuchar las declaraciones de los Jefes de Estado y/o Gobierno. La ocasión fue una oportunidad excelente para una primera toma de contacto directo del Presidente Bush con la Alianza Atlántica.

Pocos días antes se habían reunido los ministros de Defensa en diversos foros pues la actual dinámica de la OTAN exige un número muy elevado de reuniones con un gran esfuerzo para su preparación y desarrollo. En efecto, durante los días siete y ocho de junio los ministros aliados participaron en las sesiones a nivel de titulares de Defensa del Comité de Planes de Defensa y Grupo de Planes Nucleares más la reunión del Consejo Atlántico. A estas reuniones exclusivamente aliadas hay que añadir la que se desarrolló, el día siete, con el ministro de Defensa de Ucrania de acuerdo con la Carta de relaciones con ese gran país eslavo y la que el día ocho se realizó con el ministro de Defensa ruso Sr. Ivanov, en el marco del Consejo Permanente Conjunto OTAN-Rusia. El mismo día ocho tuvo lugar la sesión con los ministros de Defensa de los 27 países que junto con los 19 aliados forman parte del Consejo de Cooperación Euroatlántico (EAPC).



Foto: OTAN

El Secretario General de la OTAN y el Presidente de EE.UU. en la rueda de prensa tras la reunión especial del Consejo Atlántico del día 13 de junio de 2001.

CÉLULA DE COORDINACIÓN DE TRANSPORTE AÉREO EUROPEO

El Grupo de Dirección -Steering Group (SG)- reunido en Berlín el pasado 7 de junio aprobó, con algunas modificaciones, el Plan de Implementación de la Célula de Coordinación de Transporte Aéreo Europeo, dando de esta forma luz verde al establecimiento con carácter permanente de la mencionada Célula en la base aérea de Eindhoven (Holanda). La Revista de Aeronáutica y Astronáutica ha venido informando a través de esta sección del proceso de gestación, tanto en lo referente al Estudio sobre el Transporte Aéreo Europeo como al Plan de Implementación.

La Célula de Coordinación, conocida por las siglas inglesas EACC -European Airlift Co-ordination Cell-, llevará a cabo inicialmente una coordinación básica tratando de conjugar de forma eficiente las ofertas y demandas de transporte aéreo y reabastecimiento en vuelo a la luz de la base de datos aportada por las naciones, reservándose éstas la aceptación del plan de transporte aéreo/reabastecimiento resultante. La EACC estará dotada de una arquitectura que permita su desarrollo hasta un nivel de *planning and tasking* en el cual las naciones retendrán el control operativo (OPCON), pero la Célula dispondría de aviones completos en la base de datos. El acuerdo técnico ATARES hará las funciones de instrumento contable.

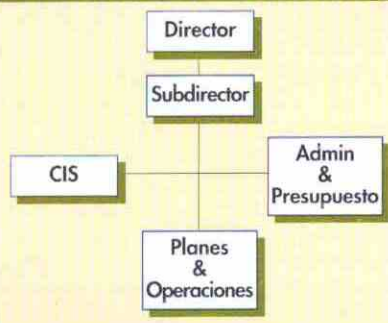
La estructura de la EACC (ver diagrama adjunto) estará constituida por un director (coronel), un subdirector (teniente coronel), sección de Planes y

Grupo Aéreo Europeo



Operaciones (al mando de un teniente coronel o comandante), sección de Sistemas de Comunicación e Información y sección de Administración y Presu-

ESTRUCTURA DE LA CÉLULA DE COORDINACIÓN DE TRANSPORTE AEREO EUROPEO



puesto. Durante la primera rotación Francia ostentará el puesto de director, Holanda el de subdirector y Alemania el de jefe de la sección de Planes y operaciones. La Célula contará con un contingente inicial de 14 personas, oficiales y suboficiales, contribuyendo las siete naciones a este contingente.

El estatuto de la Célula, independiente o dependiente del GAE, ha sido uno de los temas que ha suscitado mayor debate. La mayoría de las naciones habían apoyado la independencia de la EACC del GAE, no obstante el Grupo de Dirección acordó como fórmula de consenso que la Célula estaría bajo la dependencia del Grupo de Trabajo y del Grupo de Dirección del GAE, al menos, hasta la celebración de la próxima reunión ordinaria del SG en junio de 2002, donde se volverá a tratar este asunto. Durante este tiempo el Grupo de Trabajo estudiará las posibles alternativas en apoyo a la decisión del SG.

El equipo que ha elaborado el Plan de Implementación, CCIT (*Co-ordination Cell Implementation Team*), transferirá el 27 de junio los trabajos realizados a un equipo de gestión -*Implementation Management Team (IMT)*- liderado por el futuro director de la EACC. Este equipo estará básicamente formado por el personal que va a ser destinado a la Célula, contando además con el asesoramiento de expertos nacionales y del Staff permanente del GAE. El IMT llevará a cabo todas las labores relacionadas con la instalación y puesta en marcha de la EACC, y completará algunos de los trabajos iniciados por el CCIT tales como el diseño de la herramienta informática y la elaboración de un marco legal.

El 17 de septiembre se iniciará el proceso de instalación y puesta en marcha, debiéndose declarar la capacidad inicial operativa para febrero de 2002. Durante ese mes está previsto la celebración de un SG extraordinario en Eindhoven donde se firmará el documento que recoja el marco legal de la EACC, llevándose asimismo a cabo la ceremonia oficial de inauguración de la Célula. Ésta declarará su capacidad operativa plena en mayo de 2002.

El pasado 23 de mayo tomó tierra en la base aérea de Brize Norton el primero de los cuatro C-17 Globemaster que la RAF dispondrá en leasing por un periodo de siete años, prorrogables por dos más. De acuerdo con el contrato, Boeing llevará a cabo el mantenimiento de los aparatos, proporcionando la RAF básicamente las tripulaciones. Los C-17s formarán el Escuadrón 99 con base en Brize Norton.

REUNIÓN DEL GRUPO DE DIRECCIÓN: GJMACOM PRÓXIMO DIRECTOR DEL GAE

El pasado día 7 de junio tuvo lugar en Berlín la reunión anual ordinaria del Grupo de Dirección -Steerin Group (SG)- presidida por el inspector de la Fuerza Aérea alemana, teniente general Gerhard Back. La delegación española estuvo encabezada por el general jefe del Estado Mayor del Aire, Eduardo González-Gallarza Morales, que por primera vez acudía a una reunión del SG.

El tema principal de la agenda de la reunión fue la Célula de Coordinación de Transporte Aéreo Europeo (EACC), asunto sobre el que se incluye detallada



Logotipo de la reunión del Grupo de Dirección en Berlín, 7 de junio de 2001.

información en esta sección. En otro orden de cosas, el director del GAE, air marshal (RAF) Stirrup subrayó los resultados -en forma de beneficios prácticos- que las Fuerzas Aéreas miembros obtienen a cambio de unas modestas inversiones, citando como ejemplos -además de los estudios que han

dado lugar a la EACC- los acuerdos técnicos Euroflight (entrenamiento de defensa aérea) y ATARES (intercambio de servicios de transporte aéreo y reabastecimiento en vuelo). El jefe del Staff permanente del GAE, coronel (FAF) Valentin, dio un detallado informe de todos los proyectos en curso -CSAR, CIS, CJ-FACC, AACMI, STOFFP, logística de despliegue, medicina aeronáutica-, despertando especial interés entre los asistentes el Master Plan de entrenamiento avanzado y ejercicios. Asimismo, el jefe del Staff anunció la puesta en marcha de un estudio sobre UAV.

Al final de la reunión se trató la rotación de puestos ejecutivos, siendo nombrado, a propuesta de la delegación española, el general jefe del MACOM, Ricardo Rubio Villamayor, próximo director del GAE con efectos de 6 de junio de 2002.

GESTIÓN DE LA BASE DE DATOS ATARES

El Acuerdo Técnico ATARES de intercambio de servicios de transporte y reabastecimiento en vuelo, firmado en la Haya el pasado 8 de febrero, ha comenzado su implantación y a surtir efectos prácticos. Hasta la fecha, finales de junio, se han efectuado 17 misiones (nueve de transporte y ocho de apoyo AAR) realizándose un total de 304 EFH (Equivalent Flying Hour: hora de vuelo de C-130 definida como la unidad de medida). El Ejército del Aire con motivo del despliegue de los EF-18 al ejercicio Red Flag 01 ha utilizado 142 EFH de reabastecimiento en vuelo de KC-135 franceses. Como contraprestación, KC-130 españoles han suministrado 39 EFH de AAR a los C-160 franceses en tránsito a África, que permiten equilibrar de forma paulatina el balance de las prestaciones de una forma flexible.

El proceso de implantación del acuerdo contempla la creación de una red virtual privada (VPN) diseñada para publicar en un "tablón de anuncios" electrónico las ofertas, demandas y la actualización automática de la contabilidad resultante de los servicios prestados. La VPN utiliza ordenadores comerciales con un servidor central, ubicado en la sede del GAE en High Wycombe. Cada país contará con varias consolas terminales conectadas a través de las redes comerciales que utiliza Internet. El sistema está dotado de un cifrador de datos y unos "cortafuegos" de acceso que garantizan el mismo nivel de privacidad y seguridad del que disfrutaban las transacciones efectuadas con tarjeta de crédito. El Ejército del Aire ha definido cuatro terminales, ubicadas en el EMA (dos), MACOM y MALEV.



DarkStar de Lockheed Martin/Boeing.

PROYECTO SOBRE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAV)

Por iniciativa de la fuerza aérea holandesa, el Staff permanente del Grupo Aéreo Europeo (GAEP) ha iniciado un estudio sobre vehículos aéreos no tripulados (UAV). Al igual que en otros proyectos, dicha iniciativa fue presentada al Grupo de Trabajo -Working Group (WG)- con objeto de que, una vez aprobada, se redactase el correspondiente mandato o, al menos, las líneas básicas por las que debe regirse el correspondiente estudio.

Aunque inicialmente el marco en el que debería desarrollarse dicho estudio era más ambicioso, ciertas limitaciones en cuanto al carácter conjunto de los UAVs en algunas naciones, así como lo sensible de compartir productos de misiones de reconocimiento -en el caso de misiones rela-

cionadas con ISTAR- han propiciado que el marco inicial sea más restrictivo de lo esperado. Aunque se requiere, en general, identificar en qué campos las naciones están operando UAVs -o pretenden hacerlo en el futuro- con objeto de proponer en qué áreas la cooperación y coordinación dentro del EAG produciría una mayor sinergia, la primera parte del estudio se reduce, en principio, a la recopilación de información lo más actualizada posible.

No obstante, una vez completada esta primera fase en octubre de este año, se espera que las naciones tomen en cuenta las recomendaciones del GAEP y, en consecuencia, pueda ampliarse el marco de trabajo y dotar al estudio de la dimensión global europea necesaria, al menos en el plano conceptual.

Entrevista a Valentina Tereshkova, primera mujer en salir al espacio exterior

«Te das cuenta de lo pequeña que es la Tierra»

DAVID CORRAL HERNANDEZ

La primera mujer en salir al espacio exterior impresiona no sólo por una vida tan sorprendente y llena de experiencias en la que, entre muchas cosas, ha realizado más de 150 saltos en paracaídas, es la única mujer de la Fuerzas Aéreas de Rusia con empleo de Teniente General, completó su Tesis Doctoral con un trabajo sobre "Sistemas de Orientación en Acoplamientos" y es en la actualidad Adjunta al Gobierno Ruso como Directora de Intercambios Culturales. Además de un currículum "espacial", para muchos de nosotros

«Yuri Gagarin hizo la selección final bajo la supervisión del premier Khrushchev»

«La misión era de un día pero, por decisión propia, pedí la ampliación en tiempo y al final estuve tres días orbitando la Tierra»

es una persona llena de simpatía y vitalidad y con un enorme afán por dar a conocer el Espacio a todas las personas, estén o no relacionadas con él, y para ello no le importa recorrer el mundo compartiendo su experiencia y buscando relaciones con Instituciones y personas para lograr un espacio de colaboración, no de confrontación. Nos ha dejado como invitación el reto de visitarla en la Ciudad de las Estrellas, el complejo espacial cercano a Moscú que centraliza los esfuerzos espaciales rusos, donde prometió que nos esperaba en

VALENTINA VLADIMIROVNA TERESHKOVA



La cosmonauta Valentina Tereshkova nació el 6 de marzo de 1937 en la pequeña ciudad de Maslennikovo, región rusa de Yaroslavl, y fue la segunda de tres hermanos. Su padre, conductor de tractor, murió en acción durante la II Guerra Mundial y su madre, Elena Fedorovna, era trabajadora en una planta textil. A los ocho años, en 1945, comenzó la escuela y en 1953 empezó a trabajar, aunque continuó su educación a través de cursos a

distancia por correspondencia. En 1961 logró el título de experta en tecnologías del algodón. Empezó su carrera de paracaidista con 22 años, mayo de 1959, en el Aeroclub de Yaroslavl. Tereshkova era trabajadora en una fábrica textil y experta paracaidista cuando fue seleccionada en febrero de 1962 como miembro del programa de cosmonautas, un reducido grupo dirigido por el entonces premier soviético Nikita Khrushchev. De las

cinco seleccionadas sólo Valentina completó una misión espacial, fue el 16 de junio de 1963 a bordo de una nave Vostok 6. Bajo el nombre de "Chaika" (Gaviota), y 48 órbitas y casi 71 horas de vuelo la convirtieron en la primera mujer en el Espacio Exterior. Fue la primera persona elegida sin experiencia previa en pilotaje, su mejor baza era su alta experiencia en lanzamientos con paracaídas. El entrenamiento incluyó 120 lanzamientos, clases teóricas, resistencia centrífuga, ingravidez, etc.

En noviembre de 1963 Tereshkova contrajo matrimonio con el cosmonauta Andrian Nikolayev por "recomendación" de Khrushchev, quien presidió la ceremonia en Moscú. En 1964 nació su hija Elena, objeto de estudios médicos por ser el primer nacido de dos personas que habían salido al espacio. Elena es doctora y ha dado un nieto a Valentina. Tereshkova y Nikolayev se divorciaron en 1980. Después de su vuelo se convirtió en miembro del Partido Comunista y fue representante del Gobierno de la Unión Soviética en múltiples encuentros internacionales, especialmente en aquellos relacionados con la defensa de la mujer. Completó sus estudios militares en la Academia Militar del Aire Zhukovskiy, graduándose con distinciones en 1969. Actualmente es la única mujer que ha llegado al empleo de Teniente General de las Fuerzas Aéreas de Rusia.

Tereshkova es Héroe de la Unión Soviética, tiene la Medalla de Oro de la Paz de las Naciones Unidas, dos Ordenes de Lenin, Medalla de las Fuerzas Aéreas Soviéticas, Medalla de Oro Joliot-Curie y un premio Simba.



EL PROGRAMA VOSTOK

Los primeros estudios para mandar al Espacio a un ser humano comenzaron en 1956, poco después del lanzamiento del Sputnik, el primer objeto enviado por el hombre más allá de nuestra atmósfera. Los ingenieros Sergei Korolev y Konstantin Feoktistov iniciaron el desarrollo de una nave capaz de lanzar, mantener con vida y devolver a la Tierra a un ser humano, su nombre fue Vostok. Los primeros cosmonautas de la Historia comenzaron su entrenamiento en 1960 y, por orden de lanzamiento, los seis iniciales (todos en Vostok) fueron Yuri Gagarin (abril de 1961), Gherman Titov, Andriyan Nikolayev, Pavel Popovich, Valery Bykovsky y Valentina Tereshkova. Las Vostok tenían un módulo de servicio, que transportaba las baterías químicas, los equipos de "vida" a bordo y los cohetes, y una cabina con tres ventanucos para el tripulante, donde estaban las radios, instrumentos, equipos de supervivencia y el característico asiento lanzable, un sistema que sólo se ha dado en esta familia de lanzadores y que se eligió para que la FAI (Fédération Aéronautique Internationale) reconociese los "récords" de los vuelos. En 1964 se canceló el programa Vostok para dar paso a la familia Voskhod, naves que permitían acomodar tripulaciones múltiples con capacidades técnicas muy mejoradas.

La nave Vostok 6, de casi cinco toneladas, fue lanzada en un Vostok-K desde el centro Tyuratam, Cosmódromo de Baikonur, el 16 de junio de 1963. Permaneció en el espacio casi tres días, realizó 48 órbitas, una cada 88 minutos y fue la primera ocasión en la que se permitió el guiado manual de la nave, ya que ni siquiera Gagarin tuvo control efectivo sobre la misma. El 19 de junio regresó a la Tierra y Valentina fue eyectada de la nave y aterrizó con paracaídas a más de seiscientos kilómetros al Nordeste de Karaganda (Qaraghandy), Kazajstán, en Asia Central. Fue su primer y último salto como tripulante de una misión espacial. Tuvieron que pasar casi veinte años hasta que otra mujer rusa volviera al espacio. Aunque consideradas como iguales a sus compañeros masculinos, los dirigentes rusos las vieron más como una apuesta propagandística que como retos científicos. En 1965 se planteó un vuelo íntegramente femenino a bordo de una nave Voskhod, pero fue anulado por el accidente del Voskhod 2. En 1982 y 1984, cuando las mujeres norteamericanas viajaban en los transbordadores de la NASA, las autoridades soviéticas decidieron reclutar de nuevo mujeres cosmonautas y fue Svetlana Savitskaya la segunda mujer rusa en salir al espacio.

«Si caíamos en el extranjero debíamos pulsar un botón de autodestrucción, todos conocíamos su existencia y lo habríamos pulsado de ser necesario, hoy por suerte la situación es diferente»

sus instalaciones con unas escafandras para que comprobásemos, personalmente, lo "fácil" que es entrenar en la piscina donde se simula el trabajo en el exterior de las naves. Al poco de conocerla y antes de empezar la entrevista, en una de sus muchas muestras de sencillez y cordialidad, nos confesó con una satisfacción inmensa y una enorme sonrisa que tenía una hija y un nieto, y que "como ya no hay secretos en mi vida menos los habrá en la entrevista".

—¿Cómo fue su camino hasta el espacio?

—Cuando era niña vivía en una zona obrera y cerca de mi casa pasaba el ferrocarril. El conductor de la locomotora era para mí un ser extraordinario y es de esta imagen y del sueño de viajar de donde procede mi primera vocación, la que to-

David Corral



«Aterricé casi a la vez que Bykovsky pero a 2.000 kilómetros de distancia uno del otro»

dos tenemos de niños. Años más tarde empecé en el aeroclub de mi ciudad a practicar paracaidismo. Cuando Yuri Gagarin fue lanzado, para nosotros supuso una inyección de júbilo y expectación, aunque yo todavía no estaba en el programa. En aquel momento la mayoría de los seleccionados eran pilotos militares. Yo era paracaidista y mujer y, pese a todo, envié una carta de solicitud desde mi aeroclub. Pasado cierto tiempo vino una persona que estuvo informándose sobre mí y estudiando mis aptitudes como paracaidista. Poco después recibí una carta comunicándome mi ingreso en un secreto y reducido grupo de mujeres cosmonautas. Teníamos que firmar una carta en la que jurábamos no contar nada de nuestras actividades a nadie, ... ni siquiera a nuestras madres. Este grupo de candidatas estuvo entrenado por el propio Yuri Gagarin, quien también hizo la selección final bajo la supervisión del premier Khrushchev. Al final quedamos cinco. Empezamos entonces nuestro entrenamiento como pilotos, en lo poco que se conocía del espacio y en aspectos médicos. De esa primera selección quedamos las tres que fuimos trasladadas a Baikonur. Días antes del lanzamiento fui nombrada número uno y otra paracaidista, muy buena técnicamente y como persona, fue designada como mi "doble" por si sucedía algo conmigo, pero por fortuna sólo sucedió el ser lanzada al espacio.

—¿Cuál fue el propósito de su misión?

—Estos lanzamientos eran secretísimos y por motivos de propaganda sólo se comunicaban a la gente si su resultado era exitoso. Demasiados compañeros de diferentes países quedaron por el camino del espacio, para mí son gente de la que hay que sentirse orgulloso y héroes anónimos, especialmente los silenciados por la propaganda de mi país. Fui lanzada dos días después que el Vostok 5 de Valeri Bykovsky, él iba para ocho días pero por problemas en los circuitos de acondicionamiento

to de su nave regresó a los cinco días de misión, casi a la par que yo. En órbita llegamos a estar a cinco kilómetros de distancia, logramos contactar por radio pero no unimos pues no disponíamos de las facilidades actuales para culminar las maniobras de "rendez vous" y acoplamiento. Los trabajos durante el vuelo se centraron en diversos análisis comparativos de la exposición extra atmosférica en un hombre y en una mujer, investigaciones médicas y biológicas, pruebas de instrumentos de vuelo, ... todo lo que se pudiera hacer en tan poco tiempo. Inicialmente mi misión era de un día de duración pero pedí, por decisión propia, la ampliación en tiempo y al final estuve tres días orbitando la Tierra. Una curiosidad es que firmábamos una hoja de responsabilidad ante el Estado. Si caíamos en un país extranjero debíamos pulsar un botón rojo de autodestrucción, todos conocíamos su existencia y era evidente que lo habríamos pulsado de ser necesario, hoy por suerte la situación es diferente.

—¿Cómo fue su experiencia de vuelo?

—El vuelo era un tremendo reto personal y técnico. Teníamos un programa de investigación muy estricto en resultados y en tiempo. Como para todos los de mi época, que entre nosotros nos llamamos "Los Dinosaurios", y para los posteriores que he conocido, lo que más nos impactó fueron las vistas. Es una sensación única y te das cuenta de lo pequeña que es la

«Somos personas comunes con una profesión especial»

«Al llegar fui nombrada Héroe Nacional de la Unión Soviética, algo muy especial, pero a cambio me prohibieron volar y, por supuesto, volver al espacio»



David Corral

Tierra, y te planteas que la vida es algo pasajero, que los conflictos propios y del Mundo no son nada y que hay cosas más importantes.

—Hoy la ISS y los transbordadores son algo habitual, pero ¿cómo era su nave?

La serie Vostok tenía 5 metros cúbicos de habitáculo. Lo frenábamos para descender de la órbita y estábamos permanentemente dentro de

la escafandra y atados al sillón, del que estaba prohibido desatarse, aunque creo que es una prohibición muy violada, pues estar allí arriba y no sentir la ausencia de gravedad es algo imperdonable. La entrada a la atmósfera se realizó en trayectoria balística y en la caída soporté hasta 9,5 G's. A 7 kilómetros del suelo fui catapultada de la cápsula y aterricé con paracaídas. Vostok ha sido la única nave con eyección automática del tripulante, luego el sistema cambió y es como lo conocemos hoy en día. Seis horas después de ser lanzada me encontraron, nos comunicábamos por radio y Morse. Aterricé casi a la vez que Bykovsky pero a 2.000 kilómetros de distancia uno del otro. Al caer con el paracaídas me dirigía directamente a un lago, pensaba: "Vaya, ahora que estoy de vuelta parece que se van a deshacer de mí"; por suerte

el viento me empujó lo suficientemente lejos como para caer en suelo firme. Al llegar al suelo, además del golpe con las piedras, estuve un rato arrastrada por el viento, hasta que logré desengancharme del paracaí-

«Desde 1980 tenemos la capacidad para ir a la Antártida durante todo el año»

das, una situación muy embarazosa si además vas cargada con la escafandra. El único fallo en mi lanzamiento fue la situación de los frenos, tuvieron que ser reorientados desde Tierra porque me dí cuenta que su colocación no era la adecuada y que si se quedaban como estaban mi regreso hubiera sido una aventura, la nave tendría que frenarse poco a poco por el rozamiento con las capas atmosféricas y todavía podría estar dando vueltas por allá arriba.

—¿Qué le supuso ser la primera mujer en el Espacio?

—La idea partió de Koroletv, que era una persona increíble, de una altísima capacidad y prestigio. Falló por facilitarnos a los demás el camino al probar una nueva serie de cohetes, una apuesta de futuro que incluso el gobierno quería retrasar por no tener del todo asegurada su fiabilidad. Después del vuelo de Gagarin se pensó que sería una buena idea que una mujer viajase al Espacio, una novedad muy propagandística, así que Khrushchev me eligió personalmente para la mayor experiencia de mi vida. Ante todo somos seres humanos, normales, como cualquier otra persona, la única diferencia es la profesión que desarrollamos, ésta nos obliga a tener una mentalidad mucho más responsable, tenemos acceso a otras posibilidades y experiencias. Al principio había más entusiasmo, hoy ya todos estamos más acostumbrados y sería difícil que alguien me dijera los nombres de las personas que actualmente habitan la ISS. Somos personas comunes con una profesión especial.

—Después de su misión y especialmente tras la muerte de Gagarin, ¿cómo fue su vida?

Al llegar fui nombrada Héroe Nacional de la Unión Soviética, algo muy especial, pero a cambio me prohibieron volar y, por supuesto,

«Es fundamental el factor humano, como el caso de Armstrong, en su misión lunar comprobó que el lugar de alunizaje no era recomendable y decidió dónde posarse»

volver al espacio. Después de la muerte de Yuri, que era una persona muy abierta, alegre y tenía un altísi-

academia de preparación de pilotos militares y por la universidad, donde leí mi tesis doctoral. Ahora sigo trabajando como investigadora científica en el centro de preparación de los cosmonautas y represento a mi gobierno en aspectos culturales. Lo cierto es que no me importaría nada volver, además Glenn, que es amigo mío, volvió con más años de los que yo tengo ahora, por lo que no será por falta de facilidades por mi parte.

—Se rumoreó que tuvo problemas físicos ¿qué hay de cierto?

—Lo que es cierto es el rumor, se ha dicho desde mi vuelo que entonces sufrí mareos y pérdida de capacidad consciente, incluso que Koroletv estaba muy decepcionado con mi rendimiento y que prohibió que tuviese capacidad de control manual sobre la nave, incluso que se llegó a decir que estuve en el borde de la inestabilidad psicológica, pero no hay más que ver los resultados para sacar la verdad por sí misma. Si me autorizaron a estar tres días en vez de uno sólo, como estaba previsto, es que mi rendimiento no debió ser tan malo o ... que no querían que volviera por lo mal que me portaba. Lo cierto es que estábamos controlados todo el tiempo por un circuito interno de televisión y por radio y teníamos todo el cuerpo lleno de sensores que no cesaban de transmitir nuestra situación física a la Tierra, así que supongo que mis resultados estarán en algún archivo. Es fundamental el factor humano, como en el caso de Armstrong, que en su misión a la Luna comprobó que el lugar destinado para el alunizaje no era recomendable y decidió dónde debían posarse.



David Corral

mo nivel como piloto, estuve encerrada como en una caja, muy protegida. Fue una etapa muy triste de mi vida. Por suerte he podido trabajar preparando a nuevos astronautas y planificando misiones. Pasé por la

«La destrucción de la MIR fue una tragedia personal para muchos de nosotros, en ella se recogieron muchas enseñanzas que ahora se aplicarán en la ISS»



David Corral

—Después de la pérdida de la MIR, ¿cómo ve el futuro?

—La destrucción de la MIR fue una tragedia personal para muchos de nosotros, en ella se recogieron muchas enseñanzas que ahora se aplicarán en la ISS, como la preparación, automatismo decisonal, resolución de emergencias o fortaleza física, entre otros. Fue una estación muy especial por todo, por sus resultados y por sus avatares. Hay que darse cuenta que durante el tiempo que estuvo en órbita se cambiaron todas sus estructuras, así que es como si hubieran existido dos estaciones. Hoy Rusia ha perdido el liderazgo pues la situación económica es terrible. Yo viví la Guerra Fría y el agravamiento de la situación militar en el Espacio, hoy esperamos que fuera de nuestra atmósfera se encuentre un punto de cooperación y no de confrontación y el ejemplo

más claro es la ISS. Confiamos en nuestros líderes y dirigentes y queremos que no se militarice el espacio, debemos buscar la cooperación y no hacer de él una amenaza mundial. Salir al espacio nos proveerá de suministros y sustitutos en el futuro.

«Hoy esperamos que fuera de nuestra atmósfera se encuentre un punto de cooperación y no de confrontación y el ejemplo más claro es la ISS»

Actualmente todos los esfuerzos están concentrados en la ISS, quizás después venga la construcción de una base permanente en la Luna, donde incluso se crearía un punto intermedio en los viajes de larga distancia y duración en el que repostar o ensamblar naves. Otros retos son

la investigación humana de Marte, el cinturón de asteroides y el Sistema Solar en general. Marte es un destino con muchas posibilidades, para 2015-2016 se ha previsto el primer vuelo pilotado por un hombre. En la actualidad este vuelo es técnicamente posible, el único problema es que su duración es de casi tres años en cada sentido y no es posible asegurar la vida de los tripulantes con unos márgenes mínimos de seguridad. Otra clave son los enormes desembolsos económicos que habría que realizar y por el momento están todos destinados a la ISS. Marte es complejo por las tormentas de polvo que asolan su superficie y dificultan el amartizaje. También existe interés por su satélite Phobos. Conocer nuestro exterior nos ayudará a conocer nuestro pasado y evolución. Hay que unir esfuerzos científicos por encima de las discrepancias nacionales ■

El espacio al servicio del transporte

FERNANDO JOSÉ CASCALES MORENO
Director General del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial

Desde sus comienzos, la tecnología espacial ha contribuido notablemente a la eficacia y seguridad del transporte, tanto terrestre como marítimo y aéreo. Primero fueron los sistemas de comunicaciones por satélite, después los sistemas de navegación y, posteriormente, las imágenes de alta resolución aplicadas a la cartografía y sistemas de información geográfica.

Estas tres áreas de la tecnología espacial han significado una revolución en la modernización del sector del transporte, aportando soluciones a la gestión de las flotas que no debemos entender sólo como la localización geográfica, sino como una optimización de recursos conducentes a un sistema de transporte inteligente con los objetivos de aumentar la seguridad y el confort del viajero, mejorar la eficacia del sector reduciendo la congestión, optimizando los recorridos para disminuir los costes e, incluso, reduciendo el impacto medioambiental que genera esta actividad.

Este artículo pretende dar una visión general de la aplicación de la tecnología espacial al sector del transporte, su nivel de implantación y el futuro más inmediato que se desprende de las tendencias y proyectos espaciales en curso, resaltándose la importante contribución del INTA, como organismo científico y tecnológico, en orden a la consecución de dichos fines, dentro del sector del transporte.

Después del éxito de INTELSAT, la organización mundial de comunicaciones por satélite, creada en 1964 y que engloba a 126 países, en 1979 se constituyó INMARSAT, la primera organización a escala mundial para proveer servicio de comunicaciones marítimas, vía satélite. El sistema INMARSAT, basado en una constelación de satélites geoestacionarios (GEO), se ha convertido en un standard para esta clase de comunicaciones, prestando servicio hoy en día no sólo al sector del transporte marítimo, pesquero y de recreo, sino también a los sectores terrestre y aéreo.

Otros intentos para establecer un sistema similar para la aviación comercial (antiguo proyecto AEROSAT) no fructificaron de la misma manera. También ha habido diversos proyectos, en Europa, auspiciados por la ESA, para poner a punto un servicio de comunica-

ciones móviles terrenas basadas en satélites geoestacionarios, inicialmente los mismos de INMARSAT. Los proyectos PROSAT y PRODAT, de la Agencia Espacial Europea concluyeron con varios prototipos operativos, pero sin llegar a comercializarse. Las comunicaciones con un sistema GEO para móviles terrenos presentan varias dificultades: en primer lugar la dificultad de mantener una comunicación es-

table con un móvil en continuo cambio de las condiciones para el enlace, túneles, arboles, edificaciones; segundo, el coste y el tamaño de los terminales, no adecuado para vehículos pequeños y, tercero, el auge de la telefonía móvil celular y las constelaciones de satélites de comunicaciones en órbita baja (LEO). Efectivamente, la telefonía móvil celular ha revolucionado las comunicaciones terrestres y su expansión ha hecho que proyectos aparentemente tan sólidos como IRIDIUM (primer servicio a nivel mundial de comunicaciones mediante una constelación de satélites en LEO) no haya, finalmente, fructificado según sus objetivos.

Pero este tipo de constelaciones sigue teniendo mercado, ya que los satélites geoestacionarios, por su plano orbital ecuatorial, no proporcionan cobertura global. Así mismo, la telefonía móvil celular es imposible que pueda llegar a todos los rincones. Las constelaciones de satélites LEO siguen gozando de buena salud y sistemas como GLOBALSTAR, ORBCOMM, ICO, ELLIPSO, etc., han recogido el testigo dejado por IRIDIUM, aunque con prestaciones más modestas.

En el tema de la navegación hay un antes y un después de la entrada en operación del Sistema de Posicionamiento Global por Satélite (GPS); la utilización del GPS para la navegación marítima, aérea y terrestre, ha desbordado todas las previsiones. A este fenómeno ha contribuido no sólo la globalidad, precisión y fiabilidad del sistema GPS, sino también la miniaturización y el abaratamiento de la electrónica de los re-

ESQUEMA DE SISTEMA DE GESTION DE FLOTAS

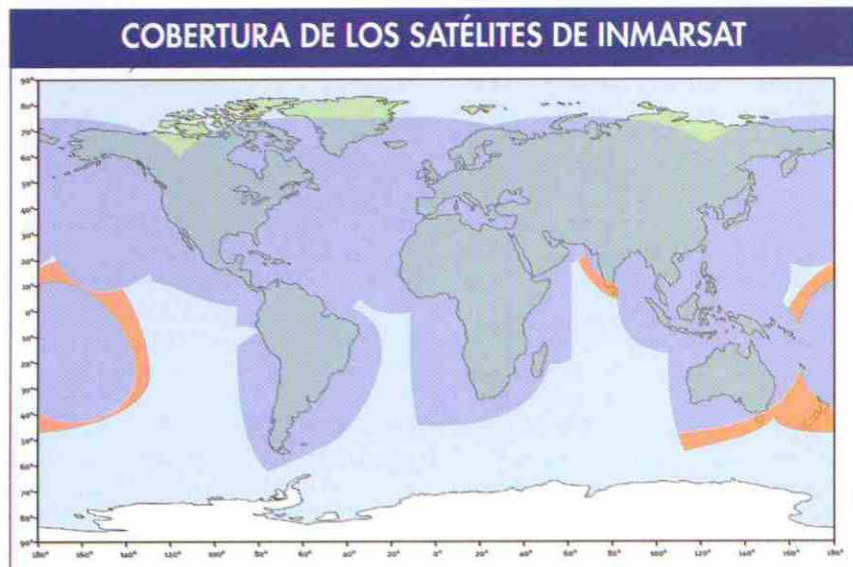
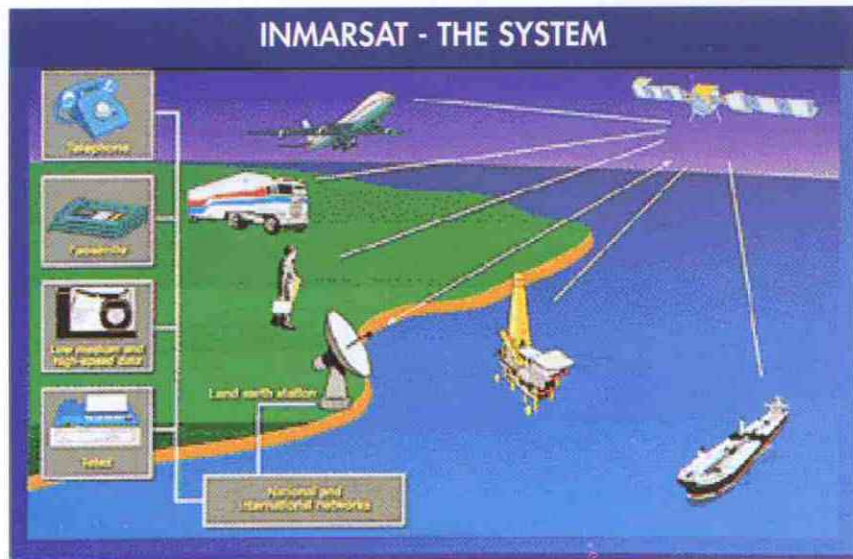


ceptores. El GPS, pensado inicialmente para uso del Departamento de Defensa (DOD) americano, puede proporcionar en su modo de precisión (código P), reservado sólo para uso militar, una precisión por debajo de los tres metros y en su uso civil (código C/A), con una degradación intencionada, la precisión es del centenar de metros. La introducción de una estación de referencia cuya ubicación geográfica es conocida con mucha precisión, proporciona el GPS diferencial, DGPS, cuya precisión puede llegar a ser centimétrica. Además, recientemente se ha eliminado, por parte del DOD, la degradación intencionada, por lo que la recepción directa del código C/A puede proporcionar una precisión entre quince y veinte metros en recepción directa.

Hoy en día es impensable un sistema de gestión de flotas que no haga uso del GPS para la localización de los móviles, lo que ha hecho que otros sistemas históricos de navegación, como el LORAN-C, hayan sido o estén a punto de ser desactivados. A la vista de la importancia estratégica de un sistema de navegación por satélite, la Unión Europea, con la Agencia Europea del Espacio, ha empezado a trabajar para disponer de un sistema, de navegación propio, el sistema GALILEO, que constituye un ámbito en el que el INTA participa.

En cuanto a los satélites de Observación de la Tierra y su incidencia en el sector del transporte, es decisiva su contribución a la cartografía y a los Sistemas de Información Geográfica (GIS); al igual que ocurriera con el GPS, en los Sistemas de Observación de la Tierra por satélite, hay un hecho trascendental: la liberación del mercado de las imágenes de alta resolución (por debajo de 3 metros). Este tipo de imágenes, hasta hace un par de años, eran consideradas de interés militar y su distribución estaba restringida. La liberalización ha dado la luz verde a sistemas como IKONOS o QUICK BIRD, para la comercialización de imágenes de alta resolución, con toda la potencialidad que supone para la cartografía y tantas otras aplicaciones.

Finalmente, tampoco hay que olvidar otras aplicaciones del sector espacial que aportan, también, una información valiosa al sector del transporte en gene-



ral: los satélites meteorológicos METEOSAT, con sus imágenes de la situación atmosférica en tiempo real y los satélites de observación que generan mapas temáticos, con distintos tipos de sensores, para diversas aplicaciones (LANDSAT, NOAA, ERS, etc.)

Las posibilidades que ofrece el Espacio al sector del transporte son impresionantes. En un marco de comunicaciones globales, navegación de precisión y cartografía de alta resolución, puede hablarse, sin ninguna connotación futurista, de vehículos y autopistas inteligentes, localización automática de vehículos, navegación autónoma, aterrizaje sin visibilidad y tantas otras aplicaciones que, en definitiva, hacen que el sector del transporte pueda or-

denarse y comercializarse en condiciones óptimas, así como en las debidas condiciones de calidad y seguridad.

EL ESPACIO EN EL SECTOR MARÍTIMO

El fuerte crecimiento del tráfico marítimo y la legislación cada vez más rigurosa en cuanto a su seguridad y a su problemática medioambiental, hacen que el sector marítimo sea muy peculiar, sobre todo en el ámbito portuario. La tendencia actual de los sistemas de control de tráfico es la de ofrecer una información completa del escenario. Estos sistemas deben integrar y conjugar los entornos de comunicaciones, cartografía y posicionamiento, tanto en

el móvil en el mar como en el centro de control en tierra.

Comunicaciones marítimas

Una parte importante de las comunicaciones corresponden al Servicio Móvil Marítimo (IMO), que opera la red de estaciones costeras; ahora bien, las comunicaciones que nos interesan, respecto del presente trabajo, son las que se realizan vía satélite y, en este contexto, es obligado extenderse, siquiera resumidamente, sobre el sistema INMARSAT.

La organización INMARSAT se estableció en 1979, para dar servicio a la industria marítima implementando un sistema de comunicaciones por satélite para gestión de las flotas y aplicaciones de alerta y seguridad. En la actualidad, INMARSAT opera un sistema global de satélites geoestacionarios que es usado por proveedores independientes, ofreciendo un abanico de comunicaciones, desde voz a servicios multimedia, para clientes móviles o en ubicaciones remotas. Siempre cumpliendo con el mandato para el que fue creado, INMARSAT se ha expandido proporcionando, también, comunicaciones terrestres y aeronáuticas, de forma que, entre los usuarios se incluyen, actualmente, miles de personas que viven o trabajan en áreas remotas sin comunicaciones terrestres fiables, o viajeros en cualquier parte del globo.

Usuarios como reporteros, corresponsales, funcionarios gubernamentales, equipos de emergencia, protección civil, equipos médicos, transporte de superficie, operadores de flotas, líneas aéreas y controladores de tráfico, son clientes habituales de los servicios de INMARSAT. Cada satélite cubre un tercio de la superficie del globo y están estratégicamente situados en órbita geoestacionaria, sobre cada una de las regiones oceánicas, formando una red global mundial.

Los terminales más utilizados en el servicio marítimo son:

- **INMARSAT-C:** Proporciona servicio bidireccional con paquetes de datos mediante terminales ligeros y de bajo coste, apropiados para ser transportados en cualquier buque, vehículo o avión.
- **INMARSAT-M:** Primer terminal personal portátil, introducido en el mercado en 1993, permitiendo servicios de telefonía, fax y datos, y cuyo

tamaño es el de un maletín de mano.

- **INMARSAT-E:** Cubre el servicio de alertas y emergencias.
- **INMARSAT MINI-M:** Último y más pequeño. Tiene el tamaño de un ordenador portátil.

Entre los sistemas de comunicaciones por satélite en órbita baja, hay que destacar el sistema ORBCOMM, la primera constelación de microsátélites (50 Kg) en LEO, con capacidad de mensajería corta y datos a baja velocidad. ORBCOMM proporciona correo electrónico, con conexión a internet, en cualquier punto del globo. Por citar un ejemplo, el sistema ORBCOMM se está implementando para transmitir la información de la caja azul para vigilancia y control de la actividad de los pesqueros. (La caja azul es un equipo que transmite la posición, velocidad, rumbo y otros parámetros del buque, al ser interrogado por un centro de control, de forma transparente a la tripulación).

Navegación y posicionamiento

Pasada la página del sextante y a punto de pasar la página de la radionavegación, estamos de lleno en la era de la navegación por satélite. El primer sistema de este tipo fue el TRANSIT, desarrollado por la Universidad Johns Hopkins (EE.UU.) y concebido para ayudar a los submarinos en su navegación. El NAVSTAR GPS es un sistema de navegación constituido por una constelación de 24 satélites en una órbita de 20.000 Km de altura, desarrollado y operado por el Departamento de Defensa (DOD) americano.

El sistema GPS permite a los usuarios en tierra, mar y aire, determinar su posición en tres dimensiones, velocidad y reloj a partir de la señal recibida, simultáneamente, de al menos cuatro satélites, las 24 horas del día, en todo tiempo, sobre toda la superficie terrestre con una precisión sin precedentes en los sistemas de navegación anteriores. El sistema GLONASS ruso es muy similar al GPS. En su fase final también dispondrá de una constelación de 24 satélites.

El sistema GPS es el más empleado hoy día en la navegación marítima, quedando casi solamente la navegación por estima visual o relativa (radar). La necesidad de una precisión diferencial en la determinación de la po-

sición en la navegación marítima, se limita a aquellas operaciones que precisen de una medida muy exacta de la posición o de la velocidad del buque. La transmisión de correcciones diferenciales a los usuarios de DGPS, se realiza vía radio en onda media (MF) utilizándose la infraestructura de los radiofaros de las estaciones costeras. Otra alternativa que se está potenciando actualmente es la utilización conjunta de los sistemas GPS y GLO-NASS; esta es la apuesta de Europa en su primera fase hacia la implementación de un sistema propio, ya que la unión de los dos sistemas proporciona un valor añadido importante.

Cartografía marítima

La cartografía marítima adquiere una nueva dimensión con la disponibilidad de imágenes de alta resolución, procedentes de los satélites de Observación de la Tierra. Además, la Organización Marítima Internacional (IMO) ha dictado normas relativas a los sistemas de visualización e información de las cartas electrónicas (ECDIS).

En esta resolución se estipula la obligatoriedad impuesta por el convenio SOLAS de 1979, de llevar las cartas adecuadas y actualizadas, derroteros, libros de faros, etc., necesarios para el desarrollo del viaje, así como que la actualización de dicha documentación pueda ser suministrada y presentada de forma electrónica, proporcionando la funcionalidad y operatividad equivalente a las cartas de papel. Atendiendo a la normativa, las cartas electrónicas se dividen en dos niveles: Sistemas ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) y Sistemas ECS (Electronic Chart System). Ambos sistemas utilizan la presentación electrónica para la navegación, pero mientras que el primer sistema cumple con las regulaciones existentes, el segundo todavía no está regulado.

Atendiendo al formato de presentación de las cartas electrónicas, las podemos clasificar como vectoriales, raster o duales. Las cartas ECDIS son cartas vectoriales en las que cada punto de la carta tiene sus coordenadas X-Y respecto a un origen, lo que permite la edición de los elementos o tipologías representadas en la carta. Las cartas raster o RCDS (Raster Chart Display Systems), son como imágenes escane-

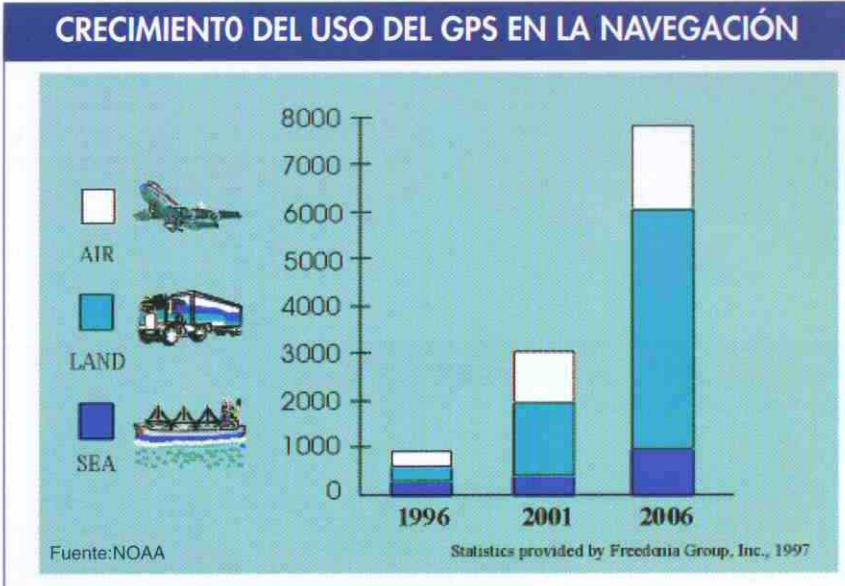
adas de las cartas de papel. Son, por tanto, mapas de bits que ocupan más espacio en su almacenamiento.

Finalmente, los sistemas duales son los que soportan los dos formatos y son los que mejor se prestan a la integración de imágenes de Satélites de Observación.

Hay que hacer una mención específica al servicio que prestan las imágenes de los Satélites de Observación de los sistemas NOAA, LANDSAT, SEAWIS, etc. debidamente procesadas, al sector pesquero. La identificación de determinados parámetros, como color y temperatura del agua, indican las concentraciones de fitoplancton y, por tanto, la probable presencia de bancos de determinados peces. Este servicio proporciona, al sector pesquero, una eficacia muy valiosa en sus capturas.

EL ESPACIO EN EL SECTOR TERRESTRE

El transporte terrestre ofrece la mayor complejidad, dada la diversidad del mismo, con sus condicionantes específicos. Trenes, camiones, autobuses, flota de grúas, taxis, ambulancias, flotas de reparto, recogida de residuos... Cada servicio tiene sus particularidades a la hora de implementar un sistema de gestión de flotas. Navegación de precisión por GPS, sistemas de seguimiento de móviles, mapas digitales, cartografía, nuevos algoritmos, nuevos sistemas. En general, todo un abanico de disciplinas



que se engloban bajo la denominación de GEOMÁTICA y que son de aplicación al sector del transporte terrestre.

Comunicaciones terrestres

A diferencia de las comunicaciones marítimas con el INMARSAT, para las comunicaciones con móviles terrestres no existe un sistema dedicado de satélites de comunicaciones y se hace uso de casi todos los sistemas existentes, según la clase de servicio, si bien la telefonía móvil celular y los sistemas dedicados de radiotelefonía, suponen un porcentaje muy elevado de las comunicaciones con los móviles terrestres. Una vez más, los terminales INMARSAT tienen una im-

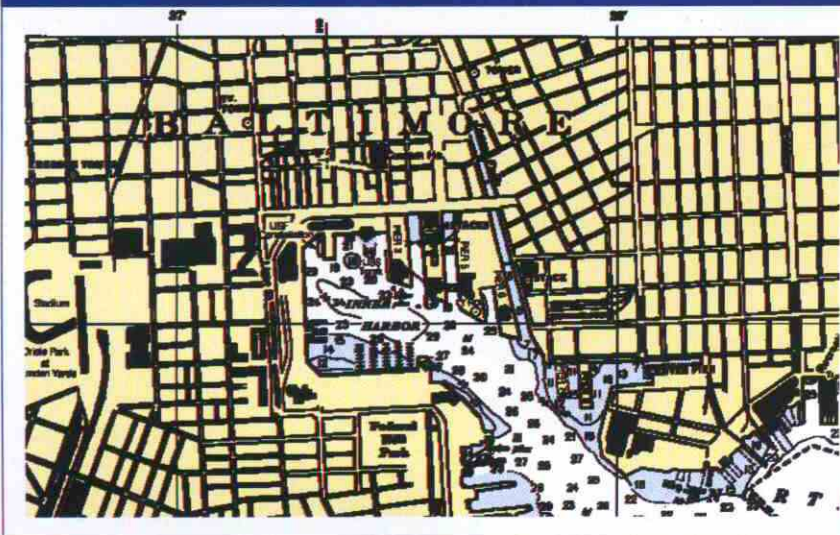
plantación importante, sobre todo en los móviles de largo recorrido. Los terminales MINI-M y C son los más apropiados. En Europa, la organización EUTELSAT proporciona servicios en banda Ku con un sistema, EUTELTRACK, con terminales dirigidos, fundamentalmente, a las flotas de camiones.

En cuanto al sistema IRIDIUM, basta decir que las comunicaciones a través de constelaciones de satélites LEO, tienen un mercado creciente en el sector terrestre, en tanto que el sistema ORBCOMM, mencionado anteriormente, tiene buenas perspectivas de futuro para las comunicaciones con móviles terrestres debido, sobre todo, a un menor coste, y aunque las prestaciones son modestas, en muchas aplicaciones no se requiere transmitir ni recibir mucha información, sino que es suficiente con mensajes cortos (estadísticamente, el 70% del tráfico de Internet es correo electrónico con una media de 200 caracteres por mensaje).

Navegación terrestre

La Comisión Europea prevé que alrededor de las dos terceras partes del mercado de navegación por satélite procederá del sector terrestre. Esta previsión tan importante ha motivado que la Comisión Europea, junto con la Agencia Europea del Espacio, hayan decidido la implementación de un sistema de navegación por satélite propio, el sistema GALILEO, que en una primera fase, EGNOS, contempla la potenciación pa-

EJEMPLO DE CARTA ELETRÓNICA RASTER



ra Europa de los sistemas GPS y GLO-NASS. La previsión de mercado no sólo contempla los móviles tradicionales, trenes, camiones, coches, etc. sino también los equipos portátiles personales.

Actualmente el sistema de navegación por excelencia en el transporte terrestre es el GPS. Entre las aplicaciones de un sistema de control de flotas basado en GPS, se pueden citar:

- Navegación y guiado en ruta

ALGUNOS PROYECTOS EN ESPAÑA RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DE FLOTAS

En España existe un buen nivel para acometer proyectos de productos con valor añadido en las áreas de las comunicaciones, la navegación y la cartografía digital. Tanto los Organismos Públicos de Investigación, los Departamentos de las Universidades y las Empresas Públicas están presentes en proyectos relacionados con el sector del transporte. Entre los más activos cabe citar:

- INDRA: Terminales de comunicaciones, sistemas de gestión y control para el transporte público terrestre.
- GMV y SENER: Navegación GPS y participación en GALILEO.
- ICC (Instituto Cartográfico de Cataluña): Cartografía y Geomática.
- INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial): Adquisición, proceso y distribución de imágenes de Teledetección.
- INSA: Productos de valor añadido con el Sistema ORBCOMM.

Entre los proyectos más importantes llevados a cabo recientemente, o en vías de ejecución, se encuentran los siguientes:

- Implantación de un sistema de seguimiento GPS y de Información en la Flota de vehículos de limpieza urbana y recogida de basuras de FCC.
- Gestión de la flota de vehículos del Ejército de Tierra (GPS-ORBCOMM) INSA.
- Control de los vehículos del Servicio Forestal de la Comunidad de Madrid. INSA, GMV.
- Gestión de la flota de vehículos de la Empresa INICA en Santander (GPS-ORBCOMM) INSA.
- Localización de vehículos en el Aeropuerto de Palma, para AENA. KNOSOS, S.L.
- Sistema de emergencia para taxis basado en GPS (Madrid 112). PAGE, KNOSOS, S.L.
- Gestión de las Flotas de grúas municipales y bomberos en Barcelona. KNOSOS, S.L.
- Implementación de la gestión de datos de las cajas azules de los pesqueros, para la Subdirección General de Gestión Pesquera a través de ORBCOMM, INSA.
- Sistema integrado de información en tiempo real de trenes y alertas producidas para la Unidad de Circulación de RENFE. INDRA.
- Sistema de comunicaciones tren-tierra para RENFE en la línea Madrid-Burgos y para ferrocarriles de la Generalitat Catalana. INDRA.
- Sistemas de comunicaciones para la ayuda a la explotación de Autobuses Urbanos de Madrid y Sevilla. INDRA.

- Asistencia en ruta
- Control de inventario y disponibilidad de flotas
- Localización automática de vehículos
- Servicios de emergencia y seguridad
- Distribución de alertas de tráfico

Europa parece decidida a apostar por esta línea de actuación; la Comisión Europea incluye, entre las ideas a considerar, un mandato para que los operadores de comunicaciones fijas y móviles sean capaces de proporcionar a las autoridades públicas de seguridad, la localización de las llamadas de emergencia. En este sentido está extendiéndose la práctica de integrar GPS y teléfono móvil en un solo aparato de navegación. Ahora bien, hay un hecho que puede afectar a la implantación del sistema europeo GALILEO. Desde 1990, el Código Civil C/A del sistema GPS tenía una degradación intencionada (SA, Selective Availability) de forma

que la precisión en la localización horizontal, con un solo receptor, no era inferior a 100 metros durante el 95% del tiempo. Recientemente, el 1 de mayo de 2000, el DOD ha decidido suprimir esta degradación de forma que la precisión actual es de 15-20 metros en recepción directa.

En resumen, la implementación de un sistema de navegación en un vehículo con las comunicaciones y cartografía

de implementar un sistema de navegación en un vehículo, es la disponibilidad de cartografía adecuada. En Europa, y particularmente en España, esta disponibilidad es todavía escasa, lo que significa un mercado potencial interesante. Este mercado incluye imágenes de alta resolución, software de proceso y tratamiento digital, algoritmos, fusión de imágenes, combinación de mapas de bits con objetos vectoriales, etc.

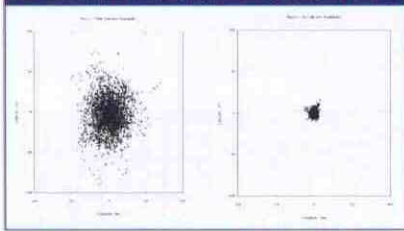
En este último apartado surge una aplicación muy interesante: con las herramientas disponibles en la actualidad, es posible, no sólo representar la trayectoria de un móvil en un mapa de alta resolución, sino también a partir de los datos extraídos de la imagen, como pendiente, tipo de suelo, nivel de vegetación, etc., y de las características del vehículo, determinar si va a ser capaz de circular por un itinerario en el terreno fuera de autopistas o carreteras.

En la cartografía de navegación se pueden distinguir dos tipos básicos de cobertura: ciudad detallada o entre ciudades. La cobertura de ciudad detallada debe incluir todos los detalles y atributos con una alta precisión y una generalización mínima, garantizando la navegación "puerta a puerta". La cobertura entre ciudades está orientada a proveer una navegación con menos requisitos de precisión, especialmente en lo que se refiere a elementos no directamente relacionados con la navegación, por lo que la generalización puede ser más elevada.

EL ESPACIO EN EL SECTOR AÉREO

El sector aéreo se caracteriza por una mayor uniformidad comparado con el sector terrestre, e incluso con el sector marítimo. Las estrictas regulaciones sobre seguridad en vuelo han condicionado las comunicaciones, la navegación y la cartografía. No sería correcto hablar aquí de desarrollos en el área de gestión de flotas cuando este concepto se está aplicando desde los comienzos de la aviación comercial; más bien hay que hablar de navegación autónoma, aterrizaje sin visibilidad o gestión de los aviones en rodadura. La navegación autónoma está dirigida a facilitar la gestión del tráfico aéreo a la vez que a aumentar la seguridad en vuelo. Dentro de este concepto se definen zonas de alerta y pro-

ERROR MEDIO ANTES Y DESPUÉS DE SUPRIMIR LA DISPONIBILIDAD SELECTIVA



adecuadas, ofrece las siguientes ventajas:

- Optimización de las rutas.
- Ahorro de tiempo y combustible
- Control de las funciones del vehículo
- Localización del vehículo (también en caso de robo)
- Aumento de la seguridad
- Disminución del tiempo de respuesta de ayuda en caso de accidente

Cartografía terrestre

Uno de los condicionantes a la hora

IMAGEN DE ALTA RESOLUCIÓN (1 METRO) DEL SATÉLITE IKONOS



tección alrededor de cada aeronave, dependiendo del tipo y velocidad de cada avión, de modo que las aeronaves pueden escoger la ruta siempre que no invadan la zona de protección de otro vuelo.

Una forma tradicional de proporcionar la posición del avión a los controladores es mediante un radar en tierra que interroga al transpondedor y éste responde con información codificada sobre los parámetros del vuelo. La señal incluye identificación del vuelo, altura dada por el altímetro y la posición se muestra al controlador sobre una pantalla en distancia y azimut. Pero el alcance de los radares es limitado y este sistema no funciona en vuelos transoceánicos. En estos casos, es preciso recurrir a las comunicaciones por satélite y a la navegación por GPS, bien solo o como calibración periódica de los sistemas inerciales. La OACI aceptó formalmente para su uso en Aviación Civil el GPS en 1994 y posteriormente el GLONASS en 1996. Por su parte, el sistema de aterrizaje instrumental (ILS) guía a la aeronave en su senda de planeo hacia la cabecera de pista, sin necesidad de referencia visual para el piloto.

La gestión de los aviones en el aeropuerto, durante las operaciones de rodadura y aparcamiento, es parecida al problema de la gestión de flotas de vehículos terrestres, pero con unas connotaciones muy especiales; los aviones en tierra son lentos, poco maniobrables y requieren mucho espacio para las maniobras. Una gestión ayudada por la localización mediante GPS y presentada en una carta digital del aeropuerto, ayuda notablemente.

Comunicaciones Aéreas

Las comunicaciones entre las aeronaves y los Centros de Información de Vuelo y Torres de Control, se realizan en VHF y UHF, por canales asignados al respecto. Las comunicaciones en onda larga para los vuelos transoceánicos se han sustituido por comunicaciones por satélite. Una vez más, el INMARSAT es el sistema más utilizado a través de los siguientes terminales:

- **Aero-C:** Un servicio económico para mensajes y datos proporcionando a las aeronaves posibilidad de comunicaciones en diferido. Se utiliza en regiones donde las comunicaciones por radio son difíciles o imposibles. Además de noti-

ficar la posición, Aero-C puede usarse para meteorología, actualización de los planes de vuelo, peticiones de mantenimiento, repostaje de combustible, negocios y comunicaciones personales.

- **Aero-H:** Introducido en 1999, ofrece telefonía, fax y datos en cabina de pasajeros o del piloto. También lo utilizan las aerolíneas para gestión de la flota y para control de tráfico.

- **Aero-I:** Un terminal intermedio para teléfono, fax y datos para aeronaves de corto y medio recorrido, opera dentro de las coberturas de alta ganancia de INMARSAT-3, lo que posibilita un tipo de aviónica más ligera y económica.

- **Aero-L:** Un terminal de baja ganancia que ofrece transmisor bidireccional de datos a 600 bps. Cumple con las regulaciones de la OACI para seguridad y control de tráfico.

- **Aero mini-M:** Diseñado para pequeños aviones corporativos y aviación en general para voz, fax y datos a 2.4 Kbps.

Navegación Aérea. Al igual que ha ocurrido con la navegación marítima, el GPS ha desplazado a la radionavegación (LORAN-C, DECCA, etc.) en la

ACRÓNIMOS

AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea	INSA	Empresa de Ingeniería y Servicios Aeroespaciales
AEROSAT	<i>Aeronautical Satellite</i> . Sistema de Comunicaciones por Satélite para Aeronaves	INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
CESAR	Cooperación Española-Argentina (Satélite de Observación)	INTELSAT	<i>International Telecommunication Satellite</i> . Organización Internacional de Comunicaciones por Satélite
DECCA	Sistema de Radio Navegación en Onda Decamétrica	IRIDIUM	Sistema de Comunicaciones por Satélite en LEO
DGPS	<i>Differential Global Positioning System</i> . Sistema Diferencial de Posicionamiento Global	ISHTAR	Proyecto Español de Satélite de Observación Militar
DOD	<i>Department of Defense</i> . Departamento de Defensa de EE.UU	KNOSOS	Empresa de Servicios y Aplicaciones GPS
ECDIS	<i>Electronic Chart Display</i> . Presentación de Cartas Digitales	LANDSAT	<i>Land Satellite</i> . Sistema Satélites de Observación
ECS	<i>Electronic Chart System</i> . Sistema de Cartas Digitales	LEO	<i>Low Earth Orbit</i> . Órbita Baja Terrestre
EGNOS	Potenciación de los Sistemas GPS/GLONASS	LORAN	Sistema de Navegación de Larga Distancia
ELLIPSO	Sistema de Comunicaciones por satélite en LEO	METEOSAT	Sistema de Satélites Meteorológicos
ERS	<i>Earth Resources Satellite</i> . Satélite de Recursos Naturales	MW	<i>Middle Wave</i> . Onda Media
ESA	<i>European Space Agency</i> . Agencia Europea del Espacio	NAVSTAR	<i>Navigation Satellite Timing and Ranging</i> . Sistema de Navegación por Satélite por tiempo y distancia
EUTELSAT	<i>European Telecommunication Satellites</i> . Organización Europea de Comunicaciones por Satélite	NOAA	<i>National Oceanic and Atmosphere Administration</i> . Agencia Nacional para la Administración Oceánica y Atmosférica.
EUTELTRACK	<i>European Telecommunication Tracking</i> . Sistema de Comunicaciones por Satélite con Móviles Terrestres	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
FCC	Fomento de Construcciones y Contratas (Empresa Constructora)	ORBCOMM	Sistema de Comunicaciones por satélite en LEO
GALILEO	Sistema Europeo de Navegación por Satélite	PAGE	Empresas de Comunicaciones y Servicios
GEO	<i>Geostationary Earth Orbit</i> . Órbita Terrestre Geoestacionaria	PRODAT	Sistema de Comunicaciones Móviles para Datos por Satélite
GIS	<i>Geographical Information System</i> . Sistema de Información Geográfica	PROSAT	Sistema de Comunicaciones Móviles por Satélites
GLOBALSTAR	Sistema de Comunicaciones por Satélite en LEO	QUICK BIRD	Satélite de Observación de Alta Resolución
GLONASS	<i>Global Navigation Satellite System</i> . Sistema de Navegación Global por Satélite (Sistema ruso)	RASANT	<i>Radio Aided Satellite Navigation Technique</i> . Sistema de Corrección Diferencial para GPS
GMV	Grupo de Mecánica de Vuelo (Empresa)	RCDS	<i>Raster Chart Display System</i> . Sistema Raster de Presentación de Cartas
GPS	<i>Global Positioning System</i> . Sistema de Posicionamiento Global	RDS	<i>Radio Data System</i> . Sistema de Datos por Radio
HELIOS	Sistema Militar de Satélites de Observación	RENFE	Empresa Española de Ferrocarriles
HISPASAT	Sistema Español de Comunicaciones por Satélite	RPV	<i>Remote Piloted Vehicle</i> . Vehículo Pilotado Remotamente
ICC	Instituto Cartográfico de Cataluña	RTCM	<i>Radio Technical Commission for Maritime Services</i> . Comisión Técnica de Radio para servicios Marítimos
ICO	Sistema de Comunicaciones por Satélite en LEO	SEAWIS	Sistema de Satélites de Observación de la Tierra
IKONOS	Sistema de satélites de Observación Alta Resolución	SENER	Empresa de Ingeniería
ILS	<i>Instrumental Landing System</i> . Sistema de Aterrizaje Instrumental	SIVA	Sistema Integrado de Vigilancia Aérea
IMO	<i>International Maritime Office</i> . Oficina Marítima Internacional	SOLAS	<i>Safety of Life at Sea Convention</i> . Convención para la seguridad de la vida en el mar
INDRA	Empresa de Ingeniería y Sistemas	TRANSIT	Sistema de Navegación por Satélite
INMARSAT	<i>International Maritime Satellite</i> . Organización Internacional de Comunicaciones Marítimas por Satélite	UHF	<i>Ultra High Frequency</i> . Frecuencia Ultraalta
		VHF	<i>Very High Frequency</i> . Frecuencia Muy Alta

navegación aérea. Además este sistema cumple con una aplicación muy importante, citada anteriormente, como es la ayuda al aterrizaje sin visibilidad.

Cartografía Aeronáutica. Por razones obvias, las imágenes de alta resolución suministradas por los Satélites de Observación no tienen la misma utilidad en la cartografía aeronáutica que en la cartografía terrestre o marítima. Aunque no se trata del sector del transporte aéreo, hay una aplicación de las imágenes de alta resolución de una importancia estratégica enorme: la navegación autónoma de pequeños aviones sin piloto (RPV's tipo SIVA) que pueden ser guiados por una ruta preestablecida con ayuda de la información digitalizada del terreno que van a sobrevolar.

CONCLUSIONES

De todo lo expuesto, puede concluirse que la tecnología espacial aporta soluciones innovadoras al sector del transporte, constituyendo un importante ele-

mento de modernidad, imprescindible para las actuales cotas de calidad y de seguridad de que goza el transporte.

Las comunicaciones por satélite, bien con sistemas geoestacionarios o de órbita baja, proporcionan cobertura a los móviles donde no pueden hacerlo las comunicaciones terrenas. La localización y navegación mediante GPS ha desplazado totalmente los sistemas tradicionales de radionavegación por su fiabilidad, precisión y bajo coste, puesto que el DOD americano proporciona el servicio de forma gratuita. Este es el talón de Aquiles para Europa en el tema del GPS: la absoluta dependencia de Estados Unidos en este sistema. Por ello, debemos de felicitarnos por la iniciativa de la Comisión Europea de apoyar un sistema propio.

Ambos sectores, el del transporte y el del espacio, pueden y deben de beneficiarse mutuamente, estando en íntima relación. El INTA tiene, en este orden de materias, una alta tecnología, el mejor nivel europeo, y viene demos-

trando una importante labor en el campo de las comunicaciones, contribuyendo así, no sólo a la potenciación del marco tecnológico permanente aeroespacial, sino al mejor desarrollo del sector del transporte, en sus modalidades terrestre, marítimo y aéreo ■

REFERENCIAS

- Satellite Mobile Communications*. ESA SP Report
- Sistema de Seguimiento de flotas en el Sector Marítimo. Situación y perspectivas*. J. Corberá et al. 4ª Semana Geomática organizada por el ICC. Barcelona abril 1999.
- www.knosos.es
- www.indra.es
- The Land Navigation market and the role of GPS and Glonass in the coming years*. G. Gibbons. 4ª Semana Geomática organizada por el ICC. Barcelona abril 1999.
- www.sener.es
- www.gmv.es
- Glomass: acierto o desacierto para el usuario*. J. C. Bermejo. 4ª semana geomática organizada por el ICC. Barcelona abril 1999.
- Satellite navigation and positioning systems* www.ares.redsward.com
- ORBCOMM Global Data and messaging*. www.insa.es/orbcomm
- Fleet Applications* www.dinetdata.com
- Navegación por GPS*. C. Puch. En edición

Programa SIMCA: radar Lanza

PEDRO ARMERO SEGURA
Teniente Coronel de Aviación
parmseg@ea.mde.es

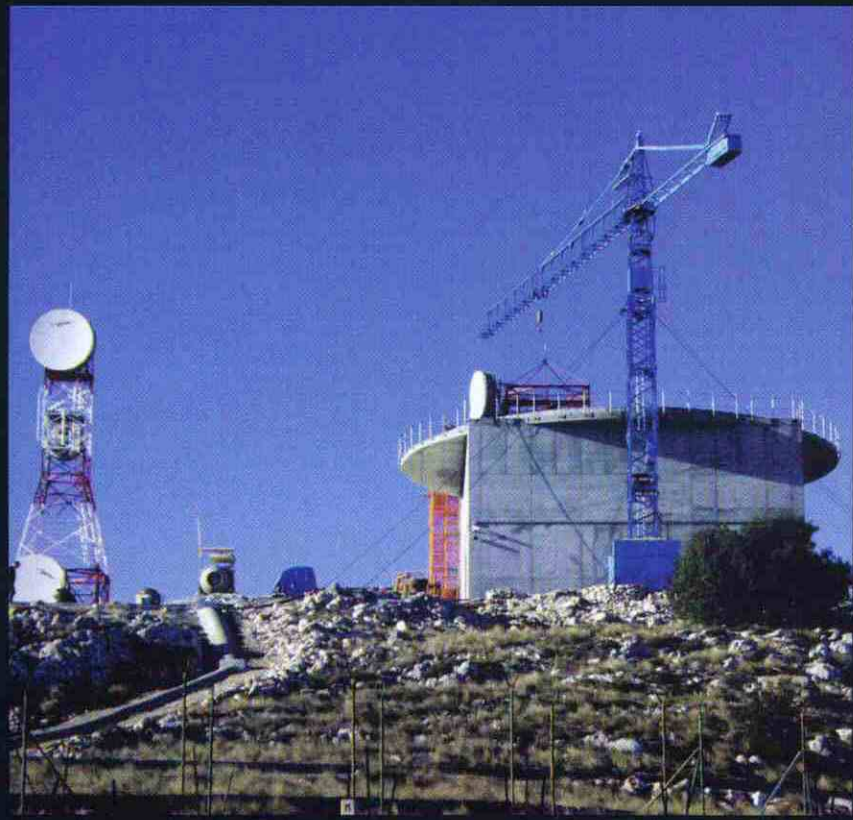
BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El Programa SIMCA (Sistema de Mando y Control Aéreo)/ACCS (Air Command and Control System) tiene por objeto la modernización del actual sistema de mando y control aéreo para dotarle de la capacidad operativa que permita el planeamiento, la dirección y la ejecución

de las operaciones aéreas ofensivas, defensivas y de apoyo.

El proyecto en líneas generales es sobradamente conocido en el Ejército del Aire debido a que su implantación se está realizando de manera progresiva desde hace algunos años. El planeamiento comenzó en la década de los 80, pasando posteriormente a la gestión del programa, formalizándose el primer expediente de con-

tratación de radares tridimensionales en 1992. Paulatinamente, el componente de planeamiento ha ido cediendo el protagonismo a la gestión logística de adquisición de los diferentes componentes del sistema y a su implantación. No obstante, en un proyecto tan ambicioso y complejo, incluso en la actualidad, permanecen elementos de planeamiento en diversos proyectos con financiación



OTAN, agrupados en paquetes de capacidad, algunos de los cuales todavía no han sido aprobados por el Consejo Atlántico.

Actualmente, el Programa dispone de una oficina del programa, directores de expedientes, asistencia técnica y de gestión, y personal cualificado de apoyo de diferentes unidades. Todos ellos tienen por objeto alcanzar los objetivos del Programa en beneficio del Ejército del Aire. La tarea de implantación del Programa es compleja y actualmente se encuentra implicado personal operativo y logístico trabajando con dedicación y con la ilusión de que los objetivos principales se empiecen a alcanzar tras muchos años de esfuerzo. Los próximos años son vitales para el Programa. Además de la dificultad técnica de muchos sistemas basados, en ocasiones, en investigación y desarrollo (I+D), la principal complejidad consiste en implantar un sistema nuevo mientras se mantiene la elevada ca-



Antena del radar Lanza en el interior del radomo.

pacidad operativa actual. No olvidemos que el control del espacio aéreo, por ejemplo, se ejerce por el Ejército del Aire sin interrupción alguna en todo momento. Otras particularidades

del Programa, no menos significativas, que dificultan la gestión son las de llevar a cabo actuaciones en lugares muy dispersos de la geografía nacional (Noya, Espinosa de los Monteros-Soba, Rosas, Soller, Alcalá de los Gazules, Lanzarote, Zaragoza, Torrejón, Gando y tantos otros) y acometer expedientes con interacción mutua en subsistemas de mando y control, vigilancia (radares, radomos y obra civil) y comunicaciones en los diferentes emplazamientos. Los resultados positivos tras muchos años de esfuerzo se verán, sin lugar a dudas, en un futuro ya muy próximo.

El Programa desarrolla sus proyectos agrupados en tres subsistemas: centros de mando y control, vigilancia y comunicaciones.

El subsistema de centros de mando y control engloba los proyectos co-

Diversas fases de la construcción de la nueva torre radar del EVA-13.



respondientes a los centros CARS/ARS/DARS (CAOC-Combined Air Operation Center; ACC-Air Control Center; RPC-Recognized Air Picture Production Center; SFP-Sensor Fusion Post; D-deployable), tanto en su solución interina como en la definitiva prevista en diversos paquetes de capacidad del programa de infraestructuras de OTAN (NSIP), y los centros de operaciones de base (BOC).

El subsistema de vigilancia contempla los proyectos relativos a los nuevos radares tridimensionales y

anteriormente, tales como el I-ARS Zaragoza, el equipamiento del BOC Albacete, simulador de la EMACOT, radomos de diversos EVAs, estaciones transportables de comunicaciones, comunicaciones en centros de mando y control y en EVAs, radares tridimensionales...

En cualquier caso no se trata en este artículo de describir las áreas, ni los proyectos, ni los expedientes en curso, en vías de contratación o en preparación para el futuro más o menos inmediato, sino dar a conocer, principalmente, el importante hito

prendido en el EVA 13, a continuación se exponen las etapas más significativas que comenzaron con la ejecución de la obra civil correspondiente a la nueva torre radar, siguieron con la instalación del radomo y, posteriormente, con la aceptación del radar Lanza.

La torre radar se comenzó a construir en febrero de 1999 y su ejecución se prolongó hasta septiembre de 2000. Se trata de un edificio de estructura de hormigón armado a base de muros y vigas sin pilares con una altura de dos plantas en las que se ubican los equipos en la planta baja, almacenes y documentación técnica en la primera planta y el radomo y la antena del radar en la superior. Dispone de sus propios grupos electrógenos y unidades de continuidad de carga instaladas en paralelo al objeto de suministrar la energía requerida por el radar. Un puente grúa y otra grúa instalada en la parte superior, permiten la instalación y, en su caso, desmontaje de la antena del radar y del resto de equipos.

Otros proyectos ejecutados en el área de obra civil en el EVA 13 han sido la potenciación de medios de seguridad física mediante medios electrónicos y la construcción de un helipuerto con su correspondiente balizado, señalización de aproximación y manga luminosa de viento para operación diurna y nocturna.

El radomo es una cúpula de 22 metros de diámetro que cubre la antena del radar, cuya finalidad principal es protegerla de las inclemencias atmosféricas, siempre muy severas en todo escuadrón de vigilancia aérea. Este radomo está formado por una serie de paneles de materiales compuestos de un núcleo de plástico espumado recubierto de capas exteriores de fibra mineral embebidas en una resina plástica. Los paneles se unen entre sí con fijaciones mecánicas hasta formar la cúpula de forma esférica. El radomo se instaló en el EVA-13 durante los meses de agosto y septiembre de 2000, efectuándose la recepción el día 26 de septiembre. El montaje se realizó en un breve período de tiempo debido a la colaboración y buena predisposición de los directores de expediente implicados y las empresas adjudicatarias de la obra ci-



Vista parcial del shelter de control local del radar Lanza.

otros asociados específicos de obra civil y de radomos.

El subsistema de comunicaciones incluye los proyectos de comunicaciones tierra-tierra, tierra-aire y tierra-mar en instalaciones fijas y otras en estaciones transportables.

El Programa es responsable de la ejecución de muchos e importantes expedientes correspondientes a los principales proyectos enumerados

que se ha producido en el Programa SIMCA con motivo de la reciente recepción del primer radar Lanza y su entrega al EVA-13 (Sierra Espuña-Murcia) como usuario del sistema.

RECEPCIÓN DEL PRIMER SISTEMA RADAR LANZA

Sin ánimo de efectuar una descripción detallada de todo el proceso em-

vil y del radomo. Previamente se efectuaron pruebas en fábrica sobre las características mecánicas y electromagnéticas de los paneles para comprobar que su resistencia y transparencia a las ondas del radar se correspondían con lo requerido en las especificaciones técnicas exigidas por el Ejército del Aire. Además de la cúpula, el radomo consta de una serie de elementos auxiliares tales como pararrayos para proteger al radar contra las descargas atmosféricas, alarmas para la detección de intrusos en la zona de la antena y equipos de protección del personal contra las radiaciones del radar.

En cuanto al radar, en primer lugar se desarrollaron las pruebas en fábrica de equipos y subsistemas. También se superaron las pruebas de fiabilidad y mantenibilidad, cumpliendo los exigentes requisitos contractuales, y se impartió el curso de operación y mantenimiento para el personal de la unidad. Posteriormente, una vez disponible la torre radar y el radomo, se efectuó el traslado del sistema en septiembre de 2000 desde las instalaciones de la empresa Indra Sistemas en Torrejón hasta el EVA-13, utilizando los medios de transportabilidad terrestre que dispone el sistema. No olvidemos que el radar tiene la característica de ser transportable y poder operar en instalaciones semipermanentes para lo que se tiene en dotación unidades de continuidad de carga y grupos electrógenos; las co-



Recepción del radar Lanza del EVA-13 (05 de julio de 2001)

municaciones tierra-aire en estos casos están previstas con las estaciones de comunicaciones transportables objeto de otro expediente diferente. Una vez instalado el radar y adaptado al entorno por la empresa contratista, se procedió al desarrollo de las pruebas de aceptación por el EA durante ocho meses, cuya duración puede dar una idea del alto nivel de exigencia del cumplimiento de los requisitos operativos y técnicos por parte del equipo de pruebas del EA, el cual ha estado formado por personal experto de la Jefatura del Sistema de Mando y Control, del Grupo Central de Mando

y Control, del Centro Logístico de Transmisiones y del propio Programa SIMCA, actuando coordinadamente bajo la dirección del director técnico del expediente. Además de pruebas con muchos vuelos de oportunidad, se han desarrollado vuelos de control de calidad con aviones dedicados de diferentes características, tales como C-101, F-1 y Falcon, en los que se han efectuado comprobaciones de detectabilidad en ambiente de clutter de mar, clutter de tierra, en claro y de contramedidas activas, así como de sus características de precisión y resolución. En cuanto al radar secundario, cabe destacar las pruebas de sus diferentes modos y, en particular, el modo 4. Únicamente se han podido alcanzar los objetivos previstos gracias a la contribución de tantos implicados en las pruebas desde las propias unidades de

fuerzas aéreas a las de gestión y control del espacio aéreo, desde las de gestión de recursos de equipos y circuitos de comunicaciones al personal responsable de los equipos cripto, desde los órganos operativos a los logísticos y a los propios usuarios...

CONFIGURACIÓN DEL RADAR LANZA

La configuración básica del radar está formada por la antena, el shelter de equipos, el shelter de control local, el aire acondicionado y otros elementos auxiliares.

Los elementos de antena son el grupo antena-transmisor-receptor y la antena del radar secundario. El grupo antena-transmisor-receptor está constituido por el pallet del pedestal que permite el giro de antena y la espina que soporta los arrays, la antena de supresión de lóbulos laterales y la baliza de señalización.

Los elementos del shelter de equipos son el procesador de señal, el grupo generador modulador-demodulador, el extractor de datos radar, el procesador de información radar, el equipo de simulador de entorno radar y el equipo IFF monopulso.

Los elementos del shelter de control local son el puesto de control y supervisión local, el equipo de control de simulador de entorno radar, la estación de evaluación radar y el equipo de control de giro de antena.

Los equipos de aire acondicionado suministran refrigeración a los dos shelters. Los otros elementos auxiliares son el trailer de operación de antena, el equipo de alimentación ininterrumpida, el generador de escenarios, el equipo de alimentación autónoma y el conjunto formado por los vehículos de transporte.

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL RADAR LANZA

El Lanza es un radar tridimensional de largo alcance para vigilancia y control del espacio aéreo que trabaja en la banda D con unos modos de operación formados por pinceles independientes y programables que permiten optimizar los procesos para cada elevación, acimut y distancia del entorno radar. De esta forma los pinceles que apuntan a elevaciones bajas con fuertes retornos de clutter pueden disponer de suficientes pulsos para un adecuado análisis espectral. Para elevaciones altas y distancias cortas puede ser suficiente con un solo pulso para conseguir las características de detección y precisión requeridas. En otras situaciones se pueden seleccionar distintas longitudes de pulso, codificación o proceso. De esta forma el radar tiene la posibilidad de disponer de diferentes modos de operación que permiten su adaptación a cada emplazamiento.

El procesador de información es el encargado de toda la gestión del funcionamiento del radar proporcionando, entre otros, las señales de sincronización a todos los elementos del radar. Está basado en una arquitectura modular y redundante con características de degradación suave y reconfiguración automática. Dispone de algoritmos adaptativos para la cancelación de interferencias y de umbrales modificables para la adaptación al entorno con los valores que, lógicamente, permitan una mejor detectabilidad y menores pérdidas. Controla las redes conformadoras de haz de la antena para determinar la elevación, anchura y ganancia de cada uno de los pinceles necesarios para explorar todo el volumen de cobertura.

El grupo antena-transmisor-receptor es el encargado de formar los diagramas de transmisión y recepción, emitir los pulsos codificados y recibir la señal electromagnética. La antena gira para realizar la exploración en acimut. Por otra parte, la adecuada programación de fases en cada uno de los transmisores y receptores que componen la antena activa permite la exploración en elevación. La antena está formada por un array plano constituido por cuatro módulos de diez elementos cada uno que configuran los cuarenta receptores y transmisores de estado sólido que permite mantener la operatividad del radar en caso de fallos en los transmisores. El control de los diferentes elementos de la antena permite dirigir el estrecho pincel de exploración en transmisión y recepción independientemente, lo que lleva consigo un tratamiento optimizado en función del terreno, de las condiciones meteorológicas u otras interferencias. Una consecuencia muy positiva es la capacidad de definir zonas en las que se puede inhibir la transmisión en caso de interferencia, manteniendo las prestaciones en el entorno del perturbador.

El radar secundario dispone de capacidad modo 4 y permite la correlación de blancos de primario con el secundario y el envío de los datos procesados a centros de operación remotos. La antena del secundario se encuentra solidariamente unida a

la del primario y también funciona bajo control del procesador de información.

Las señales analógicas correspondientes a la información de cada pincel pasan a través de los anillos deslizantes del pedestal al grupo generador modulador-demodulador del shelter de equipos para su conversión. Entonces el procesador de señal las digitaliza y las trata para detectar los blancos de acuerdo con las referencias recibidas del procesador de información sobre el modo de exploración del pincel correspondiente, enviando las señales detectadas al extractor de datos radar. En el extractor, entre otras funciones, la señal digital se convierte a analógica para la presentación de la señal cruda en la consola.

El puesto de control y supervisión local realiza la interconexión del usuario con el radar, presentándose los vídeos sintéticos y analógicos. Todas sus prestaciones están disponibles en los puestos remotos a excepción del vídeo crudo. Desde el puesto de control y supervisión local o desde una posición remota es posible controlar todas las funciones operativas del radar y supervisar el estado de todos los elementos del sistema.

Por otra parte, el radar dispone de una estación evaluadora para el análisis y comprobación de los datos del sistema y de un simulador de entorno radar para permitir el entrenamiento de los operadores.

El radar Lanza es, en definitiva, un moderno sistema desarrollado con tecnología de última generación por parte de la industria nacional.

Mucho ha sido el esfuerzo dedicado por el Ejército del Aire hasta llegar a la recepción del primer radar Lanza. La recepción del radar y su entrega al EVA-13, que se produjo el pasado 5 de julio, ha supuesto un importante hito en el desarrollo del Programa SIMCA. A partir de ese momento se plantea el reto de finalizar su integración en el sistema de mando y control y explotar todo su potencial durante su ciclo de vida. Y en el conjunto del Programa, continuar el proceso actual hasta alcanzar los ambiciosos y complejos objetivos previstos ■

DOSSIER

Festival aeronáutico Le Bourget 2001



El Salón Aeronáutico de Le Bourget es la mayor muestra internacional, la ventana más amplia desde la que podemos presenciar la evolución tecnológica aeronáutica, armamentística y espacial a nivel mundial. Sentada esta premisa, Revista de Aeronáutica y Astronáutica ha asistido, como viene siendo tradicional, a la edición número 44, celebrada en el aeropuerto parisino del 16 al 24 de junio.

Aunque la tónica general es la ausencia de novedades destacadas, no podemos olvidar que este tipo de exposiciones internacionales se aprovechan para hacer coincidir con las fechas de su celebración hitos relevantes que afectan sobre todo a la industria aeronáutica. En esta ocasión se han producido dos de estos acontecimientos que interesan especialmente a España, la firma del MoU para el misil Meteor, y la firma igualmente del MoU del A-400M, con la presencia del ministro de Defensa español, Federico Trillo.

Interesante es también constatar que los programas en marcha reseñados en Farnborough 2000 se van consolidando, confirmar que las fusiones y programas cooperativos encuentran cada vez más un ambiente propicio y asistir, aún sabiendo que responde fundamentalmente a razones publicitarias, al anuncio de la firma de contratos que responden a largas negociaciones y que tienen su culminación en Le Bourget.

A pesar de los títulos de los diferentes trabajos que muestran el recorrido por el Salón desde distintas áreas y que en un primer momento podrían desanimar a la lectura, el contenido es realmente completo y concienzudo. Los colaboradores de Revista de Aeronáutica, expertos conocedores de los entresijos de estos acontecimientos, no solo dan noticia de las novedades, sino que van más allá, situando los temas en su contexto y analizando sus posibles consecuencias.

El presente dossier está compuesto por los siguientes artículos:

- “Aviación militar. Le Bourget, nada nuevo bajo el sol”, del comandante de Aviación Manuel de la Chica Camuñez
- “Aviación civil. Realidades frente a vaguedades”, del ingeniero aeronáutico José Antonio Martínez Cabeza.
- “Le Bourget 2001. Armamento aéreo”, del comandante de Aviación Isaac Manuel Crespo Zaragoza.
- “Espacio. ¿Quién relevará al “Space Shuttle”?”, del ingeniero aeronáutico José Antonio Martínez

Aviación Militar

Le Bourget, nada nuevo bajo el sol

MANUEL DE LA CHICA CAMUÑEZ
Comandante de Aviación

Una vez más, como viene siendo habitual cada dos años, se ha celebrado en París el Salón Aeronáutico de Le Bourget. En lo que a aviación militar se refiere, si echamos la vista atrás a lo mostrado en Farnborough 2000, la tendencia general de Le Bourget 2001 ha sido la consolidación de los programas en marcha, sin que hayan aparecido prácticamente novedades importantes. En cualquier caso la feria francesa sigue siendo el gran escaparate al que asomarse para ver la evolución de la tecnología aeronáutica y de los mercados del sector y su relevancia aumenta en cada edición.



La estrella que este año ha brillado con luz propia ha sido el A400M (Future Large Aircraft), que sin estar físicamente presente ha llenado la atmósfera del salón debido a la firma del MOU (Memorandum Of Understanding) para iniciar el desarrollo del mismo por parte de seis países: España, Francia, Alemania, Gran Bretaña, Turquía y Luxemburgo. La firma tuvo lugar el día 19 de junio, siendo el Sr. Ministro de Defensa D. Federico Trillo el encargado, por parte española, de rubricar el documento.

AVIACIÓN DE CAZA Y ATAQUE

Comenzando por los anfitriones del salón, Francia (Dassault) puso en exposición estática todos los modelos de la flota de caza y ataque que dotarán al Armée de L'Air y a la Marina francesa en los próximos años. El M-2000D, versión doble mando de ataque al suelo con toda su panoplia de armamento, incluyendo los misiles aire-superficie stand off ScalpEG/ Storm Shadow. Junto al anterior, el M-2000-5 con role primario aire-aire, ya en dotación en la fuerza aérea francesa, y que entre las diferentes mejoras con respecto a sus versiones anteriores, incorpora un nuevo radar RDY. Por último la joya de la corona de Dassault, el Rafale, cuyo modelo en exhibición estática era un biplaza (piloto y operador de armas) de l'Armée de l'Air



Firma del MoU del A-400.





Foto: J. Martínez Cabeza

Obsérvese los depósitos conformados en el Rafale.

configurado como bombardero en profundidad (deep striker). Llamaban la atención sus dos depósitos conformados, que a modo de jorobas, sobresalían sobre la parte superior del fuselaje.

Continuando dentro de Europa, paso obligado es el EF-2000 Eurofighter que curiosamente se encontraba por duplicado. En el Stand de EADS (prototipo alemán) y a su vez en el de BAE (prototipo británico), siendo este último denominado de diferente forma al anterior EF-2000 Typhoon. Sea como fuere, la presencia del EF-2000 ha sido una constante del Salón, sien-

do numerosos los Stands dedicados a los diferentes componentes y sistemas asociados del avión: motores EJ-200, radar ECR-90, sistemas de aviónica, suite de guerra electrónica DASS, simulador ASTA, etc. El EF-2000 continúa su andadura y durante el año 2002 están previstas las primeras entregas de aviones de producción a los cuatro países del consorcio. El primero saldrá de la factoría de Warton de BAE y se entregará a la RAF, recibiendo el Ejército del Aire los dos primeros en otoño de ese mismo año procedentes de las instalaciones de EADS-CASA en Getafe.



Foto: J. Medina

Presencia múltiple del EF-2000 en Le Bourget.



Foto: J. Medina



Foto: J. Medina

Véase la extraña posición de la percha de reabastecimiento en vuelo.

El JAS-39 Gripen multirole monomotor de la empresa sueca SAAB, también presente en Le Bourget, continua siendo, junto al Rafale y el EF-2000, una tercera alternativa europea candidata a futuras exportaciones.

Fuera de Europa, tampoco se han visto en Le Bourget grandes novedades. Rusia ha mantenido como punta de lanza el Su-30MK, versión biplaza multirole del Su-27 Flanker con capacidad de reabastecimiento en vuelo y lanzamiento de armamento guiado. Una vez más el Su-30MK, en vuelo, demostró ser una ma-

ravilla de aerodinámica y maniobrabilidad (planta motriz con empuje vectorial), que hoy por hoy no tiene rival dentro de la industria aeronáutica occidental. Esta vez, sin embargo, no se pudo contemplar a su versión hermana, el Su-32, variante de ataque en profundidad biplaza con asientos del tipo "side by side".

Israel, por su parte, continua desarrollando las capacidades y el armamento de sus F-16. Resultaba impresionante ver a este pequeño gran veterano cargado con tanques de 600 galones, con bombas Spice, misiles aire-aire Python IV, pod de ELTA con un radar



Foto: J. Medina

de apertura sintética SAR y pod FLIR Litening, idéntico al que va a equipar los F-18 del Ejército del Aire.

La presencia norteamericana fue cuantiosa, pero la ausencia del F-22 Raptor fue clamorosa, ya que de haber estado presente se hubiera convertido en la máxima atracción del festival.

Se puede decir que dentro de la exposición estadounidense, los depósitos conformados fueron la tónica, no sólo equipaban al F-15E sino también al F-16, que los llevaba de forma similar a los del Rafale. Asimismo se encontraban expuestos un F/A-18F de los Marines configurado con sus tres pylones bajo plano y mostrando el radar AESA (Active Electronic Scan Array) APG-71 de barrido electrónico de Raytheon, y una maqueta de tamaño real del JSF (Joint Strike Fighter), del cual destacaban las cargas asomando por las compuertas abiertas de la bodega del avión.



Vista de la versión israelí del F-16.

AVIACIÓN DE TRANSPORTE

A la sombra del A400M, que como se ha dicho con anterioridad, planeaba por Le Bourget, la oferta presentada por la aviación militar de transporte, giraba en torno a la competencia generada entre el C-295 de EADS-CASA y el C-27J Spartan producto de las firmas Alenia italiana y Lockheed americana. Al mismo tiempo, desde cualquier punto del salón, por su tamaño, se contemplaba la pugna de los pesos pesados del transporte estratégico: el C-17 Globemaster III de Boeing y el Antonov-225 ucraniano, este último considerado el avión más grande del mundo.

El C-27J Spartan tiene una apariencia exterior mezcla de una G-222 y un C-130, equipada con dos motores Rolls-Royce/Allison idénticos al del C-130J. Por características es similar al C-295, superándole en peso y volumen de carga, sin embargo el precio de este último, mucho más asequible que el





Foto: J. Medina

Representación americana en Le Bourget. Se echó de menos el F-22.

italiano, le hace ser más atractivo en relación calidad/precio.

Una de las máximas atracciones del festival fue sin duda el An-225, cuyo tamaño sobrepasaba todas las expectativas. Provisto de seis motores turbofan de

51.590 libras de empuje cada uno, es capaz de transportar hasta 200 toneladas de carga máxima y recorrer hasta 5000 Millas con 100 toneladas de carga. En sus 50 m de bodega se habilitó un museo de fotografía para disfrute de los asistentes.

HELICÓPTEROS

Aunque la exposición estática de helicópteros fue muy extensa, con gran número de empresas participantes, merece la pena resaltar la fuerte posición que en este campo está adquiriendo el consorcio Eurocopter, añadiendo a los éxitos conseguidos con el NH-90 los más recientes obtenidos por el helicóptero de ataque Tiger, que además de las ventas a los países fabricantes, Francia y Alemania, ha conseguido un contrato por parte de Portugal para adquirir nueve aparatos. El Tiger en exposición era el desarrollado para Alemania, que se diferencia del francés en que va dotado de cañón de 30 mm en el morro y que el radar se encuentra situado bajo el rotor.

Mención aparte merecen los helicópteros norteamericanos, ya consagrados en anteriores versiones, el AH-64D Longbow Apache de Boeing competidor actual del Tiger de Eurocopter, y el MH-60G Pave Hawk especializado en misiones de CSAR. Este último no tuvo presente en esta edición de Le Bourget, a su homólogo europeo el Cougar.

UAVS

Los Unmanned Aerial Vehicles UAVs, se están convirtiendo por méritos propios en parte indispensable del festival. No sólo hay gran cantidad de RPVs (Remote Piloted Vehicles) y Drones, de naturaleza emi-

Impresionante vista del SU-30MK con parte de su armamento.



Foto: J. Martínez Cabeza



Maqueta de la versión de Boeing del JSF.

Foto: J. Crespo



Foto: J. Medina

mente táctica, que se caracterizan por sus cortos alcances y pequeña carga de pago. Empiezan a hacerse notar con fuerza los UAVs tipo MALE (Medium Range Long Endurance) y HALE (High Altitude Long Endurance).

Así, junto al ya conocido Predator, famoso por sus actuaciones en los Balcanes, fue presentado el Global Hawk de Northrop, que recientemente ha cubierto un nuevo hito, volando con éxito desde San Diego en California hasta Australia. Este HALE con más de 35 m de envergadura y que vuela a más de 60.000 pies, se utilizará en misiones de reconocimiento y vigilancia, pasando en tiempo real la información que recopila por data link vía satélite a su estación de seguimiento en tierra. Va equipado con un radar SAR de Raytheon y puede alojar además diversos sensores electroópticos.

Europa no quiere mantenerse al margen en el desarrollo de UAVs de largo alcance, siendo novedad en



Foto: J. Medina

Versiones del 295: Patrulla Marítima y Transporte.



Fotos: J. Medina



Secuencia de fotos del C-27J que demuestra que se certificó durante Le Bourget.

Le Bourget la exhibición, por parte de EADS, de una maqueta del programa Eagle I, MALE, que contará con sensores de reconocimiento similares a los del Global Hawk.

EXHIBICIÓN AÉREA

La exhibición aérea de Le Bourget dejó en general un buen sabor de boca, sin ser tampoco algo del otro mundo. Después de todo, a pesar del ruido ensordecedor de los cazas y la sensación de ver casi parados en el aire a los aviones de transporte, fueron las exhibiciones del Su-31, pequeño avión acrobático, las que más impresionaron por encontrarse continuamente el aparato al borde de lo aerodinámicamente creíble.

Comenzando por partes, fueron los helicópteros los que abrieron la agenda de las ex-

hibiciones aéreas, pasando de una primera discreta exhibición del NH-90 a la del Tiger, que a la postre se iba a convertir en uno de los platos fuertes del salón.

El Tiger hizo una demostración de fuerza y capacidad de maniobra asombrosa, siendo muy prolijo en maniobras verticales, casi inverosímiles para un helicóptero, destacando una inversión desde velocidad cero a muy baja altitud.

Fue también en los primeros compases de la demostración aérea, cuando actuaron los aviones de caza franceses. Primero el M-2000 y a continuación el Rafale. Aunque parezca extraño, fue el primero de ellos quien realizó la exhibición más limpia, con maniobras bien trenzadas y finalizando con un espectacular viraje horizontal ceñido de 360 grados a doscientos pies del suelo en invertido. El Ra-



Foto: J. Medina

El mayor de todos. Un verdadero espectáculo, el An-225.



El Mi-24 no faltó en Le Bourget.

fale ejecutó una exhibición muy cerrada, llevando el avión muy cargado en todo momento, con lo que se vio la necesidad que tenía de ganar energía descargando el aparato en varias ocasiones a base de toneladas consecutivas.

El C-295 y el C-27J Spartan hicieron la exhibición muy próximos en tiempo, con lo que se pudieron apreciar las diferencias existentes entre ambos con



El nuevo NH-90 de Eurocopter.



Versión modernizada del Mi-8.

nitidez. En general el C-295 se mostró mucho más ágil, no sólo en vuelo sino también en las carreras de despegue y toma de tierra. El avión de EADS-CASA comenzó con un despegue muy corto seguido de un ascenso de 45 grados de morro alto, para proseguir ejecutando ochos con noventa grados de inclinación y virajes muy ceñidos. La toma de tierra fue espectacular con una carrera mínima antes de sacar el avión de



Versión del Tiger con panoplia de armamento.



Fotos: J. Medina



El Eagle-I es la aportación de EADS al campo de los UAVS.

Exposición del ya veterano "Predator".

pista. El C-27J se mostró mucho más torpe, especialmente, y viéndolo de una forma comparativa, en las maniobras de despegue y toma, donde necesitó mucha más pista. También se pudo observar como en la trepada inicial de despegue hizo auténticos esfuerzos por acelerar y poder iniciar así la exhibición con velocidad.

La exhibición del EF-2000 fue ejecutada por el prototipo italiano DA7. Aunque había levantado grandes expectativas, salvo ciertos destellos de potencia y maniobrabilidad, fue una demostración consecutiva de maniobras muy cerradas con el avión demasiado cargado en todo momento. El comienzo fue lo mejor de la exhibición, resaltando el empuje de los dos motores EJ-200. Tras una carrera de despegue muy corta el Eurofighter empalmó dos imperiales seguidas, es decir la figura de un ocho a la vertical, sin que se notara en ningún momento necesitado de recuperar energía. Tras el Eurofighter, realizó su exhibición el

JAS-39 Gripen, siendo ésta muy insulsa comparada con la anterior.

Si hubiera que dar un trofeo a la mejor exhibición, el Su-30MK lo hubiera obtenido sin lugar a dudas, como además viene ocurriendo últimamente. No deja de maravillar, por repetida, la figura de la Cobra, inigualable hasta el momento por ningún otro avión. También, es único en la maniobra de vuelo lento, donde el tamaño imponente del avión se suma al elevado ángulo de ataque mantenido.

Tras algunas anodinas demostraciones, como la del entrenador ruso Mig-AT, y la del Su-25 Frogfoot, se dejó como colofón final de la exhibición aérea la del F/A-18E, que sin llegar a igualar la del Su-30MK, estuvo muy a la altura de las circunstancias con dos momentos muy significativos un tonel de despegue con tren fuera sin haber acelerado apenas, y el vuelo lento comparable prácticamente al del ruso aunque algo menos vistoso. ■



Foto: J. Martínez Cabaña

Impresionante sus 35 metros de envergadura, el Global Hawk se puede considerar como el primer HALE (High Altitude Long Endurance).

Aviación Civil

Realidades frente a vaguedades

JOSÉ ANTONIO MARTINEZ CABEZA
 Miembro del IHCA
 Fotografías del Autor

Se afirmaba en las vísperas de Le Bourget 2001 que la situación económica mundial, no tan brillante como en recientes años, tendría reflejo en la exposición, y así fue en efecto: las ventas hechas públicas en el salón se redujeron de manera sensible con respecto a Farnborough 2000. Sucedió no obstante que algo de corte negativo tuvo su cara amable para Airbus Industrie, que en ese apartado perdió de vista a Boeing. Dicho esto, nos remitiremos a nuestra opinión tantas veces escrita de que no conviene sacar de contexto el significado de los contratos signados en los salones, siendo como son fruto de largas negociaciones sostenidas en tiempo pasado y cuyo anuncio en los salones responde a razones fundamentalmente publicitarias.

De la presencia en los salones de los dos grandes de la Aviación Comercial hay que esperar hechos y noticias importantes al margen de las ventas, cuyo auténtico peso específico debe valorarse al final de los ejercicios económicos, no a mitad de camino. Airbus Industrie presentaba en público al A340-600, un avión con bastantes diferencias respecto de los otros miembros de la familia A330/A340 que le hacen nuevo en bastantes aspectos. Además era la primera vez que el A380 comparecía en una exposición aeronáutica internacional como un programa lanzado industrialmente y en curso de realización. Sobre Boeing recaían las miradas inquisitivas de todos los que esperábamos saber los pormenores del llamado «Sonic Cruiser», con el que Boeing había conseguido al «presentarlo» el 29 de marzo bastante más eco del que con toda probabilidad esperaba: pocas veces en Aviación algo tan notoriamente indefinido habrá creado tanta expectación, señal de que Boeing tiene siempre asegurada una excelente acogida en los medios.

EL RUIDO Y LAS NUECES

El que suscribe lleva ya unos cuantos años introduciendo en el mundo de la prensa aeronáutica, justo

El primer prototipo A340-600 acaparó la atención de los asistentes, tanto durante su permanencia en el suelo como durante sus presencias en unas exhibiciones en vuelo bastante menos concurridas que las de Le Bourget'99.



desde el verano de 1966, donde se estrenó en medio de los calores estivales y los rigores del segundo curso de la carrera de Ingeniería Aeronáutica, lo que le permitió ser testigo del nacimiento del legendario Boeing 747. Ha tenido el privilegio de «asistir al nacimiento» de los nuevos retoños de la familia Boeing venidos al mundo desde entonces: siempre el alumbramiento: llegó



LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS AVIONES A340-500 Y A340-600

	A340-500	A340-600
Envergadura (m.)	63,45	63,45
Longitud (m.)	67,90	75,30
Altura (m.)	17,10	17,30
Peso máximo de despegue (kg.)	365.000	365.000
Peso máximo de aterrizaje (kg.)	236.000	254.000
Capacidad de combustible (lit.)	214.810	194.880
Nº de pasajeros en tres clases	313	380
Alcance para esa capacidad (km.)	15.800	13.900

tratamiento dado por Boeing al «Sonic Cruiser» es, hasta el momento en que redacto este informe, decepcionante.

Boeing, al igual que EADS, dispuso este año de un chalet de exposición ubicado en la exhibición estática al lado de sus aviones, un 737-900 de Continental Airlines, modelo que comparecía por vez primera en un salón aeronáutico, y un BBJ (Boeing Business Jet). Dentro de él mostraba su gama de productos a base de maquetas y presentaciones audiovisuales: del «Sonic Cruiser» tan sólo había un holograma que mostraba una imagen tridimensional de modestas dimensiones formada a partir del dibujo extensamente difundido

acompañado de abundante y detallada información sobre el nuevo avión, sus hechos y sus cifras, toda una bendición para aquellos que debíamos transcribirla para el lector. El «Sonic Cruiser» rompió tan encomiable y larga tradición a finales de marzo pasado y, lo que es más significativo, en contra de las expectativas despertadas repitió en Le Bourget 2001. Me parece que el

en los medios. Cuando inquirimos al personal de Boeing acerca de datos, por toda respuesta se nos remitió a la conferencia de prensa que Alan Mulally, presidente de Boeing Commercial Airplanes, debía ofrecer el martes 19 de junio y en la que no pudimos estar... Pero tampoco habríamos obtenido gran cosa.

La conferencia tuvo lugar: gran asistencia de representantes de los medios informativos y una presentación muy a la americana, donde Mulally descubrió al estilo de los grandes acontecimientos una maqueta a escala 1:40 del «Sonic Cruiser» previamente tapada, entre los flashes de los fotógrafos. Poco más: Mulally insistió en la importancia del proyecto del cual dijo que «*unirá a las gentes de todo el mundo de manera más eficiente*», y de las dimensiones de la maqueta se desprende que el avión real -si es que es real algún día- mediría unos 73 m. de largo, una capacidad de 225 pasajeros, Mach 0,95-0,98 de velocidad de crucero, un alcance inicial del primer miembro de la familia de 8.000-9.000 millas náuticas (14.800-16.700 km.), alturas de crucero entre 41.000 y 50.000 pies y ala de fibra de carbono, fueron los exiguos datos de carácter técnico revelados. Una rectificación hubo en cuanto a calendario: en un principio Boeing aseguró que el «Sonic Cruiser» podría entrar en servicio en 2006, pero en Le Bourget 2001 se habló de 2006 a 2008, más probablemente -dijo Mulally- hacia el final de ese período.

Se produjeron más declaraciones sobre el «Sonic Cruiser», igualmente parcas, pero que desde las páginas de la prensa del salón ayudaron a entender por dónde se mueven las cosas. En boca de John Roundhill, responsable de marketing de Boeing, se puso un comentario que abunda en la vaguedad del concepto, pues no se puede decir otra cosa cuando se lee que el avión final podría ser supersónico si los clientes así lo sugieren, mientras por otro lado se vende Mach 0,95-0,98 como la panacea universal. Igual o más significativo fue otro comentario con el mismo protagonista, donde afirmó que «*el precio de*



General Electric insinuó que el GE.90 podría ser la base del diseño de un motor para el «Sonic Cruiser» si es que Boeing llega a construirlo.

El 737-900 y el BBJ fueron las aportaciones de Boeing a la exhibición estática. Cerca estuvo un C-40 de la U.S. Navy, pero llevado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.



volar a Mach 0,98 podría incluir un 30% de aumento en el consumo de combustible [frente a las referencias actuales], si bien Boeing confía en que el gasto por asiento milla sea similar al del 767 en caso de que ambos aviones tengan el mismo alcance», Roundhill aclaró tal

COMPARACION DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS 777-200LR Y 777-300ER CON LOS ACTUALES MIEMBROS DE LA FAMILIA 777

	777-300ER		777-200LR		777-300		777-300ER	
	básico	máximo	básico	máximo	básico	máximo	básico	máximo
Envergadura (m.)	60,90		60,90		64,80		64,80	
Longitud (m.)	63,70		63,70		64,80		64,80	
Altura (m.)	18,50		18,50		18,60		18,60	
Peso máximo de despegue (kg.)	263.080	297.560	322.055	340.200	263.080	299.370	317.520	340.200
Peso máximo de aterrizaje (kg.)	208.650	213.190	220.900	223.170	237.680	251.290		
Capacidad de combustible (lit.)	171.170		181.280		171.170		181.280	
Nº de pasajeros en tres clases	301		301		368		365	
Alcance para esa capacidad (km.)	10.760	14.320	14.950	16.320	7.500	11.030	11.320	13.300



El A300-600F y el Beluga, dos aviones de carga encargados de recordar que Airbus no está dispuesta a permitir que el mercado de la carga aérea continúe siendo un feudo de Boeing.



aserto asegurando que si la tecnología del «Sonic Cruiser» se aplicara a un avión actual de Mach 0,85, se rebajaría su gasto de combustible en un 20-30%. El aumento de consumo citado tiene todos los visos de ser verdadero, lo demás está mucho menos claro.

No obstante la guinda se la adjudicaron a Harry Stonciphier, vicepresidente de Boeing, al poner en su boca una afirmación en el sentido de que el «Sonic Cruiser» quemaría un 35% más combustible que los aviones convencionales, algo que provocó la protesta de la comisaría europea para asuntos ambientales, Margot Wallström, y que Boeing desmintió luego concediendo que en vuelo de crucero a las velocidades que se están manejando el consumo sería superior como mucho en un 20%.

El presidente de General Electric, David Calhoun, aseguró que su compañía trabaja «confidencialmente» en un motor para ese avión que usaría, según sus pa-

labras, el núcleo del GE.90 extensamente modificado y relaciones de derivación inferiores debido a las altitudes de crucero y las velocidades. Rolls-Royce tampoco fue precisamente explícita al referirse a sus actividades en un posible motor para el «Sonic Cruiser»: habló de la posibilidad de usar tobera de sección variable y poco más. La impresión es que los fabricantes de motor no se creen demasiado el concepto, por lo que hicieron alguna referencia al asunto sin comprometerse a nada para no quedar en fuera de juego, en espera de que Boeing ponga sobre la mesa algo más que divagaciones.

Nadie puede dudar de que Boeing trabaja con la máxima dedicación en los que serán sus futuros programas y los evalúa desde todos los puntos de vista con el mayor detenimiento. Su participación en aeronaves militares ampliamente reforzada con la adquisición de McDonnell Douglas y, sobre todo, su destacado papel

en el cancelado HSCT (High Speed Civil Transport) - programa sufragado con fondos públicos-, son muestras inequívocas de que cuenta con documentación teórica y empírica abundante y valiosa sobre los regímenes de vuelo transónico y supersónico. Obviamente eso no implica que esté en condiciones de cambiar o eludir las leyes de la Física, pero tampoco sería realista olvidar que Boeing continúa existiendo y es una empresa líder en la Aviación Comercial. Cuando la necesidad de contrarrestar el efecto A380 deje paso al realismo en las informaciones procedentes de Boeing, se podrá analizar con elementos de juicio más solventes cuál va a ser su próximo movimiento de ficha.

En definitiva, Boeing, con una simple maqueta de 1,8 m de longitud y muy poco más, logró que corrieran desproporcionadas cantidades de tinta en Le Bourget 2001 sobre su sospechoso «Sonic Cruiser». No parece lógico, pero no es menos cierto que acabamos de aportar nuestras gotas.

EL A340-600 PRESENTADO EN SOCIEDAD

Airbus Industrie se hizo con el «contrato del salón» al firmar con ILFC la venta de 111 aviones entre los que se incluían la decena de A380 previamente comprometidos; pero además durante Le Bourget 2001 Royal Air Maroc confirmó cuatro A321 anunciados en febrero, Air France firmó el contrato por los diez A380 apalabrados en su momento, Jet Blue adquirió una treintena de A320 y la brasileña TAM hizo lo propio con una veintena de A318, donde Boeing tan sólo pudo anunciar la venta de un trío de 777-200ER a Japan Air Lines por un valor de 500 millones de dólares.

Peró con ser llamativo el capítulo de sus ventas, que Airbus Industrie valoró en 13.200 millones de dólares en cuanto a operaciones en firme, ese no fue, como hemos anticipado, el hecho clave de la presencia de la firma europea en Le Bourget 2001. Poca duda cabe ya de que el «Sonic Cruiser» es una especulación cuya puesta en escena tiene todos los visos de estar ligada a la presencia del A380 y al fiasco del Boeing 747X. La todavía firma de Seattle argumentó durante mucho tiempo que el 747X era la opción válida para las grandes capacidades menospreciando sin ambages al A3XX, ahora A380: la desaparición del 747X ha quedado bien disimulada con la cortina de humo proporcionada por el concepto transónico. Curiosamente parece que Boeing sigue empeñada en mostrar que el 747X aún esta vivo: bastaba ver en su chalet de exhibición una maqueta del 747-400X al parecer correspondiente a una versión del 747-400 de muy largo alcance en estudio, donde la presencia de la «X» tiene la apariencia de mensaje subliminal. Boeing hizo saber que en el segundo semestre de 2002 dispondrá de un nuevo interior para el 747-400 basado en los conceptos que emplea el 777. Sin embargo la documentación difundida en Le Bourget 2001 muestran con escaso margen para la duda que Boeing ve el futuro del 747 en el terreno de la carga aunque continúa hablando de mil y una mejo-

ras aplicables tanto a las versiones de pasajeros como a las cargueras.

El prototipo A340-600 voló por primera vez en una exposición aeronáutica el sábado 16 de junio, haciendo lo propio el resto de los días hasta el sábado siguiente. Y todos los días, según las referencias, eso sucedió con la misma espectacularidad del primer día, sin que faltará la pasada a gran ángulo de ataque y lenta velocidad vista en otros salones y con otros protagonistas, pero de especial relevancia en este caso: no se olvide que el primer A340-600 voló el 23 de abril y llegó al salón con 141 horas. Quede para el registro que el lunes 18 de junio, coincidiendo con la celebración del salón, voló en Toulouse el segundo prototipo A340-600. Hemos traído a estas páginas un resumen de las características del A340-600 y de su hermano menor el A340-500.

Parte del interior del chalet de exposición de EADS, de forma en planta circular, estaba ocupado por Airbus Industrie. Un despliegue de maquetas a escala reducida mostraba la gama de aviones de la empresa, presidido por otra del A380 considerablemente más grande y puesta en lugar destacado. Este avión, que contó con una presencia especial dadas las circunstancias, y una maqueta de un trozo de la cabina del A340-600, que se aprovechaba para mostrar el nuevo sistema AFIS (Airbus in Flight Information Services), acapararon el máxi-





La diferencia fundamental entre el An-74TK y el An-74TK-300 salta a la vista.

mo protagonismo en la exhibición «cubierta» de Airbus. En el exterior figuraban el citado A340-600, el A300-600ST Beluga número 3, un A300-600F de la compañía UPS y además uno de los siete A310 militares de la Fuerza Aérea alemana llevado por esta última de motu proprio. El lunes 18 se incorporaron al despliegue de Airbus Industrie sendos A319 ACJ pertenecientes a Aeroservicés y a Qatar Airways que efectuaron diversos vuelos de demostración.

Boeing distribuyó una hoja con datos de las nuevas versiones del 777, las 777-200LR y 777-300ER, acerca de las cuales ha existido un cierto confusiónismo en

el pasado por lo que conviene incluir aquí sus principales características. Sobre el 777 circuló en el salón una noticia de fuente externa según la cual Boeing estaría negociando para él una certificación ETOPS de 240 minutos. Si eso resultara cierto, e independientemente de la demostrada fiabilidad de los actuales motores de reacción, habrá que empezar a preocuparse ante las estrategias que algún fabricante y alguno de sus clientes ponen en marcha para conseguir mutuos beneficios. La FAA, precisamente con motivo de la autorización ETOPS de 207 minutos para determinadas compañías usuarias del 777, anunció la creación de un

El An-225 estuvo rodeado de «pequeños» lo que contribuyó a que su imagen aparentara ser aún más grande. Pero sus expectativas de futuro no guardan precisamente proporción con su tamaño.



grupo de trabajo para poner orden y criterio en el desmadre en que amenazan convertirse las ETOPS. Esperemos que eso se cumpla pronto y se dejen las cosas en su justo término.

RETORNA UN VIEJO CONOCIDO

Tupolev y Antonov estuvieron representadas en Le Bourget 2001, pero de forma distinta a como se pensaba. Se había deslizado que Tupolev enviaría un Tu-204-100 y, lo que constituía una interesante noticia, su largamente gestado Tu-334. Ni uno ni otro estuvieron en terrenos de Le Bourget, y la presencia de Tupolev se saldó con la estancia de un Tu-214. Concebido en principio como una versión combi (mixta carga-pasajeros) del Tu-204-100, el primer vuelo del Tu-214 se remonta hasta el 21 de marzo de 1996. Sin embargo el Tu-214 que se vio en Le Bourget 2001 no tenía la puerta delantera izquierda de carga típica de la versión combi. De su matrícula se deducía que era el segundo miembro de la familia Tu-214, convertido en una versión para 210 pasajeros en clase turista única cuya producción en serie debería comenzar pronto, una vez que se han conseguido sendos clientes en la compañía Dalavia -cuyos colores llevaba- y en el Gobierno de Rusia -que desea una configuración VIP-; el problema es que cada uno quiere sólo dos aviones. De hecho la escueta y poco cuidada hoja de datos que se nos dio no incluía mención alguna a la configuración combi. Sí fue más aceptable la información suministrada acerca del Tu-334: no se dijeron las razones de su ausencia pero se pudo conocer al menos sobre papel de muy buena calidad cómo es ese biturbofan ruso.

Se habló de que Antonov aportaría al salón los An-225, An-124 y el recuperado segundo prototipo An-70, volado de nuevo el 5 de junio, que como es sabido sufrió un accidente el pasado 27 de enero en Omsk al fallar dos de sus cuatro motores poco después del despegue sin que hubiera víctimas mortales entre sus 33 ocupantes (el primer prototipo se estrelló el 10 de febrero de 1995 con peor suerte). Pero de ellos tres, sólo el único An-225 construido acudió a la cita volviendo de nuevo al salón parisino después de la que había sido su primera y única presencia hasta ahora en la edición de 1989.

A pesar de la actualización a que ha sido sometido, pocas cosas se han cambiado en él. La enorme cabina de carga del gigante ucraniano se había convertido en una improvisada exposición fotográfica donde se presentaban imágenes demostrativas de su gran capacidad. Había incluso un libro de firmas para que el visitante que así lo deseara estampara sus comentarios.

Para los representantes de la prensa había un folleto entregado previa petición, pero que una vez abierto mostraba la historia de la firma Antonov en dibujos de sus aviones, donde uno esperaba encontrarse con datos y hechos de tan espectacular aeronave. Como describimos años ha en la edición de RAA de diciembre de 1991 -¡casi una década ha transcurrido!- el hipotético An-225 de serie estaba previsto con una gran puerta trasera de carga: sin embargo tal continúa sin aparecer pues en el proceso de actualización, probablemente por ahorro, no se incorporó ese importante elemento.

El An-225 volvió al aire el 7 de mayo y llegó a Le Bourget con una veintena de vuelos de certificación a sus espaldas. Una nueva aviónica y motores ZMKB Progress D-18T Serie 3 mejorados en cuanto a niveles acústicos le caracterizan ahora. Sin embargo su resu-



Los dos Tu-214 de la compañía Dalavia están financiados por Financial Leasing Corp., una empresa cuya sede está en Kazan, el lugar donde se encuentra la factoría encargada de su producción.

rección está envuelta en la incertidumbre. Obviamente su mercado son las cargas de dimensiones fuera de lo común, y en ese sentido Antonov insinúa que el transporte de conjuntos del A380 desde los lugares de producción hasta la cadena de montaje podría ser un objetivo importante para Antonov Airlines, la compañía propiedad de Antonov que se encargaría de su operación comercial. Las dudas que se ciernen sobre él quedaron ejemplificadas cuando se indicó en el curso del salón que no hay decisión por el momento sobre la construcción de otro An-225.

La presencia de Antonov se completó con el ya veterano de otras exposiciones An-74TK y con una nueva versión que efectuó su primer vuelo el pasado mes de abril: se trata del An-74TK-300, similar, pero cuyos motores están suspendidos del ala en vez de montados sobre ella. La razón de ser de la nueva versión, que se anunció de manera oficial a mediados de 1998, es utilizar motores de mayor empuje (7.575 kg.) y menor consumo (un 20% menos), y de paso simplificar el mante-

nimiento facilitando el acceso a los motores.

VISITA INESPERADA

Embraer y Bombardier comparecieron en Le Bourget 2001 mientras la polémica entre ambos a cuento de los subsidios gubernamentales sigue, bien que con menor virulencia que en el pasado. Un nuevo dictamen de la Organización Mundial de Comercio se esperaba para el mes de julio, pero la impresión es que no variará el estado de las cosas sea cual sea su contenido, pues le seguirá una apelación desde el lado que se considere perjudicado. Y si en ese terreno todo pasa como si se tratara de una partida de ajedrez camino de unas tablas, en el valor de ventas declaradas también hubo empate a 1.400 millones de dólares pero con una particularidad: Bombardier los obtuvo con 52 ventas mientras Embraer lo hizo con 70.

¿Muestran esos números algo acerca de tan espinoso asunto? Difícil es saberlo, pero al menos cada cual puede formarse una opinión a la vista de los aviones envueltos en las operaciones indicadas y sus tamaños. Bombardier vendió a Deutsche Structured Finance 30 aviones CRJ700 de 70 plazas y 20 unidades del novísimo CRJ900 de 86 plazas, completando la faena con un par de Dash 8 Q400 colocados a la compañía



Checos y taiwaneses, una inédita alianza que ha dado este fruto: el Ae270.

austríaca Tyrolean Airways. Embraer vendió 28 aviones ERJ-140 de 44 plazas a Chautauqua Airlines y 10 más a Trans States Airlines (ambas filiales de American Airlines), 25 unidades del ERJ-190-200 de 110 pasajeros a TAM y, siguiendo la moda de los clientes misteriosos impuesta por Boeing, siete Legacy, versión de negocios del ERJ-135 de 35 pasajeros, a una compañía sin identificar. Por supuesto ambos fabricantes tienen bastantes opciones fruto de los acuerdos de venta respectivos, pero no figu-

ran contabilizadas a efectos pecuniarios en los cálculos.

La presencia de Embraer en Le Bourget 2001 fue más modesta que en recientes exposiciones: sólo apareció un ERJ-145 con los colores de Air France en la exhibición estática, donde en Farnborough 2000 formaron equipo, en tierra y en vuelo, los ERJ-135, ERJ-140 y ERJ-145. Llevó al salón una maqueta de la cabina completa del ERJ-190-200 cuyo peso era de unas 16 toneladas métricas y dio a la prensa un «kit» de documentación sobre sus productos verdaderamente destacable en cuanto a calidad material e informativa. Para el anecdotario quedó que Embraer consiguió el 18 de junio, en el curso del salón, el certificado brasileño para el ERJ-140 y se proponía recibirlo de la FAA a



El CRJ900, un visitante inesperado que sumó 20 ventas en el salón.

principios de julio.

Bombardier, como es habitual en los salones más recientes, llevó un amplio despliegue de aeronaves a Le Bourget 2001 y aprovechó la circunstancia para apuntar en el registro nada menos que cinco récords de velocidad en otros tantos desplazamientos que confluyeron en el aeropuerto de Le Bourget, logrados por el Global Express, el Learjet 31A, el Learjet 45, el Learjet 60 y el Challenger 604, todos ellos aviones de negocios como bien es sabido.

Sin embargo, desde el punto de vista técnico y comercial, lo más relevante fue la presencia inesperada del prototipo CRJ900, que había ido al aire por vez primera el 21 de febrero. Ese prototipo compareció con 147 horas de vuelos de pruebas a sus espaldas en un trayecto que le llevó a París desde Wichita (Kansas) con escalas en Montreal, Iqualuit y Keflavik. No se puede decir que su ubicación en la exhibición estática fuera muy afortunada: rodeado por sus compañeros de firma, y mirando hacia la línea de chalets, parecía puesto con la sana intención de obstaculizar su visión diáfana y la toma de fotografías. Un CRJ700 de Brit Air y un Dash 8 Q400 completaban la comparencia de aviones regionales de Bombardier que, por boca de su presidente, llevó a los medios el mensaje de que continuará en el mercado de los turbohélices, aunque los registros de ventas de estos últimos están lejos de la brillantez de los números de sus compañeros reactores. Y es que la problemática de las compañías regionales estadounidenses y sus pilotos en temas salariales podría llegar a tener efectos positivos en los turbohélices con un repunte de sus ventas en las capacidades menores.

La aviación regional iba a registrar el 21 de junio la oficialización de las conversaciones entre Boeing, Sukhoi e Ilyushin acerca de la posibilidad de realizar conjuntamente una aeronave con destino a ese mercado. El comunicado oficial distribuido en el salón habló de que «*The Boeing Company, Sukhoi Civil Aviation y el Ilyushin Design Bureau han lanzado un programa común para determinar la factibilidad de diseñar conjuntamente, fabricar, certificar, poner en el mercado, vender y dar servicio a un nuevo reactor regional para operaciones globales*». Así de escueto, pues nada más de interés decía aparte de las tradicionales breves descripciones de las empresas participantes y las declaraciones triunfalistas de sus portavoces. Esperemos al menos que la información sobre ese programa conjunto y su desarrollo sea más transparente y, sobre todo, más solvente que la circulada hasta ahora con el «Sonic Cruiser» como protagonista.

Fairchild Dornier y ATR estuvieron representadas en la exhibición estática por un



El Caravan Amphibian puso color en la exhibición de los aviones de Cessna.

328JET y un ATR72-500 respectivamente. En esta ocasión Fairchild Dornier, a semejanza de Boeing y EADS pero en un tamaño más reducido por razones que saltan a la vista, dispuso de un chalet de exposición donde figuraban maquetas a tamaño real de la cabina del 728JET y de su birreactor de negocios derivado Envoy 7, además de otra de la cabina de vuelo de ambos. La familia de birreactores regionales 528JET/728JET/928JET fue protagonista, como no podía ser de otro modo, los 728JET/928JET como la apuesta de Fairchild Dornier en el campo de los 70-110 pasajeros donde pugna contra el binomio Embraer/Bombardier Canadair. Las fechas de entrada en servicio van a ser sin duda decisivas: el 727JET debe volar en la próxima primavera y la primera entrega tendrá lugar en 2003, pero el 928JET de 90-110 pasajeros no volará hasta 2003 y no entrará en servicio hasta 2005, lo que puede ser un plazo demasiado largo. Fairchild Dornier habló menos que poco del 528JET de 55-65 pasajeros cuya posición es un tanto crítica ante los logros de la competencia.

Fairchild Dornier sumó en el curso de Le Bourget 2001 tan sólo 297 millones de dólares en ventas, muy lejos de los registros de Embraer y Bombardier. A des-



Las líneas del Bk.117 son patentes en el EC145, a pesar del aumento de tamaño de la cabina.

taçar que entre esas operaciones figuró la venta de un 328JET de 32 pasajeros a la compañía española Aude-li que se entregará en octubre y de otro 328JET en configuración de negocios al también español grupo Invest-Blue. ATR, por su parte, no realizó contrato de venta alguno en el salón, y su actividad se centró en reivindicar su puesto de líder en el mercado de los turbohélices regionales por delante de Bombardier de Havilland, donde hasta el presente ha vendido 366 unidades del ATR42 y 288 del ATR72. ATR se ha reorganizado extensamente a partir del 1 de junio, hecho que supuso el otro foco de atención del grupo franco italiano.

NUEVA FAMILIA DASSAULT

Se auguraban noticias importantes por parte de Dassault que se confirmaron el primer día con la presentación del Falcon FNX que volará en 2004 como primer miembro de una nueva familia de aviones Falcon. De aspecto externo que recuerda notablemente al Falcon 900EX, se trata sin embargo de un trirre-



El Zeppelin N 07 abrió las exhibiciones en vuelo de Le Bourget 2001.

actor de nuevo diseño y 10.500 km. de alcance. Sus mandos serán «fly-by-wire» y su cabina medirá unos 2,4 m más que la de aquel. Un apartado muy importante lo constituye el incremento de su eficiencia aerodinámica en algo más del 30% frente al 900EX gracias a sendos aumentos de la flecha y el alargamiento del ala, con lo que se dispondrá de una velocidad máxima de crucero de Mach 0,9, que -tal vez en alusión al «Sonic Cruiser»- fue justificada por los representantes de Dassault diciendo que «ir más allá es volar en supersónico».

Gulfstream Aerospace Corp. ha adquirido recientemente la firma Galaxy Aerospace Corp., de manera que los Astra SPX y Galaxy llevados al salón ahora han pasado a llamarse respectivamente Gulfstream 100 y Gulfstream 200. En adición a ambos, la firma estadounidense estuvo representada en la exhibición estática por los Gulfstream IV SP y Gulfstream V. Cessna Aircraft Co. no varió sensiblemente su representación con respecto a precedentes exposiciones, donde los más

modernos miembros de la familia Citation compartieron pista con un Grand Caravan y un Caravan Amphibian. Raytheon Beech siguió igualmente en su línea habitual de presencia en las exposiciones, donde no faltó el Beech 1900D que constituye desde hace años su oferta turbohélice para el mercado de una aviación regional claramente desplazada hacia los reactores.

El Ae270, fruto de la colaboración entre la checa Aero Vodochody y AIDC de Taiwan en la «joint venture» Ibis Aerospace donde ambas participan al 50%, aprovechó Le Bourget 2001 para hacer su debut internacional en tierra y en vuelo; llegó con 50 horas de vuelos de prueba a cuestas y su certificación está prevista para mediados de 2002. Cuenta con cabina presurizada y un motor PT6A-42.

Tuvimos oportunidad de ver de nuevo a la ya veterana maqueta a escala natural del avión VTOL Bell Agusta BA609, pero esta vez acompañada de noticias importantes. Está previsto que el prototipo comience sus rodajes de motor en el curso del próximo mes de noviembre de cara a llevar a efecto el vuelo inaugural antes de que concluya el año. Bell Helicopter mantiene conversaciones con las compañías aéreas regionales estadounidenses acerca de un derivado para 19 pasajeros que ya cuenta con el nombre de BA619. Si los resultados son positivos, este último podría ser lanzado no mucho después del primer vuelo del BA609.

Poco que reseñar hubo en el terreno de los helicópteros. Se puede destacar la aportación de Eurocopter, cuyos modelos estuvieron presentes en un recinto propio dispuesto en el entorno del chalet de exposición de EADS. Tres nuevos miembros de la familia Eurocopter fueron presentados, los EC130 B4, EC145 y EC225/EC275, este último de carácter militar basado en el fuselaje de los Super Puma/Cougar. El EC130 B4 es un derivado del Ecureuil AS350 de 2.400 kg. de peso de despegue y 8 plazas, mientras que en el EC145 se ha partido del BK.117 C1 para, mediante un aumento del tamaño de la cabina, crear un helicóptero para 9 pasajeros más el piloto que además se caracteriza por tener unos niveles de ruido inferiores en un 60% a los de su predecesor.

Hemos comenzado con un concepto de alta velocidad y concluimos con la obligada mención al más lento de los participantes de Le Bourget 2001, el dirigible N 07 de Zeppelin Luftschifftechnik GmbH, un proyecto cuyo primer vuelo tuvo lugar el 18 de septiembre de 1997. Zeppelin demostró que aún hoy existe un hueco en el mercado para el dirigible, sobre todo si se le aplican los nuevos conceptos y tecnologías de la moderna aeronáutica. El N 07, cuya barquilla tiene capacidad para dos pilotos y hasta 12 pasajeros, demostró una excelente capacidad de maniobra gracias a su sistema propulsor con vectorización y al empleo de «fly-by-wire» para su control. Para los interesados en las anécdotas habrá que decir que la exhibición en vuelo del 16 de junio, la primera de Le Bourget 2001, la abrió el N 07 a las 12:45 horas: ¡Un dirigible fue el encargado de inaugurar el primer Le Bourget del Tercer Milenio! ■

Le Bourget 2001

Armamento Aéreo

ISAAC MANUEL CRESPO ZARAGOZA
Comandante de Aviación



Como es habitual, el Salón Aeronáutico de Le Bourget ha presentado un gran número de expositores, no obstante, las novedades relativas a armamento aéreo han sido escasas. Hay que considerar que un año constituye un pequeño hito dentro del desarrollo de cualquier tipo de armamento ya que la tecnología hoy plenamente operativa comenzó a desarrollarse hace más de una década. No obstante, siempre hay algo novedoso digno de mencionar y tendencias futuras a considerar. Quede avisado también el lector de que este artículo expone el armamento aéreo más representativo de Le Bourget con el único fin de informar de la existencia de múltiples opciones en cualquier tipo de armamento aéreo, por tanto, no pretende ser una exposición exhaustiva de las características y cualidades del mismo.

ASPECTOS GENERALES

Las reducciones presupuestarias generalizadas en muchas Fuerzas Armadas están dando lugar a demoras y/o revisiones de una gran cantidad de programas de armamento. Este hecho representa para la industria la consiguiente demora y/o reducción de los ingresos esperados y una inseguridad financiera futura.

El año pasado, en el artículo correspondiente a Farnborough-2000, mencionaba como uno de los factores que había marcado aquella exposición internacional la aparición en escena de EADS como fusión de varias empresas europeas¹. La realidad económica citada en el párrafo anterior continúa haciendo propicio el ambiente para las fusiones y los

¹Ver Revista de Aeronáutica y Astronáutica n.º 697 de octubre de 2000.



Foto: J. Medina

programas cooperativos. Valga como nuevo ejemplo la creación actualmente en curso de MBDA, la segunda empresa de misiles del mundo (tras Raytheon), fruto de la fusión de Matra BAE Dynamics con Aerospaziale Matra Missiles (EADS) y con Finmeccanica/BAE Systems de Alenia-Marconi.

También mencionaba que debido a las fusiones ya realizadas, existían intereses de una misma empresa en programas competidores. Un año más tarde, se puede constatar que este hecho sigue siendo una realidad. Hay quienes piensan que esta circunstancia terminará gradualmente conforme se inicien nuevos programas en la nueva empresa fusionada, esta vez únicos; sin embargo, el factor económico que supone el reparto del mercado y la competición externa, puede acelerar este proceso de convergencia, consolidando una gama de productos con menor competencia interna.

Tradicionalmente, se aprovechan las exposiciones internacionales para hacer coincidir hitos relevantes que afectan a la industria aeronáutica. Este año la firma del MoU para la fase de desarrollo del misil Meteor tuvo lugar el día 19 de junio. Únicamente Francia, Gran Bretaña y Suecia firmaron el mismo, quedando pendiente Alemania, España e Italia, que no pudieron hacerlo por problemas burocráticos según las noticias de la Exposición. Se espera firmar el contrato con MBDA para la fase de desarrollo antes de finales del presente año 2001.

ARMAMENTO AIRE-AIRE

Misiles de guía IR

Tres son las premisas básicas a tener en cuenta en los misiles de guía IR de IV generación:

- Nacen de la necesidad de batir al AA-11 "ARCHER".
- Sobre el papel mejoran ampliamente las características de los misiles IR actualmente en servicio.



Foto: I. Crespo

Despliegue de armamento de IMI (Israel Military Industries) en Le Bourget.



Evolución futura del HARM.

Foto: I. Crespo

Últimamente se han publicado diversos desacuerdos entre MBD y el Ministerio de Defensa británico que probablemente traigan consigo una nueva demora en la entrada en servicio operativo del misil AIM-132 "ASRAAM" prevista inicialmente para 1998. La primera discrepancia radica en el comportamiento del misil en la fase terminal del vuelo, concretamente el punto de impacto pretendido. Mientras que la RAF considera el punto óptimo en el primer tercio del avión, MBD se inclina hacia el sector trasero. El otro punto de desacuerdo está relacionado con el procedimiento para evaluar la PK (Probability of Kill) del misil. MBD confía en la simulación para deducir el PK mientras que la RAF pretende que se validen con más lanzamientos reales.

El último miembro de la renombrada familia de misiles "sidewinder" se denomina AIM-9X. Actualmen-



Obsérvese el misil MICA RF en posición estática del M-2000-S

Foto: I. Crespo

- Precisan de un casco con capacidad de designación (HMCS²) para aprovechar su excelente capacidad de "off boresight"³.

La novedad este año ha sido el MICA IR, configurándose el resto de "parqué" con los mismos personajes en escena que años anteriores⁴.

Continúa el desarrollo y las pruebas del IRIS-T, misil caracterizado por su gran maniobrabilidad, liderado por BGT. Dos disparos fallidos debido a supuestos defectos de construcción que ocasionaron sendos fallos estructurales han contrariado, en parte, la suave evolución del producto.

² Helmet Mounted Cueing System.

³ Normalmente se maneja la cifra de 90° de libertad, más allá del "gimbal" de cualquier radar.

⁴ Ver Revista de Aeronáutica y Astronáutica nº 697 de octubre de 2000 para más detalles.



Foto: I. Crespo

El JSOW fue utilizado operativamente en el conflicto de Kosovo.



Véase en primer lugar el SLAM-ER con su característico sensor IR.

Foto: J. Medina

te se encuentra en su quinto año de desarrollo por Raytheon, restando uno más para estar listo para producción. De los 12 lanzamientos de pruebas completos, 10 han dado directamente en el blanco.

El **Python-4**, de la empresa Rafael, es actualmente el único misil que reclama un lugar dentro de los denominados de IV generación cuyo desarrollo está terminado y operativo en las Fuerzas Aéreas de Israel.

MATRA hace gala, una vez más, de la tradición modular del armamento francés. El **MICA IR** mantiene la misma base que la versión de guía radar activa de la que procede pero optimizado para interceptaciones de corto alcance. Aún no siendo comparable en cuanto a maniobrabilidad con los anteriores hace gala de un excelente alcance.

Misiles de guía radar activa

El pasado mes de mayo, la empresa israelita Rafael presentó el misil BVR (Beyond Visual Range) de guía activa por radar denominado **DERBY**. El salón de Le Bourget ha sido la primera vez que el misil se ve expuesto de manera multitudinaria. El **DERBY** es un misil todo tiempo, todo aspecto, de gran maniobrabilidad, desarrollado a partir del Python-4, que se supone similar en cuanto a alcances al AIM-120 aun siendo más ligero. Dispone de dos modos de bloqueo: LOAL (Lock On After Launch) para operar a distancias medias y LOBL (Lock On

Before Launch) utilizado para interceptaciones a muy corta distancia. La mayor novedad reside en la posibilidad para reprogramar sus características de ECCM. Esto permite al usuario disponer de un misil "a la carta" modificando sus características según evoluciona el escenario de actuación.

EL último desarrollo operativo de la familia **AM-RAAM** de Raytheon es el AIM-120C. Rediseñado para la bodega interna del F-22, ha sufrido una reducción de la envergadura de las superficies de control, se le ha dotado de un motor cohete más pequeño pero de mayor empuje que le confiere mayor velocidad y alcance a la vez que permite configurar una mayor carga explosiva.

El misil denominado **MICA RF** es la respuesta francesa al desafío de los misiles con guía terminal por radar activo. Actualmente en servicio en el Mirage 2000-5, es también la base del armamento aire-aire del Rafale. Con un alcance cinemático de 50 Km, algo inferior a sus competidores, se configura aparentemente en un segundo lugar. Sin embargo, habrá que considerar también la distancia efectiva de su radar para determinar si las distancias de A-Pole⁵ son razonablemente buenas.

⁵Distancia entre el avión lanzador y el blanco en el momento en que el radar del misil tiene contacto con el blanco. En este momento, el misil es autónomo para continuar la interceptación al blanco sin apoyo del avión lanzador.

Como ya se ha mencionado al principio del artículo, Le Bourget ha sido el escenario del pistoletazo de salida para este proyecto europeo al haberse firmado el MoU para el desarrollo del **METEOR**. Habrá que seguir de cerca el programa para confirmar, si al final de la década, Europa dispondrá de un misil de superioridad aérea con las capacidades que se pretenden (alcances que superarán las 100 Km) a un coste razonable y que sea capaz de competir internacionalmente con los futuros desarrollos del AMRAAM que Raytheon ya está anunciando (FM-RAAM).

ARMAMENTO AIRE-SUPERFICIE

Armamento modular no propulsado

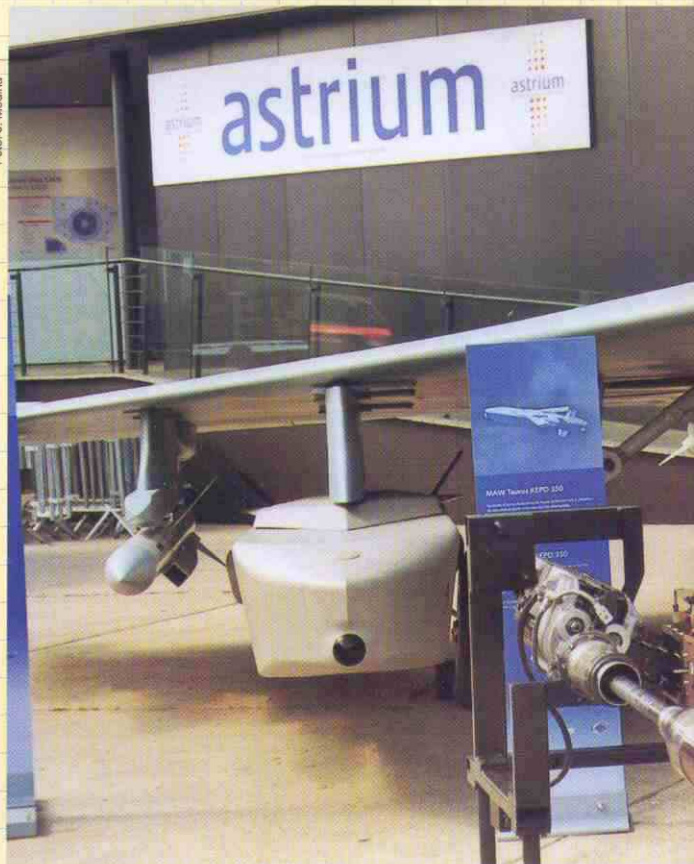
MI (Israel Military Industries) presenta el **MSOV** (Modular Stand Off Vehicle). El MSOV es un arma planeadora modular lanzada desde aire. De los 1075 Kg de peso total, 675 Kg corresponden a la cabeza de guerra que puede estar compuesta por variedad de submuniciones. El arma puede ser preprogramada en tierra o en vuelo a través del Bus del avión. Dispone de navegación INS/GPS que le confiere la característica de "launch and leave", es apto para tiempo adverso y dispone de capacidad de seleccionar la dirección de ataque al objetivo.

El AGM-154, más conocido como **JSOW** (Joint Stand Off Weapon) es la oferta de Raytheon de armamento modular stand-off sin propulsión con un peso total de 1065/1500 lbs. Reclama un alcance máximo de unas 40 NM con lanzamiento a alta cota y de 12 NM a baja cota. Actualmente existen tres variantes: AGM-154A/BLU-97, AGM-154B/BLU-108 y AGM-154C/BLU-111. Las dos primeras se guían por INS/GPS únicamente mientras que la última versión dispone también de un sensor I2 R. Por último, prevén desarrollar una versión propulsada con alcance máximo estimado de 120 NM.

EADS-DASA presenta el **AFDS** (Autonomous Free-flight Dispenser System). Con un peso de 1450 lbs y un alcance máximo de entre 10 y 20 Km, este arma procede del dispensador DWS-39, operativo desde hace años en el Viggen y Gripen. El sistema de navegación es el estándar actual basado en INS/GPS. Puede configurarse con más de siete tipos de submuniciones diferentes y, al igual que los anteriores, puede preprogramarse en tierra o a través del interface 1553B del avión lanzador.

Francia está desarrollando su propia familia de armamento modular denominado **AASM**. Diferentes secciones de guiado, cabezas de guerra de entre 250 y 1000 Kg, y elementos de cola se combinan según tamaño y características requeridas. Así dispondrán de guía mediante INS/GPS únicamente o combinado con sensor IR o láser, guía por TV y data link (man in the loop) o INS/GPS y radar de onda milimétrica. Una de las versiones estará propulsada por un motor cohete.

Foto: J. Medina



Misiles Stand Off

La cooperación entre DASA/LFK y Celsius/Bofors dio lugar a Taurus Systems, contratista principal de la familia de misiles stand off denominada **TAURUS**. Cuatro modelos básicos configuran la oferta, el KEPD-350 (MAW Taurus), KEPD-350D (Dispenser), KEPD-350P (Point) y el KEPD-150. Con alcances máximos declarados que varían entre más de 350 Km y 150 Km, y un peso máximo de 1400 Kg, el Taurus utiliza los mismos componentes y tecnología en todas las versiones. La navegación intermedia se denomina Tri-Tec y utiliza la mejor solución de navegación que proporcionan conjuntamente un INS/GPS, un sensor I2R y un TERNAV[®]. Otras características del misil son su capacidad de reconocimiento automático del objetivo (ATR) por imagen IR y, en la versión MAW, el penetrador MEPHISTO compuesto por dos fases de penetración: una precarga hueca seguida del penetrador. El misil ha efectuado ya varios vuelos parciales con éxito. La Luftwafwe adquirirá la versión KEPD-350 (MAW) mientras que la Fuerza Aérea Sueca está interesada en el KEPD-150.

MBD pone otro granito de arena en la oferta europea de misiles stand off. Utilizando la experiencia adquirida en el misil francés antipista Apache, Gran

[®]Terrain Navigation: compara la elevación del terreno de la posición actual con la almacenada en una base de datos DTED (Data Terrain Elevation Database) para verificar la precisión de la navegación del INS/GPS.



*Taurus
y Meteor
en EF-2000.*

Bretaña y Francia firmaron un MoU para el desarrollo de otro misil con alcance superior a 350 Km. Nació un mismo misil pero con nombre diferente, la versión británica se denomina **Storm Shadow** y la francesa **Scalp/EG**. Cada país ha firmado un contrato diferente con MBD con fecha de entrada en servicio⁷ distinta. El misil tiene un peso del orden de 3000 lbs, es capaz de hacer seguimiento del terreno, navegar mediante INS/GPS, impactar mediante guía terminal por IR y penetrar en el objetivo gracias a la cabeza de guerra BROACH. Conviene mencionar que Italia adquirirá también este misil para el Tornado y para el EF-2000 a través del contrato británico con MBD.

La navegación intermedia del **JASSM** (Joint Air to Surface Stand off Missile) se basa en un sistema inercial con GPS embebido. El Sistema está protegido contra la perturbación del GPS mediante una nueva antena direccional⁸ y contra el engaño por el nuevo módulo SAASM (Selective Availability Anti Spoofing Module). La fase terminal confía en un sensor de imagen infrarroja con algoritmos de reconocimiento automático del objetivo. En cualquier caso, sorprende al autor que el sistema de navegación de los competidores europeos utilicen una técnica más sofisticada para reducir el efecto que la perturbación del GPS puede ocasionar en la precisión global de un misil con tiempos de vuelo considerables. Sin embargo, es cierto que así el planeamiento de misión se simplifica ampliamente proporcionando mayor flexibilidad al sistema. Conviene

mencionar también que el JAASM ha sido seleccionado por la USAF mientras que la Navy se ha decantado por el SLAM-ER. El JAASM tiene previsto algunas mejoras como la denominada P-LOCAAS-DM P3I, concepto que integra submunición propulsada LOCAAS con un radar de doble modo LADAR y un sensor de onda milimétrica.

DELILAH es un misil stand-off ligero desarrollado por IMI (Israel Military Industries). Pesa tan solo 185 Kg, anuncian un alcance de 250 Km y puede cargar una gran variedad de municiones debido a su concepto modular.

El SLAM (Stand-off Land Attack Missile) Block-1E procede del AGM-88 "HARPOON". La lógica evolución del mismo denominada **SLAM-ER** (Extended Range) Block-1G le dota de más del doble de alcance: alrededor de 150 NM. Boeing ha configurado este misil aprovechando partes probadas operativamente en otro tipo de armamento e integrándolas en el SLAM/SLAM-ER. Así, a la configuración del AGM-88, a excepción de la guía y el sensor, se le añadió inicialmente un receptor GPS⁹, la guía óptica del Walleye y el data link del Maverick. Posteriormente se completó el desarrollo mediante una nueva cabeza de guerra de titanio derivada del Tomahawk, mejoras en el data link, aumento en el alcance y mejoras software; principalmente en el interfaz de piloto.

Misiles antirradiación

La versión software V incorporada en el **AGM-88C** proporciona mejor precisión disminuyendo la posibilidad de fratricidio y aumentando la efectividad. La mejora en el sensor aumenta también el ancho de banda, permitiendo ser utilizado incluso contra los pequeños perturbadores portátiles de señal GPS. Aun con estas mejoras, la posible existencia en ambos bandos de emisores idénticos, mantiene un alto riesgo de fratricidio puesto de manifiesto en recientes estudios de la OTAN. El programa internacional (Alemania, Italia y EE.UU.)¹⁰ de actualización del HARM, denominado AGM-88D Block VI constituye una mejora cooperativa de software y hardware. Esta versión incorporará un sistema integrado de navegación intermedia de última generación INS/GPS en lugar de los giróscopos mecánicos de versiones anteriores. Con ello se conseguirá aumentar aún más la precisión, permitiendo disminuir la posibilidad de enganche de emisores propios, todo ello si se dispone de la información en tiempo real del OBE, claro está. Los kit de mejora de esta versión estarán listos para producción a finales del 2003.

⁷ La versión británica estará en servicio a principios de 2003.

⁸ El sistema GPS así configurado le denominan AJGPS (Anti Jamming GPS).

⁹ Navegación intermedia por INS/GPS únicamente.

¹⁰ BGT, Alenia y Raytheon.

El **AARGM** (Advanced Anti-Radiation Guided Missile) es la apuesta de futuro de Raytheon como misil antirradiación supersónico. Aplicando la experiencia adquirida en las versiones del HARM, el reto para el denominado Bloque VI está en la integración de un sensor de RF para homing y un radar de onda milimétrica. Este último sensor le proporcionará la capacidad terminal todo tiempo de atacar con gran precisión la amenaza aun cuando ésta haya dejado de emitir.

BGT propone el **ARMIGER** como misil antirradiación de futura generación. Utilizará una combinación de últimas tecnologías que le permitirán cumplir las exigencias de los futuros escenarios de operaciones. Al sensor de RF se le añade otro I2R para guía terminal con reconocimiento automático del objetivo. Un sistema de redes neuronales manejarán el computador para la guía del misil con capacidad de autoaprendizaje. Esto le permitirá navegar a velocidades superiores a Mach 3 hacia la amenaza sin

necesidad de que la misma esté emitiendo e impactar con un CEP próximo a un metro.

Otro armamento aire/superficie

IMI presenta el kit para bombas Mk-83/84 denominado **SPICE** (Smart Precise Impact & Cost-Effective) desarrollado a partir del misil Popeye. **SPICE** es un kit de guiado que transforma una bomba de hierro en una arma de precisión con capacidad para tiempo adverso y alcances máximos de 50 Km. La navegación intermedia no podía ser otra que por medio de INS/GPS pero se le ha añadido un sensor óptico y data link para reconocimiento terminal del blanco, BDA (Battle Damage Assessment) en tiempo real y minimizar daños colaterales.

La tecnología del GPS aplicada a la familia de bombas guiadas por láser más extendida denominada Paveway II/III de Raytheon da lugar a las **EG-BU** (Enhanced Guided Bomb Unit).

Leigh Aerosystems continúa presentando su kit



“Long-shot” adaptable prácticamente a cualquier tipo de bomba para hacerla apta para ataque todo tiempo (guía INS/GPS) y extendiendo su alcance.

Boeing ofrece el muy conocido kit **JDAM** para bombas tipo MK o BLU. Este es el kit dotado de guía INS/GPS más extendido y utilizado operativamente en el conflicto de Kosovo. El próximo desarrollo permitirá extender su alcance mediante unas pequeñas alas desplegables.

Como armamento específico contracarro cabe mencionar la submunición BLU-108, también conocida como **Sensor Fuzed Weapon** de Textron y el misil **Brimstone** de BAe. El concepto de empleo es totalmente diferente ya que mientras el SFW cubre un periodo de tiempo sobre el campo de batalla al descender en paracaídas hasta que su sensor EO detecta un posible carro, el Brimstone es un misil de corto alcance (unos 11 Km) derivado del Hellfire que se dispara sobre una zona poblada de carros. El sensor del Brimstone es un radar de onda mili-

métrica que compara el eco recibido con plantillas en memoria.

TENDENCIAS PARA EL FUTURO

El espectacular desarrollo de las tecnologías relacionadas con el proceso digital va a revolucionar los escenarios del futuro. La famosa digitalización del campo de batalla llevará consigo la integración de todos los sistemas de armas que operarán juntos en una misma red de distribución de información tipo MIDS¹¹. Ya se comienza a escuchar la frase en inglés “no link, no play”, en clara referencia a la necesidad futura de estar conectado a la citada red de información para poder operar. Esta tecnología, desarrollada principalmente para plataformas aéreas, se aplicará a misiles stand-off permitiendo la coordinación entre ellos¹² y la distribución de valiosa información en la red. Así, en disparos múltiples, la información del campo de batalla recopilada por los sensores de un primer misil para actualizar la información de los subsiguientes, y efectuar un “sorting” de blancos entre ellos en tiempo real.

Los excelentes sistemas de navegación autónoma y sistemas de reconocimiento automático del objetivo mencionados en este artículo, requieren un planeamiento exhaustivo que necesita una gran cantidad de datos. Este hecho hace de los medios de apoyo al combate un elemento cada día más esencial; no en vano estamos de lleno en la era de la información.

La utilización de elementos denominados COTS (Components Off The Shell), o para mejor entendimiento, elementos comerciales, en el armamento es una práctica que se extiende cada día más en aras de conseguir una relación coste/eficacia que lo haga viable económicamente. En esta misma línea de acción -abaratar costes- se utilizan modelos de simulación verificados y validados mediante una pequeña cantidad de disparos reales para el desarrollo de las capacidades de armamento.

Aunque en recientes documentos OTAN se puede leer que la tecnología actual prevé la futura existencia de misiles “dual role” y “dual range”, lo cierto es que el actual esfuerzo industrial únicamente está contemplando el segundo término. Valga el ejemplo del AIM-120, que como precursor de estas capacidades, dispone de unas distancias mínimas de disparo comparables con las del AIM-9 siendo un misil de alcance medio. Así, se podría predecir que los misiles aire/aire de alcance medio (por encima de 100 Km) de la próxima década dispondrán no sólo de una reducida distancia mínima de disparo sino de una excelente capacidad de maniobra. ■

¹¹ Multiservice Information Distribution System.

¹² La información proveniente de sus sensores la transmitirán a los demás para coordinación y reparto de los diferentes blancos asignados efectuando misiones tipo RAI (Recce to Air Interface).



Foto: J. Medina

¿Quién relevará al «Space Shuttle»?

JOSÉ ANTONIO MARTINEZ CABEZA
Miembro del IHCA



Hacia cinco años, en 1996, que la NASA había concedido a Lockheed Martin y otros subcontratistas el desarrollo del X-33, demostrador a escala reducida de las tecnologías que se aplicarían en el Venture Star, un vehículo SSTO (Single Stage To Orbit) destinado a simplificar y abaratar los costes de los lanzamientos hasta la órbita terrestre. Desde entonces el X-33 había estado presente en los sucesivos salones hasta Le Bourget 2001, donde su ausencia no pasó desapercibida. ¿La causa? su cancelación prematura semanas atrás.

El desenlace estaba cantado debido a los problemas y retrasos, pero fue un comunicado de prensa de la NASA fechado el 1 de marzo el que sirvió a la vez de epitafio del X-33 y del X-34 (un vehículo suborbital reutilizable de Mach 8) y de disparo de salida para la «Space Launch Initiative» (SLI), un programa de investigación cifrado en un total de unos 4.800 millones de dólares, cuyos objetivos son «ofrecer a la industria la oportunidad de cubrir las futuras necesidades de lanzamiento de la NASA, incluyendo el acceso del ser humano al espacio, con nuevos vehículos que prometan reducir drásticamente el costo incrementando al mismo tiempo la seguridad y la fiabilidad».



La desaparición del programa X-33/Venture Star hará preciso muy probablemente mantener el «Space Shuttle» operativo más allá de 2012.
NASA

La «Space Launch Initiative», que se puso en marcha en octubre de 2000, busca de hecho un sustituto para el Venture Star, visto aquí en un dibujo realizado en 1999.
NASA, Dryden FRC



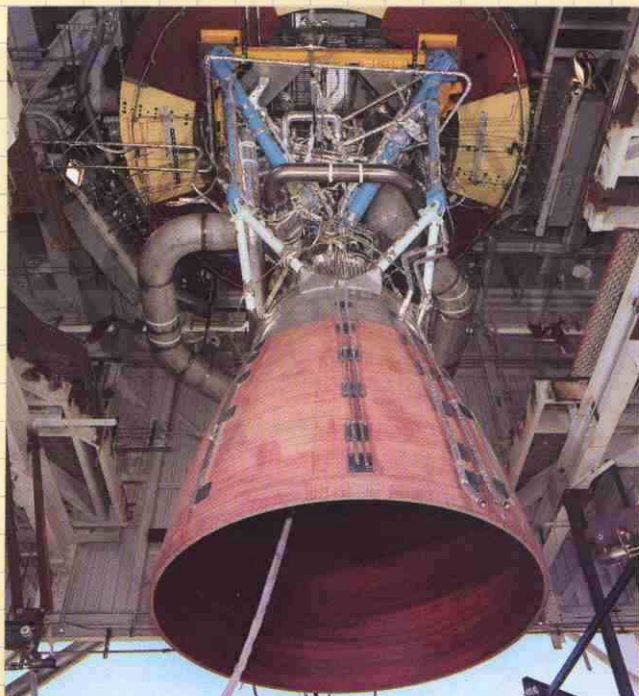
Retóricas aparte, la «Space Launch Initiative» no es más que una vuelta a empezar, consecuencia de algo tan evidente como es que se aprende más de una derrota que de cien victorias: el X-33 fue pasto de las dificultades porque, en un alarde de exceso de confianza, se creyó que podría construirse sin el respaldo de un programa previo de investigación. Por si alguna duda cabía acerca de las circunstancias en que han desaparecido del panorama espacial el X-33 y el X-34 y ha surgido la «Space Launch Initiative», las palabras de Art Stephenson, director del Marshall Space Flight Center de la NASA, son perfectamente aclaratorias: «*Hemos obtenido una enorme cantidad de experiencia de esos programas X, pero una de las cosas que hemos aprendido es que nuestra tecnología no ha llegado todavía hasta el punto en que podamos desarrollar un nuevo vehículo lanzador reutilizable que mejore de manera asequible y significativa la seguridad y la fiabilidad.*»

El sistema «Space Shuttle», cuyo reemplazo estaba asignado al Venture Star, es objeto de diversas actividades para prolongar su vida activa y dotarle de conceptos para mejorar sus prestaciones, alguno tan interesante como el «Liquid Fly Back Booster», consistente en sustituir los motores cohete de combustible sólido de ayuda en el lanzamiento por otros de combustible líquido que, una vez utilizados, retornarían a Cabo Kennedy en vuelo propulsado, aterrizando como aviones.

Como es sabido, Boeing es el primer subcontratista de United Space Alliance, la «joint venture» de la propia Boeing y Lockheed Martin a cargo de la integración de equipos y cargas de pago, apoyo a las operaciones y mantenimiento del programa



El 16 de junio, coincidiendo con la inauguración de Le Bourget 2001, un lanzador Proton de International Launch Services llevó al espacio un satélite Astra 2C. ILS



El motor RS-68 desarrollado por Boeing es la clave del desarrollo del lanzador Delta IV. Boeing

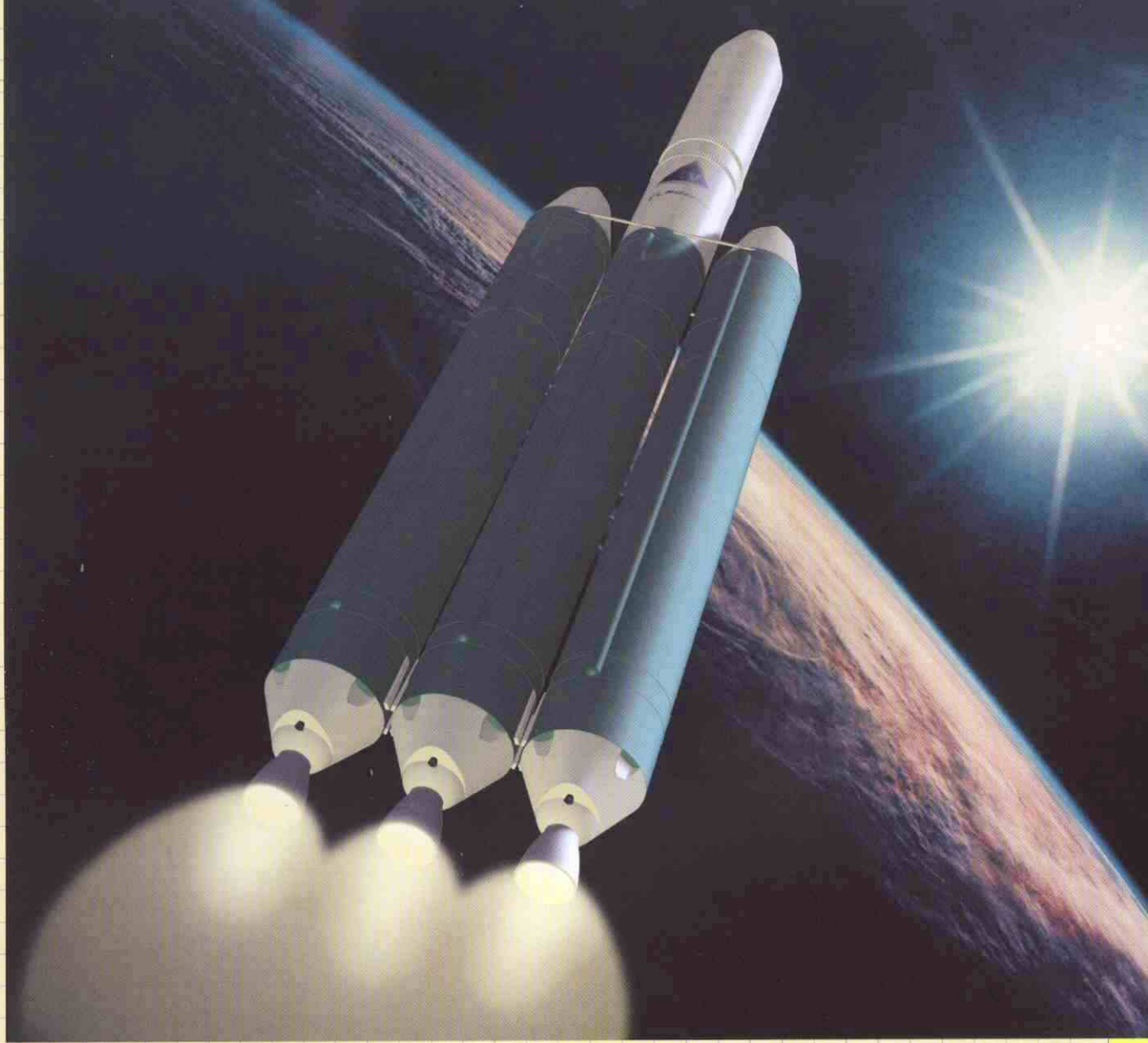
«Space Shuttle». Boeing además está desarrollando esas mejoras y actualizaciones que se acaban de referir y que, hasta la decisión de marzo pasado, buscaban mantenerle en servicio hasta el año 2012. Los acontecimientos hacen pensar que probablemente será necesario prolongar aún más la vida del veterano sistema de transporte orbital.

Lockheed Martin Space Systems Co. mantuvo un prudente silencio antes y durante Le Bourget 2001 al respecto del malogrado X-33, pero sí habló acerca de su situación en el mercado de los lanzadores y de la posible evolución de éste en los próximos años. La compañía afirma haber obtenido una posición de equilibrio entre tamaño y resultados, con un registro de 6.400 millones de beneficios en el último ejercicio y una plantilla de 26.000 empleados, pero su análisis del futuro cercano recuerda, bien que en otra escala, lo que está sucediendo en el terreno de los aviones: considera que hay mercado como mucho para tres empresas de vehículos lanzadores y cuatro empresas de integración y construcción de satélites.

Mencionó a título de ejemplo el caso de los satélites geoestacionarios, 29 de los cuales fueron enviados al espacio en el año 1998: en 2003 la capacidad de lanzamiento disponible será de 65 como mínimo, lo que superará muy de largo el número de satélites que se pondrán en órbita, con la consiguiente guerra de precios para hacerse con los contratos respectivos. Lockheed Martin Space Systems Co. confía en disponer de una buena posición ante semejantes circunstancias a través de International Launch Services, la «joint venture» que formó junto con las compañías rusas Khruichev Space Center y RSC Energia, anunciada precisamente en Le Bourget'95, que utiliza lanzadores Proton y Atlas y que dispondrá en el futuro cercano del Angara, en cuyo desarrollo trabajan los socios rusos -sin apoyo de Lockheed Martin por razones legales- y que en su versión 1.1 competirá con el Delta II de Boeing. El Atlas V, desarrollado dentro del programa EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle) financiado por la USAF tiene su primer lanzamiento previsto para el año próximo, y se erige en otra baza para explicar la confianza de Lockheed Martin en su futuro.

Precisamente el 16 de junio, coincidiendo con la apertura de Le Bourget 2001, fue puesto en órbita un satélite de comunicaciones Astra 2C perteneciente a la Société Européenne des Satellites cuya sede está en Luxemburgo: el satélite fue construido por Boeing Satellite Systems, la otra compañía estadounidense en liza, y llevado al espacio desde Baikonur por un lanzador Proton de International Launch Services.

Como no podía ser menos, Boeing Satellite Systems también transmitió a los medios su opinión acerca de la evolución del mercado a corto plazo aprovechando el marco ofrecido por Le Bourget



Dibujo del lanzador Delta IV Heavy de Boeing. Boeing

2001, y es preciso indicar que no difiere gran cosa de la transmitida por Lockheed Martin en el mismo foro. Considera que el descenso en la demanda de envíos al espacio de satélites comerciales tendrá inmediatas repercusiones en las empresas encargadas de sus lanzamientos, e incluso se auguró en palabras de Jim Albaugh, presidente de Boeing Space and Communications, que *«algunos sistemas no serán capaces de sobrevivir»*. Albaugh comentó algo que parece evidente, cual es que los argumentos clave que definirán quiénes continuarán y quiénes quedarán en el camino serán la fiabilidad y el costo: *«existe un notable exceso de oferta en el mercado -continuó- pues la disponibilidad de lanzadores casi duplicará la demanda en 2002»*. Boeing Space and Communications atribuye esa situación al incumplimiento de las expectativas de crecimiento del mercado en el terreno de los satélites de comunicaciones.

El pasado 21 de marzo Boeing, en una decisión que desencadenó agrios comentarios de diversos estamentos del estado de Washington, decidió trasladar la sede social de la compañía lejos de Seattle, para más adelante elegir a la ciudad de Chicago como destinataria de tal honor. La razón esgrimida para tal proceder fue la diversificación de la compañía y la conveniencia de separar la sede social de las unidades de negocio; en Boeing se consideraba que la nueva imagen de la empresa necesitaba ser desligada de Seattle, donde la impresión que proporcionaba era la de una empresa volcada en el negocio de los aviones comerciales. La presencia de Boeing en Le Bourget 2001 buscó mostrar esa remozada cara, y aunque en otros apartados no se puede decir que se hizo de forma afortunada, si se debe citar que Boeing Space and Communications, cuya base de operaciones está en Seal Beach (California) y que reúne los activos



Sea Launch considera conveniente ofrecer el cosmódromo de Baikonur como alternativa al lanzamiento desde el Océano Pacífico. En la imagen el primer lanzamiento comercial desde su plataforma Odyssey efectuado el 9 de octubre de 1999, que puso en órbita el satélite Directv I-R. Boeing

precedentes de Rockwell-Rocketdyne (Rocketdyne Propulsion & Power), McDonnell Douglas Astronautics and Hughes Space & Communications, tuvo un papel más acorde con lo que sin duda se pretende ofrecer.

Los vehículos lanzadores Delta fueron intensamente promocionados a través de folletos y declaraciones de los responsables de Boeing Space and Communications. El más moderno miembro de la familia, el Delta IV con su nuevo motor RS-68, fruto también del programa EELV y cuyo primer lanzamiento esta previsto para el primer trimestre de

2002, tiene entre sus objetivos la drástica reducción de los costos de lanzamiento, desde los actuales 12.000 dólares por libra de peso hasta 5.000-6.000 dólares, siguiendo la filosofía expuesta por Albaugh.

La irrupción en el escenario de la «Space Launch Initiative» en detrimento de los programas X-33 y X-34 ha jugado por el momento muy en favor de Boeing. En ello ha influido indudablemente los conocimientos atesorados por Rockwell que fue la encargada de gestionar el programa «Space Shuttle». El 21 de mayo la NASA le concedía un contrato de 201,5 millones de dólares de valor para el estudio de los conceptos tecnológicos destinados a desarrollar un «Reusable Launch Vehicle» de segunda generación, un trabajo que será liderado por Phantom Works, la división de Boeing encargada de los proyectos secretos y avanzados que otrora perteneció a McDonnell Douglas. Para Boeing Space and Communications la trascendencia estratégica del contrato, cuyas actividades comenzaron casi en paralelo con el salón, es evidente, porque consistirá en el estudio de estructuras, sistemas y conceptos de propulsión cuyo objetivo será lograr una lanzadera espacial 10 veces más fiable, un centenar de veces más segura para sus tripulantes y 10 veces más económica. La división Rocketdyne Propulsion & Power empleará unos 65 millones de dólares del total del contrato y, obviamente, aplicará sus experiencias acumuladas del desarrollo del motor SSME (Space Shuttle Main Engine), del mencionado motor RS-68 del lanzador Delta IV y del motor Aerospike desarrollado para el malogrado X-33.



La maqueta del Baikal se encargó de dar la bienvenida a los visitantes de Le Bourget 2001 que llegaron a través de la puerta O. J. A. Martínez Cabeza



La Estación Espacial Internacional compareció en Le Bourget 2001 con el Premio Príncipe de Asturias a la Colaboración Internacional recién concedido. NASA

La organización Sea Launch, liderada por Boeing Space and Communications (con un 40% de participación) y de la que forman parte RSC Energia, SDO Yuzhnoye/PO Yuzhmash y el grupo Kvaerner (que intenta vender su participación de un 20%) tuvo su noticia en Le Bourget 2001. Sea Launch llegó al salón con una «cartera de pedidos» de 16 lanzamientos y un total de cinco ya realizados con éxito. En la actualidad opera en misiones a órbitas geostacionarias usando lanzadores ruso-ucranianos Zenit 3SL para cargas de pago de hasta 5.250 kg, pero en el curso del salón se dio a conocer la intención de ofrecer la posibilidad de lanzamiento desde Baikonur. Tal supondría una reducción de la capacidad de lanzamiento, pero a cambio ahorraría el costo de manipulación y transporte en que se incurre para llevar vehículo y carga de pago hasta la plataforma de lanzamiento, que se debe posicionar en medio del Océano Pacífico. Boeing reconoció que la posibilidad de usar Baikonur ya se contem-

pló cuando se firmaron los acuerdos que condujeron al establecimiento de Sea Launch en 1994.

Los visitantes que accedían al salón a través de la puerta O se encontraban con una espectacular maqueta a escala natural (27,1 m de longitud) del Baikal, aportada por la firma rusa Khrunichev Space Center y llevada desde Moscú hasta el salón a bordo de un An-124 de Volga-Dnepr Airlines. La filosofía del Baikal recuerda a la de los antes citados «Liquid Fly Back Booster» estudiados por Boeing para el «Space Shuttle». Es una primera etapa reutilizable de un lanzador convencional, que retornará a la Tierra en vuelo como una aeronave. Su primer lanzamiento debería tener lugar en 2004 si se consigue la financiación precisa, lo que arroja evidentes sombras de duda sobre su futuro a la luz de las dificultades económicas por las que atraviesan las industrias de la CEI.

Su destinatario previsible sería el lanzador Angara de International Launch Services. El Baikal está

previsto con un motor RD-191 de keroseno y oxígeno líquido de 196.000 kg de empuje al nivel del mar. Una vez cumplida su misión propulsora y consumidos ambos propulsores, se desprenderá del lanzador, extenderá su ala, «guardada» hasta entonces con su envergadura en la dirección de vuelo dándole un giro de 90° a derechas, desplegará simultáneamente sus estabilizadores y retornará hacia tierra, siguiendo en principio una trayectoria balística hasta que las superficies aerodinámicas proporcionen la sustentación precisa y después, una vez alcanzados los niveles de la atmósfera adecuados, pondrá en marcha un turborreactor que le llevará en vuelo propulsado hasta la base donde aterrizará a unos 280 km/h de velocidad. El turborreactor en cuestión podría ser un Klimov/Sarkisov RD-33 similar al empleado por el MiG-29 pero desprovisto de postcombustión y adaptado para unos 5.000 kg. de empuje.

Según indicó Khrunichev la maqueta era un modelo de ingeniería, probablemente destinado a evaluaciones de ubicación de elementos pero no utilizable para vuelos de ensayos. Las previsiones son que la estructura del Baikal tenga una vida de entre 50 y 100 lanzamientos, mientras su motor cohete debería ser reemplazado cada 15-20 misiones. Pero el Baikal también tiene sus contras, pues el hecho de que deba transportar un turborreactor, alas, cola y otros sistemas hasta una altura de 60-70 km. implica una reducción de la carga de pago del lanzador correspondiente, que en el caso del Angara 1.2 sería del orden del 48%.

La Agencia Espacial Europea (ESA) mostró su agradecimiento y su satisfacción por el recién concedido Premio Príncipe de Asturias del año 2001 para la Colaboración Internacional a la Estación Espacial Internacional. Fue la única de las cuatro organizaciones responsables de su desarrollo que actuó de semejante modo. Parece que las otras tres agencias, la NASA estadounidense, la rusa Rosaviakosmos y la japonesa NASDA no concedieron la misma relevancia al galardón, como se deduce de la ausencia de comentarios oficiales al respecto. Sea como fuere la Estación Espacial Internacional, que aparecía en fotografías, maquetas y folletos en multitud de stands a lo largo y a lo ancho de la exposición, vio acrecentado su merecido protagonismo en Le Bourget 2001 gracias a un premio otorgado por nuestro país.

La ESA hizo mención a su presencia al lado de la NASA en el desarrollo del «Crew Return Vehicle» para el servicio de los tripulantes de la Estación Espacial Internacional, una de cuyas misiones será la de ejercer como «nave salvavidas», y cuya disponibilidad se sitúa por el momento a finales de 2005. Dentro de ese programa la NASA ensaya en su Dryden Flight Research Center el X-38, un «lifting body» no tripulado con un 80% del tamaño previsto para semejante vehículo que se lanza en vuelo



desde un B-52B. En último término figura el proyecto de construir a partir del «Crew Return Vehicle» una nave lanzadera capaz de transportar personas y carga hasta la órbita terrestre mediante el Ariane 5, en una reminiscencia del fenecido Hermes.

Como es habitual, la ESA compartió con el CNES (Centre National d'Études Spatiales) -la agencia espacial de Francia- el pabellón de 1.300 metros cuadrados ubicado en las proximidades de las maquetas de los lanzadores Ariane bajo el epígrafe de L'Europe et l'Espace. La ESA escogió Le Bourget 2001 para anunciar la selección de Alcatel Space como líder del equipo de empresas encargado de la construcción de los telescopios espaciales Herschel y Planck, un contrato cuyo valor total asciende a 369 millones de Euros. Junto con Alcatel Space, las responsabilidades principales del programa serán compartidas por Astrium GmbH y Alenia Spazio, y las tareas se distribuirán entre los países miembros de la ESA a los que se añadirá Portugal, que por vez primera participará en un proyecto científico de la agencia. La decisión de combinar las misiones de ambos telescopios fue adoptada en



El X-38, demostrador del concepto que se aplicará en el «Crew Return Vehicle» de la Estación Espacial Internacional está siendo ensayado en el Dryden Flight Research Center de la NASA. NASA, Dryden FRC

tes del ámbito espacial europeo. Jean Claude Husson, presidente de Alcatel, se refirió a la presencia de la industria francesa en el espacio, donde habló de una actividad rentable económicamente para las empresas aunque aludió, al igual que los representantes de Lockheed Martin y Boeing, a la rebaja en la demanda de lanzamientos para afirmar que Europa necesita un ambicioso programa de desarrollo tecnológico en el sector de los satélites de comunicaciones. Alain Benoussan, presidente del CNES, hizo referencia a la necesidad de racionalizar la industria espacial en Europa y a la conveniencia de que alcance lo antes posible una total autonomía frente los Estados Unidos.

Arianespace, que abrió su presencia en Le Bourget 2001 con el anuncio de un contrato firmado con PanAmSat para la puesta en órbita de tres satélites en 2002, 2003 y 2004, trajo un mensaje de optimismo después de que en el pasado ejercicio sufriera pérdidas de 209 millones de dólares, las primeras tras dos décadas de números negros, atribuidas eso sí a las inversiones en infraestructuras llevadas a efecto en la base de lanzamiento de Kourou. El optimismo sobre un ejercicio 2001 con resultados positivos era patente en Arianespace cuando Le Bourget 2001 cerró sus puertas.

Como epílogo, y en unos días en que se han vuelto a oír las tradicionales quejas del lado estadounidense sobre apoyos gubernamentales a las actividades de Airbus Industrie y, más en concreto, al lanzamiento del programa A380, no está de más aportar a estas páginas unas declaraciones del antes aludido presidente de Arianespace, Jean Marie Luton, en respuesta a una pregunta acerca de su criterio sobre la financiación del programa EELV por la USAF, causante de la creación de los vehículos Atlas V de Lockheed Martin y Delta IV de Boeing: *«Estamos dos o tres años por delante de los EELV con las mejoras de los Ariane, pero serán unos competidores en 2004, donde llevarán un gran número de satélites del gobierno [estadounidense]. Arianespace no puede ofertar por esos lanzamientos en el mercado abierto, mientras los lanzamientos de los gobiernos europeos son bastante menos numerosos y a veces emplean lanzadores estadounidenses. Además pagamos una tarifa anual a la agencia francesa CNES y a la ESA por el uso de Kourou bastante superior a la que pagan las compañías americanas a la USAF por Cabo Cañaveral»*. Un mensaje que no debería pasar sin respuesta ante las autoridades competentes europeas. ■

su momento para reducir costos, dado que comparten una serie de sistemas comunes. El lanzamiento de Herschel y Planck está previsto para 2007 y será realizado simultáneamente por un Ariane 5 desde Kourou. Cuando esté en operación, Herschel será el mayor telescopio espacial puesto en órbita y se centrará en el estudio de cómo se formaron y evolucionaron las primeras estrellas y galaxias, mientras Planck indagará sobre el origen y la evolución del Universo.

El 19 de junio se firmó el contrato para el lanzamiento de la sonda Rosetta de la ESA en enero de 2003 por medio de un Ariane 5; los signatarios fueron el director científico de la ESA, David Southwood, y el presidente de Arianespace, Jean Marie Luton. Rosetta tendrá como misión alcanzar y explorar el cometa 46 P/Wirtanen en el mes de agosto de 2011; llevará a bordo un equipo científico que se posará en el núcleo del cometa para enviar datos a la tierra sobre sus características.

La destacada participación de la ESA vino acompañada, tal y como sucede un salón tras otro, por declaraciones significativas de miembros relevan-



Primer centro del Ejército del Aire certificado según PECAL-120

La gestión de la calidad en el CLOMA

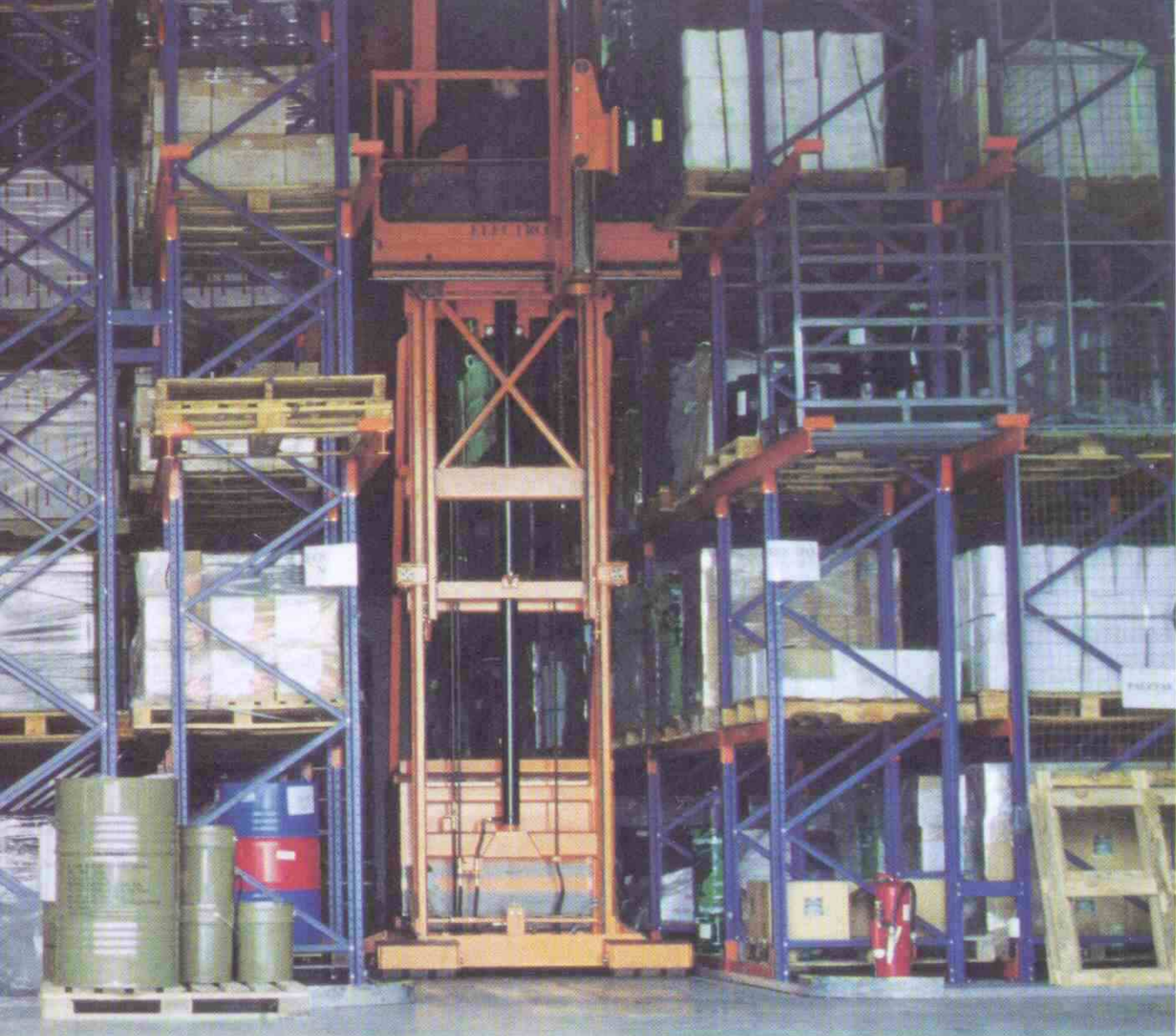
JAVIER VELASCO PRIETO
Capitán Ingeniero Técnico Aeronáutico

El 30 de octubre de 2000, la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) del Ministerio de Defensa certificó que el Sistema de la Calidad del Centro Logís-

tico de Material de Apoyo (CLOMA), es adecuado a la norma PECAL/AQAP-120 que establece los requisitos OTAN de Aseguramiento de la Calidad para producción.

LA CALIDAD

Todos empleamos con frecuencia el término calidad cuando queremos comparar diferentes artículos o acep-



Almacén de la Escuadrilla de material para combustibles.

tar determinados servicios: “Esta tela es de peor calidad, o de calidad inferior...”, “El servicio de este hotel es de mala calidad...”. Efectivamente, la Real Academia de la Lengua Española, entre otras definiciones, dice que la calidad es: “*La propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie*”. También define a la calidad como: “Condición o requisito que se pone en un contrato”.

La norma ISO-8402 “Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad.- Vocabulario” define más técnicamente la calidad como el “Conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas”

En definitiva, decimos que algo es de calidad cuando satisface nuestras necesidades o nuestros requisitos.

Si existen diferentes calidades no debe extrañarnos entonces que oigamos hablar de diferentes niveles de calidad, fijados generalmente por normas o pliegos de condiciones que establecen las características de los artículos o servicios que se contratan, o los requisitos que éstos deben cumplir.

SISTEMA DE LA CALIDAD

Debemos organizarnos en nuestra empresa si queremos que nuestros artículos o servicios cumplan los niveles de calidad o los requisitos que demandan nuestros clientes. Las personas que supervisen la calidad, los procedimien-

tos que deben utilizarse, y los medios necesarios para obtener la calidad deseada, constituyen un Sistema de la Calidad que es necesario gestionar.

En el caso del CLOMA debemos entender que la empresa somos nosotros mismos, y que nuestros clientes son el mando y las unidades aéreas a las que servimos.

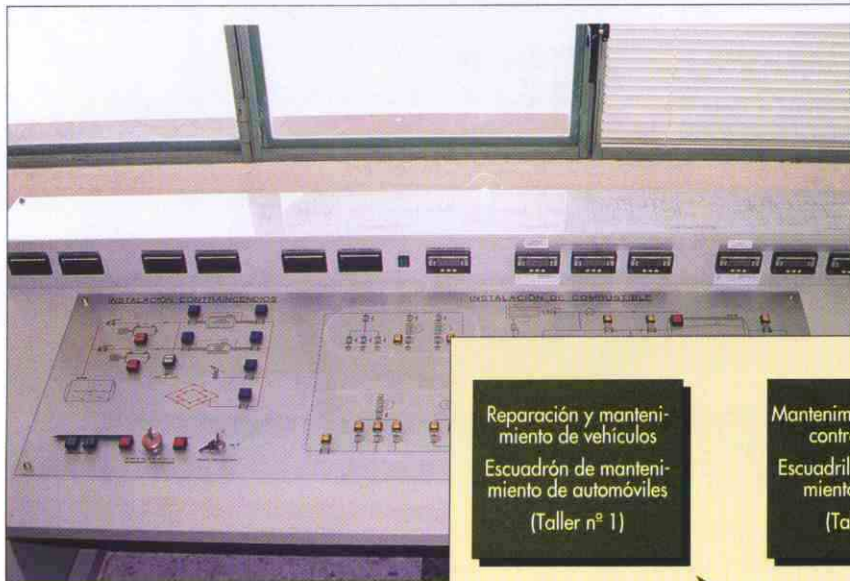
En este sentido, es necesario decir que siempre ha existido la calidad en

SISTEMA DE LA CALIDAD

ORGANIZACION
PERSONAL
FORMACION
PROCEDIMIENTOS
MEDIOS



Área de combustibles del laboratorio del CLOMA.



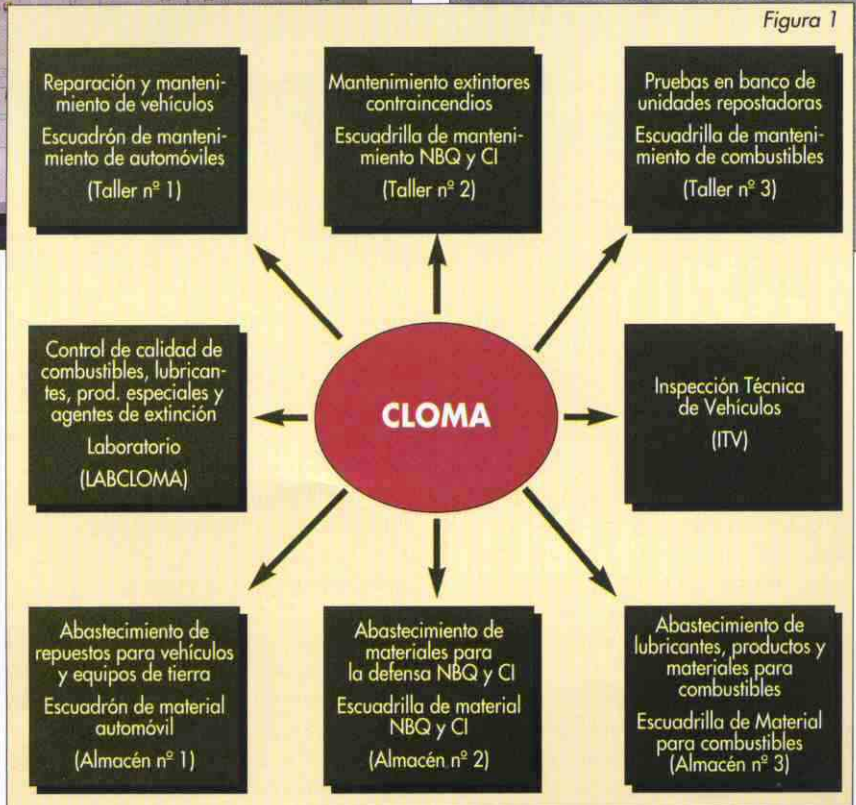
Consola del banco de pruebas de unidades repostadoras.

el CLOMA, desde el momento en que, en los servicios prestados por el Centro, se cumplen los requisitos que establece el mando o las unidades aéreas. Esta calidad se fundamenta en la formación y profesionalidad del personal del Centro que presta los servicios, en los métodos de trabajo que permiten controlar estos servicios y en los equipos y materiales empleados para satisfacer los requisitos de nuestros peticionarios. Como prueba de ello son las escasas reclamaciones que se reciben del mando o de las unidades aéreas.

Otra cosa diferente es que este Sis-



Figura 1





tema de la Calidad existente se ajustara o no a los requisitos de una norma determinada, como la PECAL-120.

LA PECAL-120

En relación con la calidad, el Ministerio de Defensa tiene editadas diferentes publicaciones españolas de la calidad (PECAL)

En concreto, la PECAL-120 establece los "Requisitos OTAN de Aseguramiento de la Calidad para Producción".

Se trata de la versión española de la publicación aliada para el aseguramiento de la calidad AQAP-120 titulada: "NATO Quality Assurance requirements for production"

Seguramente el lector haya oído hablar de las especificaciones civiles de la calidad ISO-9001, ISO-9002 o ISO-9003, o más recientemente de la ISO-9001:2000. Pues bien, la PECAL-120 incluye todos los requisitos de la ISO-9002 "Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa" y añade requisitos adicionales OTAN.

Las tres normas (AQAP-120, PECAL-120 e ISO-9002) establecen los requisitos que debe cumplir un sistema que gestione la calidad de productos, durante su producción, pero no sólo durante ésta, sino también durante su instalación y después de la misma.

Entiéndase por producto, el resulta-

Vehículos de la Escuadrilla de material contraincendios.

do de cualquier tipo de actividad o proceso. En este sentido, cuando se pretende certificar un Sistema de la Calidad, es necesario especificar el alcance de esta certificación, concretando a qué tipos de productos o actividades se va a aplicar el sistema.

En el caso del CLOMA se consideró conveniente incluir en el alcance del Sistema de la Calidad los 4 tipos diferentes de actividades que se realizan en el Centro: el abastecimiento, el mantenimiento, los ensayos de laboratorio y la inspección técnica de vehículos. En total el Sistema de la Calidad afecta a

8 dependencias del Centro tal y como se muestra en la figura 1.

Como puede imaginarse el lector, para implantar un Sistema de la Calidad que cumpla una norma es necesario disponer de los medios necesarios y realizar un gran número de actividades.

A continuación describiremos brevemente algunos de los pasos dados por el CLOMA para conseguir implantar su Sistema de la Calidad de acuerdo con la norma PECAL/AQAP 120.

POLÍTICA DE LA CALIDAD

Antes de empezar a trabajar en la calidad, debe quedar constancia, por parte de la dirección del Centro, de su política en esta materia, es decir, cuáles van a ser sus objetivos, y a qué se compromete. Como es lógico, esta política debe ser realista y adecuarse tanto a la organización del Centro como a las necesidades y expectativas de las unidades aéreas a las que presta sus servicios. También es importante que esta política sea conocida y entendida por todo el personal del Centro.

POLÍTICA DE CALIDAD

OBJETIVOS EN CALIDAD
COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN
ENTENDIDA POR TODOS

El CLOMA asume la política de la calidad definida por el Mando del Apoyo Logístico (MALOG), incluyéndola en su Manual de Calidad. Esta política se resume del siguiente modo:

Asegurar la plena satisfacción de las unidades aéreas en todos aquellos trabajos efectuados por el Centro, aplicando los métodos más adecuados de actuación para cumplir los requerimientos especificados, asegurando la operatividad y contribuyendo al perfeccionamiento de la Fuerza Aérea.

LA SECCIÓN DE CALIDAD (SECAL)

Para poder llevar a cabo las tareas que requiere la implantación de un Sistema de la Calidad, es necesario que exista un representante de la di-

JEFE DE LA CALIDAD

EQUIPO DIRECTIVO
AUTORIDAD
INDEPENDENCIA

rección del Centro en materia de calidad. Y este representante o Jefe de la Calidad debe formar parte de su equipo directivo y tener la independencia y autoridad necesarias para poder realizar su cometido.

Inmediatamente se procedió, por parte de la Jefatura del Centro, a crear la Sección de Calidad y a nombrar un Jefe de dicha Sección con dependencia directa del Jefe del CLOMA.

Atendiendo al carácter eminentemente técnico de los objetivos y el alcance del Sistema de la Calidad, se consideró que el personal de la SECAL debería pertenecer al Cuerpo de Ingenieros.

Además de una secretaría u oficina administrativa, inicialmente se dotó a la SECAL con un Negociado de Aseguramiento de la Calidad (NAC).

Posteriormente, se integró dentro de la citada Sección el Laboratorio existente en el Centro, de forma similar a como lo tienen en su organigramas diferentes empresas y organismos.

FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO

En un primer momento nadie disponía de formación específica en calidad ni de experiencia previa en implantación de sistemas de la calidad, por lo que resultaba imprescindible obtener esta formación a través de algunos de los cursos que se imparten en diferentes Centros o Asociaciones.

Consciente de esta necesidad, por

FORMACIÓN

CURSOS DE CALIDAD
CURSOS ESPECIFICOS
PRACTICAS

parte del MALOG se facilitó la realización de los cursos siguientes:

- Implantación y documentación de calidad.
- Metodología de Auditorías de calidad.
- ISO-9000 intensivo
- Calidad en los ensayos y la calibración.

Por su parte, la SECAL impartió un curso sobre el Sistema de la Calidad, de 12 horas de duración, a representantes de cada una de las Dependencias del Centro afectadas por el Sistema de la Calidad.

A estos cursos siguieron otros, tales como:

- Auditorías internas de los sistemas de la calidad según ISO-9000.
- Control de Equipos de inspección, medición y ensayo.
- Implantación de sistema de calidad en laboratorios.
- Gestión de la calidad y prevención de riesgos laborales.
- Nueva norma ISO-9001:2000.

Pero además de disponer de una formación específica en calidad, es necesario igualmente que el personal que interviene en las distintas actividades (abastecimiento, mantenimiento, ensayos de laboratorio e inspección técnica de vehículos) disponga de la formación y el adiestramiento necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos de la calidad. Para ello, es fundamental conocer sus necesidades y facilitar la realización de los cursos y prácticas que se requieran.

En este sentido, se han realizado cursos prácticos de pruebas de inyectores, analizadores, electrodos, calibración, electricidad, soldadura, control de calidad, etc.

DOCUMENTACIÓN

Como siempre que se desea realizar una actividad dentro de una organización, es fundamental que las personas que vayan a intervenir, conozcan con detalle de qué forma van a trabajar. Habrá que elaborar por tanto, los documentos necesarios en donde se establezcan las responsabilidades y los modos de actuar en cada momento, para que la calidad requerida quede siempre asegurada. Es decir, en un Sistema de la Calidad es preciso redactar manuales y procedimientos que nos indiquen qué actividad realizar en un momento dado, quién debe realizarla, cómo, dónde y cuándo llevarla a cabo.

La PECAL-120 exige la elaboración de un manual de calidad que cu-

DOCUMENTACIÓN ELABORADA

MANUALES	2
PROCEDIMIENTOS GENERALES	23
PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS	55
INSTRUCCIONES DE TRABAJO	40
MÉTODOS OPERATIVOS	56
PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACION	12
PLANES DE CALIDAD	8

bra los requisitos de dicha norma y en el que se incluyan o se haga referencia a los procedimientos del sistema y a las líneas generales de la estructura de la documentación a emplear.

El CLOMA se puso inmediatamente manos a la obra, elaborando un borrador de manual y de procedimientos generales de calidad (PGC's,) para lo cual contó con la inestimable colaboración de otros Centros Logísticos y Laboratorios.

En todo momento se procuró que en su elaboración participaran activamente las personas a las que afectarían los documentos.

Posteriormente esta edición borrador (edición cero) fue corregida con las primeras experiencias de los usuarios y reeditada (edición 1), editando además otros procedimientos específicos de calidad (PEC's) que describieran actividades concretas o desarrollaran los PGC's en áreas determinadas.

Para la realización de procesos muy concretos se elaboraron además Instrucciones de Trabajo (ITR's) y métodos operativos (MO's)

Como era necesario asegurar la coherencia de toda la documentación, se estableció como requisito indispensable, la revisión por la SECAL de todos los documentos antes de su aprobación definitiva.

En el caso del manual y de los PGC's la aprobación debería ser dada por el Jefe del Centro. Sin embargo en los PEC's, ITR's y MO's se estimó que la aprobación debería ser dada por el Jefe de la Dependencia en la que fueran a aplicarse.

A diferencia de la normativa civil, la PECAL-120 establece la necesidad de elaborar planes de calidad que sean aceptables por el Representante de Aseguramiento de la Calidad (RAC) del Ministerio de Defensa. En estos planes se recogen

todos los requisitos del Sistema aplicados a cada producto en concreto, y se establecen los puntos de inspección oficial.

REGISTROS DE LA CALIDAD

Como prueba de que se cumple lo establecido por el cliente y la documentación del sistema, se elaboran y cumplimentan los correspondientes registros de calidad.

REGISTROS DE LA CALIDAD

ACTA DE LA JUNTA DE REVISION DEL SISTEMA
PLANIFICACION DE LA CALIDAD
REVISIONES DE CONTRATO
FICHAS DE PROVEEDORES
LISTA DE PROVEEDORES ACEPTADOS
FICHAS DE CONTROL DE DOCUMENTACION
FICHAS DE INSPECCION EN RECEPCION
INFORMES DE ENSAYO
FICHAS DE CONTROL DE PROCESOS
INFORMES DE NO CONFORMIDADES
INFORMES DE MATERIAL NO CONFORME
ACTAS DE LA JUNTA DE REVISION DEL MATERIAL
INFORMES SOBRE MATERIAL SUMINISTRADO
REGISTRO DE EIME'S Y PLAN DE CALIBRACION
FICHAS REGISTRO DE CALIBRACION DE EIME'S
FICHAS REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EIME'S
RECLAMACIONES DE LOS CLIENTES
AUDITORIAS INTERNAS
FICHAS REGISTRO DE PERSONAL
REGISTROS DE CONFIRMACION METROLOGICA
CERTIFICADOS DE CALIBRACION
CUADERNOS DE ENSAYOS EN LABORATORIO
ORDENES DE TRABAJO
ETC...

En particular la norma PE-CAL-120 exige que se guarden registros de:

- la revisión del Sistema de la Calidad por parte de la dirección
- la planificación de la calidad
- las revisiones de contrato
- la evaluación de subcontratistas
- la trazabilidad de los productos
- las inspecciones
- el control de los equipos de inspección, medición y ensayo (EIME's) utilizados.
- los productos no conformes
- las auditorías y acciones correctoras.
- la formación del personal

Todos estos registros y los que se describen en los procedimientos del Sistema servirán además para facilitar la adopción de acciones correctoras que permitan eliminar las no conformidades que se detecten.

IMPLANTACIÓN

Una vez que ha sido definida la Política, los objetivos de la Calidad y el alcance del Sistema, estructurada la organización, elaborada, revisada y aprobada la documentación inicial del sistema, formado el personal y dotado de los medios y equipos necesarios, se inicia el cumplimiento efectivo de todos los procedimientos, dejando constancia de ello en los diferentes registros de la calidad. Es lo que llamamos Implantación del Sistema.

FASES DE IMPLANTACION

POLITICA DE CALIDAD
ORGANIZACION
DOCUMENTACION
FORMACION Y ADIESTRAMIENTO
CONTROL DE EIME'S
AUDITORIAS
REVISION DEL SISTEMA
EVALUACION DE PROVEEDORES

Para ello es indispensable que todo el personal comparta la política de calidad definida por la dirección y se sienta responsable del funcionamiento del Sistema, como parte integrante del mismo.

Después de varios meses del comienzo de la implantación, procede realizar varias auditorías internas para poder comprobar la eficacia del Sistema y el cumplimiento de los requisitos.

Posteriormente se lleva a cabo la revisión del Sistema de la Calidad por parte de la dirección, a la vista de los resultados de las auditorías internas, de los informes de necesidades y de las reclamaciones técnicas y no conformidades que hayan podido surgir.

AUDITORÍAS INTERNAS

El CLOMA elabora un plan anual de auditorías que cubre las diferentes dependencias que realizan las activi-

AUDITORIAS INTERNAS

TALLER DE AUTOMOCION (TALLER 1)
TALLER DE NBQ Y CI (TALLER 2)
TALLER DE COMBUSTIBLES (TALLER 3)
ALMACÉN DE AUTOMOCION (ALMACÉN 1)
ALMACÉN DE NBQ Y CI (ALMACÉN 2)
ALMACÉN DE LUBRICANTES (ALMACÉN 3)
LABORATORIO
ITV

dades logísticas incluidas en el alcance de la certificación PECAL-120.

Las auditorías se llevan a cabo por los auditores, de acuerdo con un plan conocido y aceptado por el auditado.

Lógicamente el auditor debe ser ajeno a la dependencia auditada para que la auditoría resulte objetiva y libre de cualquier tipo de condicionamiento.

Como resultado de estas auditorías se elaboran los informes de las no conformidades detectadas y se establecen las acciones correctoras y los plazos necesarios para su corrección, verificando posteriormente su ejecución.

Los informes de auditorías sirven de base para la posterior revisión del Sistema.

REVISIÓN DEL SISTEMA

Llega el momento de que por parte de la dirección del Centro se revise la política de la calidad, el cumplimiento de los objetivos marcados y la fijación de nuevos objetivos, todo ello teniendo en cuenta, los informes de auditorías, las acciones correctoras, las reclamaciones de los clientes y las necesidades que se hayan detectado para cumplir con los objetivos propuestos y los requisitos de los clientes y de la norma. Necesidades no sólo de medios materiales, sino también de medios personales, de formación y de adiestramiento.

EQUIPOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y ENSAYO (EIME'S)

Durante los procesos llevados a cabo en las diferentes actividades logísticas será necesario en algunas ocasiones realizar mediciones o ensayos con diferentes equipos o instrumentos. También puede requerirse la utilización de EIME's en las inspecciones de recepción y en las inspecciones finales.

Todos estos EIME's deben estar convenientemente identificados y calibrados. Las calibraciones se llevarán a cabo con otros instrumentos de mayor precisión, o con materiales de referencia que puedan garantizar que la incertidumbre asociada a las medidas se encuentra dentro de unos límites aceptables.

Se debe controlar que los equipos han sido verificados antes de su puesta en servicio, retirando aquellos que hayan sufrido sobrecargas o excesos, o hayan superado el período de calibración establecido. Será necesario establecer un registro de todos estos equipos y un plan que establezca las fechas de calibración de aquellos EIME's que la requieran. Esta calibración se llevará a cabo con patrones y procedimientos de calibración adecuados, guardando registros de las mismas, que permitan en todo momento demostrar como se llevaron a cabo. La identificación de los EIME's y patrones utilizados es fundamental para poder conocer su trazabilidad. La confirmación metrológica de estos EIME's según la norma ISO-10012 es otro de los requisitos que exige la PECAL-120.

MATERIALES Y PRODUCTOS

Todos los materiales que se utilizan en los distintos procesos, y los productos finales que de ellos se obtengan deben ser manipulados y almacenados de forma conveniente para evitar su deterioro. Se hace necesario por tanto la elaboración de procedimientos que establezcan cómo deben ser almacenados y manipulados los materiales y productos, incluyendo las condiciones en que deben ser embalados, conservados y entregados.

Además la PECAL-120 exige procedimientos para el control de configuración de materiales.

COMPRAS

Para poder realizar las actividades que nos demandan nuestros clientes, necesitaremos en muchas ocasiones, adquirir materiales o contratar servicios externos.

También estos materiales o servicios deben estar controlados por nuestro Sistema de la Calidad. Debemos asegurarnos que las empresas que nos proveen de los materiales o servicios que necesitamos para nuestras activi-

dades, gestionan su calidad de forma adecuada a nuestras necesidades. Para ello resulta indispensable llevar a cabo la evaluación de proveedores que exige la PECAL-120, e incorporar en los documentos de compra, cláusulas de aseguramiento de la calidad que establezcan los requisitos de calidad a exigir a estos proveedores. Estas cláusulas son revisadas por la Sección de calidad del CLOMA, antes de la aprobación final de los documentos de compra.

Por otro lado, será fundamental definir correctamente los materiales o servicios que se desea contratar y los requisitos de calidad que se exigen, para evitar malas interpretaciones.

MEJORA DEL SISTEMA

Una vez que ha conseguido implantarse un Sistema de la Calidad, es necesario mantenerlo y mejorarlo día a día, con la revisión periódica del mismo, la actualización de equipos y documentaciones, la formación continua del personal y su adiestramiento, el control constante de los procesos que se llevan a cabo, el seguimiento diario de los planes de calidad, la ejecución periódica de auditorías internas y externas, el tratamiento adecuado de las reclamaciones técnicas y de las no conformidades que se presenten, el uso de técnicas estadísticas que permitan mejorar los procesos y el sistema en general, etc...

AGRADECIMIENTO

Finalmente, es preciso reconocer que la implantación del Sistema de Calidad del CLOMA ha sido posible gracias a la inestimable colaboración de todo el personal del Centro y la de los organismos que a continuación se relacionan:

- Sección de Aeronavegabilidad, Control de Calidad y Órdenes Técnicas (SEACA).
 - Maestría Aérea de Madrid
 - Maestría Aérea de Sevilla
 - Maestría Aérea de Albacete
 - Centro Logístico de Transmisiones.
 - Laboratorio Central del Ejército
 - Área de Inspecciones Industriales
- A todos ellos nuestro más sincero agradecimiento ■

COMPRAS

IDENTIFICACION CLARA
REQUISITOS PRECISOS
CLAUSULAS DE ASEGURAMIENTO
EVALUACION DE PROVEEDORES



Despedida de uno de los llamamientos de militares de reemplazo tras su periodo de servicio en la unidad.

EL GRUSEG, ese gran desconocido

ANGEL FLORES ALONSO
Comandante de Aviación



Todos cuantos pertenecemos al Ejército del Aire hemos acudido en más de una ocasión a su Cuartel General y hemos

sido atendidos inicialmente por el personal encargado de su seguridad, para resolver esas pequeñas necesidades a veces tan molestas del control de acceso, el aparcamiento, la localización de la dependencia que buscamos, el acompañamiento de alguna visita, etc.

Dice el artículo 365 de las Reales Ordenanzas de nuestro Ejército que es obligación de cada uno de nosotros el prestar atención permanente a la seguridad, y no está de más por tanto el que conozcamos con un poco de detalle cómo son y cómo funcionan las unidades que tienen dicha tarea como principal misión.

¿Cuáles son sus misiones concretas hoy en día?, ¿cómo se organizan para cumplir esos cometidos?, ¿con qué



Acto de homenaje a los que dieron su vida por España, desarrollado en la lonja principal del Cuartel General para mayor solemnidad.

medios humanos y materiales se cuenta?, ¿qué programas siguen para su formación y adiestramiento?; a estas y otras cuestiones se tratará de dar respuesta en el presente artículo, referidas a una Unidad tan peculiar en su funcionamiento como es el Grupo de Seguridad de la Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire (GRUSEG).

BREVE HISTORIAL

En breve resumen histórico, diremos que el GRUSEG es el heredero final de aquella primitiva 17 Escuadrilla de Servicios que se organizó para dar apoyo al recién creado Ministerio del Aire (septiembre de 1939), mientras duró su instalación provisional en un edificio de la calle Barquillo, propiedad del Ministerio del Ejército.

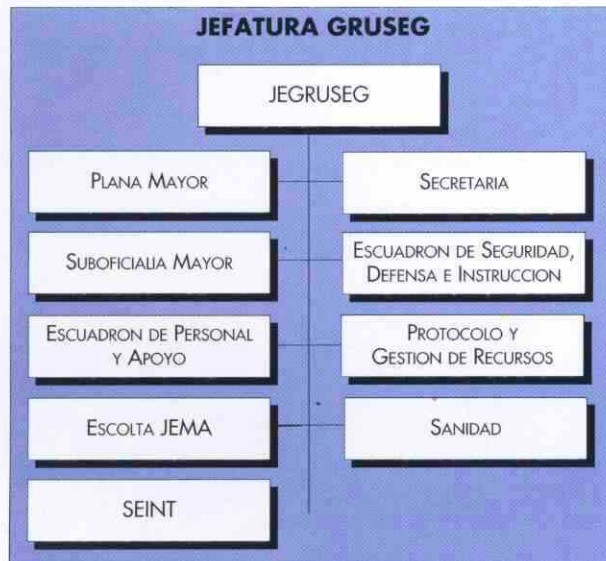
Realizada la construcción de su actual enclave entre los años 1943 y 1958, una orden de enero de 1957 disolvió la citada Escuadrilla y traspasó sus funciones al Escuadrón de Servicios del Ministerio del Aire, que ocupó las nuevas dependencias a partir de junio de aquel año. Primaba por entonces en la misión de dicha Unidad la función de apoyo logístico, por lo que compartió Jefatura durante 20 años con el órgano de Gobierno del Ministerio.

Tras la creación del Ministerio de Defensa y la reorganización del ya denominado Cuartel General del Ejército del Aire, nuestra Unidad cambió su nombre por el de Escuadrón de Seguridad y Servicios y pasó a depender de la Jefatura de la Agrupación de dicho Cuartel General (O.M. 2328/78 de 31 de julio, D.O.E.A. Núm. 92).

La creciente importancia de los cometidos que fue asumiendo en los años siguientes y el mayor peso que fueron adquiriendo sus servicios de armas - no olvidemos que, en la década de los 80 nuestro Cuartel General albergó las dependencias del Ministro y el Subsecretario de Defensa-, llevaron a su última trans-



Prácticas de incidencias en un control de accesos, como parte de las actividades durante un campamento en Los Alcázares (Murcia).



formación como Grupo de Seguridad, dispuesta por O.M 23/91 de 12 de marzo y desarrollada por la Instrucción General 10.02, que le define como el órgano responsable de esta doble misión:

- proporcionar seguridad a los edificios, instalaciones, medios y autoridades del Ejército del Aire, tanto del Cuartel General como de aquellos que se le señalen en sus exteriores; y
- encuadrar el personal de Tropa que preste sus servicios en el Cuartel General y en aquellos otros organismos que se determinen.

ORGANIZACION ACTUAL

Así constituido, el GRUSEG se articula actualmente en 4 órganos principales: Jefatura, Plana Mayor, Escuadrón de Seguridad, Defensa e Instrucción y Escuadrón de Personal y Apoyo; en cuadro aparte pueden verse sus respectivos organigramas. La Jefatura, al momento de escribirse este artículo - mayo de 2001-, la ostenta el coronel (CGESO) Ángel Moreno Josa.

El cuadro de mandos lo componen 43 oficiales y suboficiales, dos tercios de los cuales pertenecen al Cuerpo General (Especialidad de Seguridad, Defensa y Apoyo) y el resto al Cuerpo de Especialistas, repartidos entre las Especialidades de Automoción, Armamento, Administración y Mecánico de Telecomunicaciones.

En cuanto a personal de Tropa, prestan servicio en la Unidad un total de 445 cabos 1º, cabos y soldados, el 30% de los cuales son de Seguridad y Defensa; se completan estos efectivos con 94 militares de reemplazo, integrantes de los últimos llamamientos incorporados a filas antes de la desaparición del Servicio Militar.

LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

La custodia y control del Cuartel General se realiza mediante una Guardia de Seguridad, nombrada diariamente a cargo de un Suboficial Comandante de la misma, al que auxilian en su cometido dos Cabos 1º Suboficiales de Guardia, uno ubicado en el propio GRUSEG y otro en la entrada principal (puerta de Moncloa). La componen cuatro equipos: el de Identificación y Vigilancia, el de Mando y Control, el de Intervención Inmediata y el de Contraincendios.



Visita al Monasterio de El Escorial, dentro de las actividades del Plan de Dinamización Cultural.



Participación de un equipo del GRUSEG en una competición deportiva regional.

El primero atiende a los diferentes controles de acceso activados en puerta principal (calle Princesa), puerta de Romero Robledo, y puerta de Martín de los Heros, así como a la oficina de Identificación existente junto a la entrada principal y por la que se canaliza el personal visitante. El grueso de la Guardia se dedica a estas funciones, que asume principalmente el personal de Seguridad y Defensa de la Escuadrilla de Policía, aunque eventualmente se ve reforzado en horas nocturnas y los días no laborables por personal de otras Especialidades encuadrado en la Escuadrilla de Destinos.

El Equipo de Mando y Control opera el sistema "Pass-9000", que centraliza y gestiona los diferentes medios técnicos con que cuenta el GRUSEG para apoyo a la seguridad: circuito CCTV, barreras de infrarrojos, lectores de acceso a zonas prohibidas o de paso restringido, detectores de presencia, pulsadores de alarma, equipos de grabación, etc. Todo su personal es de la Escuadrilla de Policía y especializado en el empleo de material electrónico.

Los Equipos de Intervención Inmediata y de Contraincendios constituyen la fuerza de reacción, estando integrados por personal de su respectiva sección de la Escuadrilla de Policía, altamente cualificado y con un excelente grado de preparación; se mantienen alerta las 24 horas en el Cuerpo de Guardia y refuerzan en determinados momentos la actuación de sus compañeros de Servicio. La vinculación en una misma Sección de ambos Equipos, algo tan peculiar de esta Unidad, ofrece claras ventajas de coordinación ante las emergencias por incendios, como se ha demostrado en ciertos incidentes ocurridos durante los últimos años, en los que la perfecta conexión entre los efectivos que intervinieron en cada caso y la unidad de mando con que fueron dirigidos, facilitaron en gran medida el buen resultado de cada actuación.

Por encima de la Guardia está un Oficial de Servicio, cometido en el que se turnan diariamente los capitanes, tenientes, alféreces y subtenientes de la Unidad, en representación del coronel cuando éste se halla ausente de acuartelamiento.

Un caso aparte en estos Servicios de Seguridad son los que realiza la Sección de Escoltas de Autoridades. La cantidad de personalidades a proteger y la especial amenaza que pesa sobre ellas en las circunstancias actuales, multiplica la exigencia en el cumplimiento de esta misión, por lo que son muchos los que a ella se dedican y muy elevado el grado de preparación que reciben, pudiéndoseles considerar sin ningún tipo de presunción como la sección más relevante entre las de su clase dentro del Ejército del Aire.

Además de los equipos inmediatos de protección a cada Autoridad asignada, se organizan dispositivos de cobertura zonal y se llevan a cabo, de forma aleatoria, contravigilancias en áreas de especial nivel de riesgos, siempre en coordinación con otras Fuerzas y Cuerpos de Seguridad que cumplen semejantes servicios en el área de Madrid. La protección que realizan se extiende también, ocasional-



Exhibición de defensa personal de los componentes de la Escuadrilla de Policía, como uno de los actos de celebración de la Patrona del Ejército del Aire.

ESCUADRÓN DE SEGURIDAD, DEFENSA E INSTRUCCIÓN

ESCUADRÓN DE SEGURIDAD, DEFENSA E INSTRUCCIÓN

EDUCACION FISICA

SECRETARIA

ESCUADRILLA DE POLICIA

ESCUADRILLA DE DESTINOS

Oficina Administrativa

Oficina Administrativa

Investigación e Información

Identificación y Vigilancia

Mando y Control

Intervención Inmediata y Contraincendios

Protección de autoridades

Armamento

Ejercicio de tiro con pistola del personal de tropa encuadrado en la Sección de Escoltas de Autoridades.



mente, a personalidades extranjeras que acuden en visita oficial invitadas por Autoridades de nuestro Cuartel General. Un caso aparte la constituye la Escolta del JEMA, que integra una selección de tropa y suboficiales al mando de un oficial, vinculada a la Jefatura del Grupo pero con un grado mayor de autonomía a la hora de programar su servicio.

Todas estas actuaciones se rigen por diversas normas y procedimientos, entre los que destacan el Plan de Seguridad (organización y misiones de la Guardia, situaciones de Alerta, zonas prohibidas y restringidas, códigos de transmisión, etc.), el Plan de Autoprotección (prevención, emergencias y evacuaciones) y las Instrucciones Particulares 711. 40-01 (acceso de visitas y recepción de paquetería), 711. 40-02 (aparcamiento) y 711. 40-03 (tarjetas de acceso).

LA GESTIÓN DEL PERSONAL Y APOYO

A estos cometidos se dedican, aproximadamente, un 20% de los mandos de la Unidad, algunos de los cuales comparten función con otros cargos que ocupan en distintos órganos de la misma.

El elevado número de efectivos de Tropa y la mucha actividad que generan sus diferentes programas de formación y adiestramiento, requieren gran cantidad de trámites, tanto de tipo administrativo como de carácter operativo, entre los que destacan los numerosos documentos que exigen los cambios de situación e incidencias de la Tropa Profesional por reenganches, renunciaciones, opciones de promoción, peticiones de toda clase, etc.

Otra parcela exigente es la del man-



Despedida de mandos de la unidad, con el tradicional brindis con su jarra de recuerdo.

tenimiento de las instalaciones del Grupo, dada la notable antigüedad de su edificación y las carencias que ha venido padeciendo en los últimos años de fondos y medios para su adecuada restauración. Gracias a la dirección técnica de la Sección de Infraestructura de la Agrupación, a la colaboración de su Grupo de Apoyo y al propio personal de tropa especializado en Mantenimiento de Instalaciones, se van paliando los problemas urgentes hasta que se proceda a una remodelación casi general actualmente en proyecto.

Otros apoyos, como los referentes a vehículos y a medios de transmisión, se obtienen de los respectivos Grupos de Automóviles y de Transmisiones del Cuartel General, dada su vinculación funcional con la mencionada Agrupación. En cuanto a Intendencia y Sanidad, tampoco posee en su orgánica el GRUSEG secciones propias, sino que le prestan ambos servicios bien la Policlínica o bien la SEA nº 15, pertenecientes a la repetida Agrupación del Cuartel General.

LA ESCUADRILLA DE DESTINOS

Más de la mitad de la Tropa encuadrada en el GRUSEG presta servicio fuera de la Unidad, en los diferentes Mandos, Direcciones y demás órganos que componen el Cuartel General. Quiere decir eso que la disponibilidad del propio Grupo en relación a dichos

efectivos está muy condicionada por las exigencias que a su vez les plantean sus dependencias de destino.

Tal situación repercute especialmente en los planes de formación y en los actos internos que programa la Unidad, pues toda actividad que coincida con el horario habitual de trabajo supone problemas para la asistencia de este personal.

Es esta una de las peculiaridades del GRUSEG, no porque sea exclusiva su problemática que sin duda padecen otras muchas Escuadrillas de Destinos, sino por la magnitud en cantidad e influencia de los órganos que medianizan el empleo de esa Fuerza.

ACTOS PROPIOS Y DEL CUARTEL GENERAL

La actividad habitual del Grupo conlleva gran cantidad de actos, tanto propiamente castrenses como de orden representativo y social, la mayor parte de ellos en apoyo a ceremonias que organizan los distintos Mandos y Direcciones del Cuartel General.

Destacan por su importancia las paradas militares que se realizan en la vistosa y adecuada Lonja de Moncloa, para recepción de altas jerarquías que visitan el Cuartel General o celebración de diferentes eventos; en todas ellas, el GRUSEG constituye la Fuerza que rinde honores - con la aportación de la Banda y Música del MACEN-, monta los respectivos Cordo-

nes de Honor y de Seguridad y coordina un dispositivo zonal de cobertura en el que colaboran los Cuerpos de Policía Nacional y Municipal.

Aunque de menor trascendencia, también le implican a nuestra Unidad las numerosas recepciones, homenajes y otro tipo de reuniones representativas o sociales que tienen lugar en el Salón de Honor o en el Salón de Actos del Cuartel General; la formación de Escoltas de Honor, la reserva de aparcamientos y zonas de tránsito para invitados, el control de empresas ajenas que acuden a prestar servicios de restauración u otros requerimientos son con frecuencia atendidos y, la mayor parte de las ocasiones, fuera del horario habitual.

Otros actos castrenses de carácter periódico también del GRUSEG son los de Imposición de Condecoraciones, entrega de Boinas a los nuevos integrantes de la Sección de Intervención Inmediata y Contraincendios (por ser la prenda de cabeza que los distingue como mérito a su especial preparación y mayor exigencia de servicio) y despedida de los militares de reemplazo al cumplirse el tiempo en filas de sus respectivos llamamientos.

Por último, y entre los de matiz social o festivo, destacan los muchos actos con que se celebra cada año el patronazgo de Ntra. Sra. De Loreto, fundamentalmente competiciones culturales o deportivas y festejos sociales, sin olvidar la Santa Misa en la

para cubrir esas deficiencias.

Es la Escuadrilla de Policía, en sus diferentes Secciones, la que asume la mayor parte de estas actividades, que buscan formar a los nuevos miembros en el conocimiento general de las instalaciones, sus normas de uso y los requerimientos básicos de seguridad, para especializarlos después en las funciones concretas que pasarán a desempeñar según la sección a la que pertenezcan. Este ciclo formativo inicial lleva aparejadas una serie de prácticas, fundamentalmente de tiro, para familiarizarse con el armamento de que está dotada la Unidad.

En una etapa posterior, la tropa profesional completa y mejora su adiestramiento participando en ejercicios tipo marchas, vivacs o campamentos. Los dos primeros, de uno o dos días de duración, suelen desarrollarse en la zona de Hoyo de Manzanares, dentro del área que controla el Ejército de Tierra; los campamentos, con una semana de duración, se realizan en la antigua Base de los Alcázares, hoy destacamento de la Academia General del Aire, donde se aprovechan las instalaciones del que fuera Centro de Adiestramiento de Seguridad y Defensa (CASYD).

Para una preparación más específica, los encuadrados en Secciones como Escolta de Autoridades, Mando y Control o Intervención Inmediata y Contraincendios, realizan cursos tipificados que se gestionan bien a través de nuestra Dirección de Enseñanza (caso del de "Protección de Personas"), o bien con empresas u organismos de contrastada experiencia en sus áreas de actividad (Prosegur, TEPE-SA, Comunidad Autónoma de Madrid, etc.)

No se descuida por último la preparación física de todos los componentes de la Escuadrilla, que imparten con carácter general los mandos capacitados para ello y, enfocada al área de defensa personal, profesores especializados. Para sus prácticas y competiciones se utilizan tanto el gimnasio del propio GRUSEG como las completas instalaciones deportivas de la EMACOT (Cuatro Vientos)

Por su parte, la Escuadrilla de Destinos también atiende a la formación inicial y de perfeccionamiento de su



A modo de ejemplo, durante el pasado año 2000 se realizaron 10 formaciones de Honores en Lonja de Moncloa, 16 servicios por actos representativos y otros 23 por actos sociales, todos ajenos a la programación del GRUSEG.

Por su parte, el Grupo organiza y lleva a cabo una vez al mes -tal como dispone el artículo 180 de las RR.OO. del Ejército del Aire- su Acto de Exaltación de Virtudes Militares, con izado de Bandera, glosa de una ordenanza y homenaje a los caídos, formando toda la Fuerza acompañada de personal militar y civil del Cuartel General que, voluntariamente, responde a la invitación que siempre se cursa a sus diferentes dependencias.

más pura tradición de nuestra advocación religiosa.

INSTRUCCION Y ADIESTRAMIENTO

Vista la variedad de cometidos que realiza el GRUSEG, es fácil deducir que ha de ser mucha y variada también la formación que se imparte, tanto para instrucción inicial como para adiestramiento posterior de su personal de tropa. Aunque dispone la Unidad de algunas dependencias aptas para las actividades didácticas, carece en cambio de espacios e instalaciones para prácticas a mayor nivel de tipo táctico, operativo o deportivo, de ahí que se requieran apoyos de otras unidades



Comida de confraternidad entre mandos y acampados, al término de uno de los ejercicios en Los Alcázares (Murcia).

Tropa, pero sólo en cuanto atañe a régimen interior de la misma, ya que prevalece su dedicación a sus diferentes dependencias de destino en el Cuartel General.

En cuanto a cuadros de mando, para los pertenecientes al GRUSEG se programan de forma semanal actividades deportivas que les ayudan a mantener el grado de condiciones físicas exigible; con periodicidad menos frecuente, también se les organizan ejercicios de tiro para el mantenimiento de una adecuada aptitud. En el plano teórico, y aparte de un "briefing" diario en el que a veces se intercalan pequeñas charlas informativas sobre diferentes temas de actualidad, se imparten siempre que es necesario charlas a mayor nivel sobre asuntos de Seguridad (Alarmas, Emergencias, Evacuaciones, Autoprotección, etc.), a las que se suele convocar también al personal del Cuartel General por la parte que les afecta.

Finalmente todo el personal de la Unidad se somete una vez al año a un

reconocimiento médico y a unas pruebas de aptitud física, con marcas adaptadas a sus diferentes márgenes de edad.

DINAMIZACION CULTURAL

La Unidad viene cumpliendo con los programas de dinamización cultural del soldado que regula la IG. 60-3, facilitando a la tropa la realización de cursos de formación ocupacional o reglada con cargo a las ayudas que brindan el MINISDEF (a través de DIGEREM) y la Comunidad Autónoma de Madrid (a través del INEM); en el último ejercicio, por mencionar como ejemplo, se han venido impartiendo en las dependencias del Grupo cursos de cocina, pintura y electricidad entre los ocupacionales, y de preparación para Tropa Permanente y para superación de la Prueba del Art. 32 de la LOGSE entre los reglados.

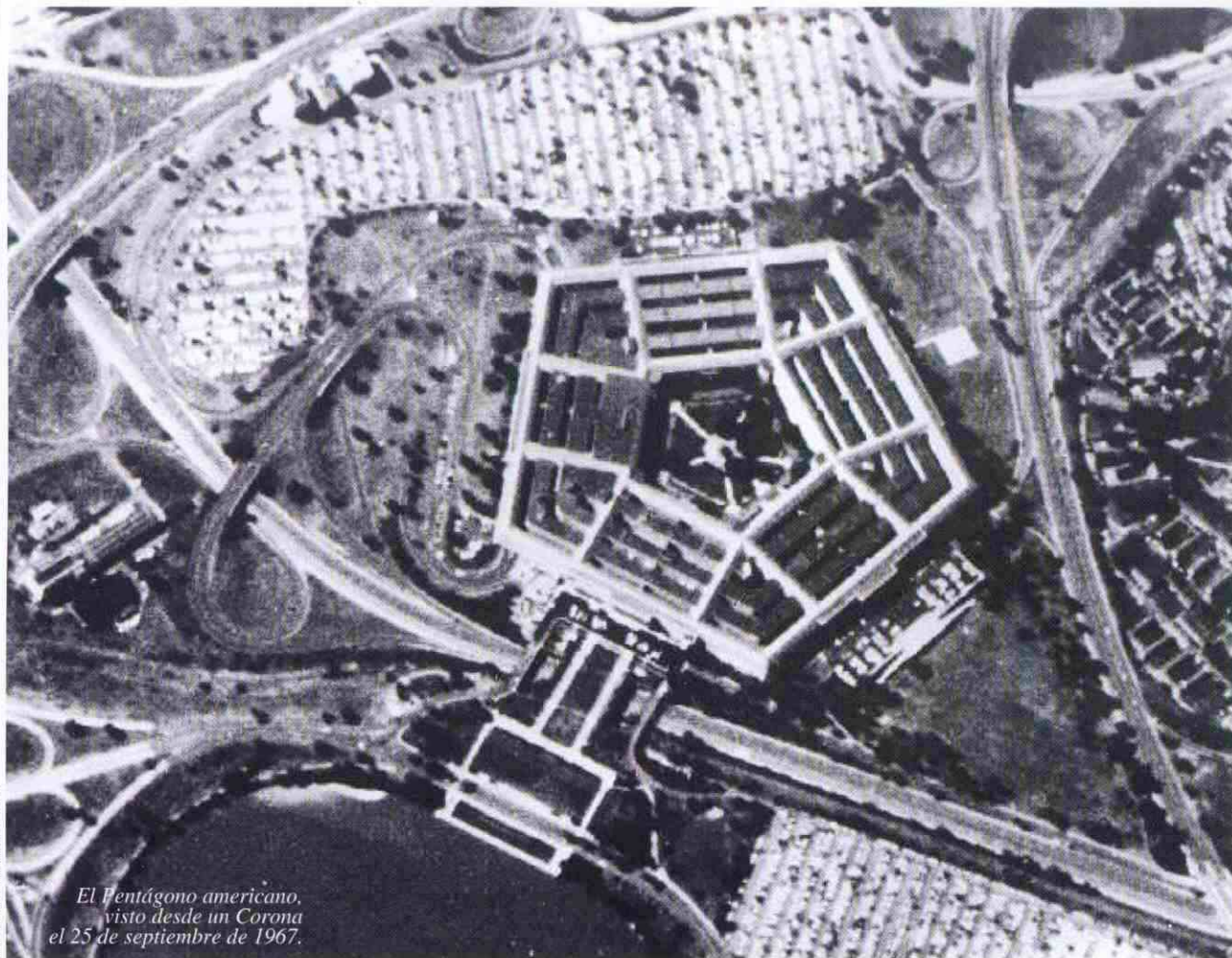
En su inquietud por enriquecer culturalmente a sus miembros, el GRUSEG ha ido poco a poco organizando

una importante biblioteca dotada con más de 3000 títulos dependiente de la O.F.I.S, que también ofrece a los usuarios notables colecciones de vídeos y música en sus diferentes soportes.

Finalmente, completa la actuación cultural de la Unidad una serie de visitas mensuales a monumentos y otros centros de interés, charlas de orientación para aprovechamiento del tiempo libre y financiación de prácticas deportivas debidamente justificadas.

NOTA FINAL

Confiamos que este artículo contribuya a que el personal del Ejército del Aire, y especialmente el destinado en su Cuartel General, conozca mejor al GRUSEG y valore su callada labor diaria, orientada a un prioritario fin: velar por nuestra protección y la de nuestros intereses, para garantizar esa situación inicial de normalidad que se precisa para cualquier misión o tarea que se quiera desempeñar ■



*El Pentágono americano,
visto desde un Corona
el 25 de septiembre de 1967.*

El programa americano Corona Espías en órbita (II)

MANUEL MONTES PALACIO

La desclasificación de los programas Corona, Argon y Lanyard, ha permitido a los historiadores poner de manifiesto la importancia de un extenso grupo de misiones militares de reconocimiento que hasta ahora habían permanecido bajo el más estricto de los secretos.

EL PRIMERO Y EL ULTIMO

Una vez completada la serie de vehículos espía KH-3, tal y como relatamos en la primera parte de este trabajo, la CIA efectuó otro paso adelante en su carrera hacia la

obtención de la mejor información posible a partir de su sistema de satélites de reconocimiento.

La paulatina mejora, sobre todo en calidad de imagen, se basó principalmente en el diseño de cámaras más potentes y sofisticadas. Para ello, el 9

de agosto de 1961 se contrataba a la compañía Itek para el desarrollo de un conjunto de cámaras revolucionarias cuyo sobrenombre conjunto sería "Mural" (M).

Bajo este contrato, Itek construyó una estructura en la que quedaban dispuestas dos cámaras independientes llamadas C'', ambas con orientaciones ligeramente divergentes con el fin de conseguir campos de visión distintos pero a la vez solapados en

un punto. A velocidad orbital, lo que era fotografiado por la primera cámara era después recogido por la segunda, de tal manera que los técnicos en tierra podían obtener por vez primera imágenes tridimensionales de sus objetivos. La resolución era la misma que en el sistema KH-3, pero la mejora final era notable. Además, se incluía una pequeña cámara índice, que tomaba una imagen de ancho campo para ayudar a situar la zona fotografiada por el instrumento principal.

La primera cámara Mural (KH-4) fue puesta en órbita el 13 de enero de 1962. El nombre del satélite portador, Discoverer-38 (9031), marcaría además la última ocasión en que la USAF utilizaría una etiqueta de este tipo para enmascarar sus vuelos de reconocimiento. Simplemente, las necesidades del programa, en número de vuelos y frecuencia, eran demasiado elevadas como para ser justificados de forma permanente como un proyecto civil. A partir de entonces, a pesar de su idéntica apariencia y características orbitales, pasarían a ser catalogados como misiones militares de la USAF. Al mismo tiempo, el nuevo Presidente, John F. Kennedy, levantaba un oscuro velo de secreto en todo el programa espacial militar que afectó incluso a los nombres de los satélites. Por ejemplo, hasta la misión 78, en abril de 1964,

los vehículos Corona sólo serían etiquetados como USAF Program 162, después como Program 241 y luego como Program 846. De este modo, y mientras que el Discoverer-38 completaba su misión con buenos resultados (excepto algunas imágenes que quedaron fuera de foco), lo que para la opinión pública resultó ser el último vuelo de una gran serie científica, resultó ser en realidad el primero de otra mucho más longeva, aquella en la que el programa Corona alcanzó sus más altas cotas.

A partir de ese instante, los vuelos se sucedieron, cada vez con un mayor índice de aciertos. Los Corona, sin

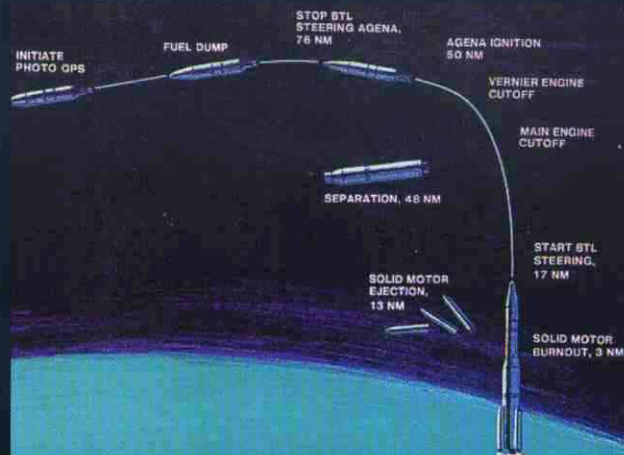
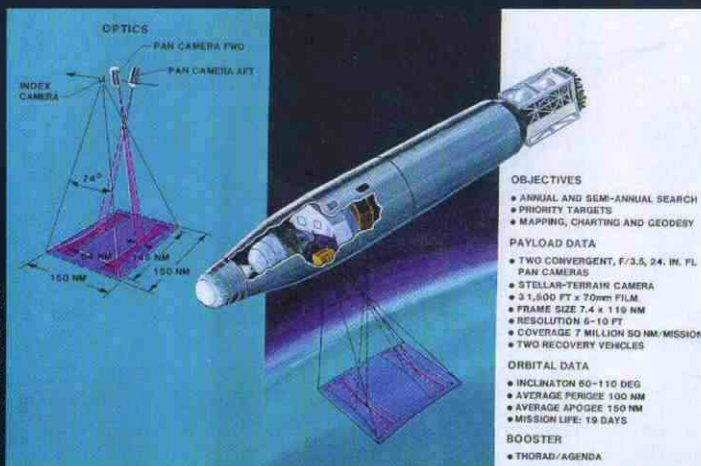
duda, entraban en una fase de operatividad y de uso práctico para el servicio de inteligencia que los hacía indispensables para la seguridad nacional.

Mientras tanto, el programa paralelo Samos, cuya principal característica diferenciadora consistía en el envío de las fotografías por medio de ondas de radio (evitando así el uso de cápsulas de retorno), se convirtió en un auténtico fracaso técnico. Cuando no fallaban los cohetes lanzadores (Atlas-Agena), lo hacían los satélites. Aunque esta familia aún no ha sido desclasificada, creemos que el primer Samos (programa 101) partió el 11

de octubre de 1960 y el último el 7 de marzo de 1962, todos con cámaras E-1 y E-2. Parece que fueron seguidos por una serie reformada (programa 201, entre abril y noviembre de 1962), equipada con una cámara E-5 o E-6, pero con cápsulas de reentrada. La persistencia de los fracasos de esta serie provocó su cancelación en 1962 y la transición hacia un proyecto aún más secreto (y todavía tampoco desclasificado) llamado Gambit (KH-7 y KH-8). Con los Gambit, la USAF recuperó el pulso de sus actividades de espionaje orbital, mientras la CIA continuaba con sus Corona KH-4 y siguientes versiones, complementando el trabajo de sus rivales. Por ejemplo, los Corona realizaban tareas



Los lanzadores Thorad-Agena-D, desarrollados por la USAF pero también usados por la NASA, fueron uno de los vectores utilizados con mayor profusión en los programas militares norteamericanos de reconocimiento fotográfico.



De izquierda a derecha: Características técnicas del sistema KH-4B y secuencia de lanzamiento y operación de un Corona.

de reconocimiento de amplias áreas, mientras que los Gambit se dedicaban (con mayores resoluciones), a la observación cercana de objetivos.

Además, los próximos vuelos de la familia KH-4 se entremezclarían con los KH-5 Argon. Durante lo que restaba de 1962 se lanzarían un total de 16 Corona KH-4 y 3 KH-5 Argon. Todos alcanzaron el espacio (la experiencia es un grado), aunque algunas misiones fallaron durante su desarrollo, como la 9033 (28 de abril), la 9036 (2 de junio), la 9042A (1 de septiembre) y la 9049 (4 de diciem-

bre), cuyas cápsulas no pudieron ser recuperadas. También es de destacar la paulatina introducción de la nueva etapa superior estandarizada Agena-D (9038, 28 de junio) y de algunos cambios en la inclinación orbital (normalmente 82 grados, después, 65, 70, 75 grados, etc.).

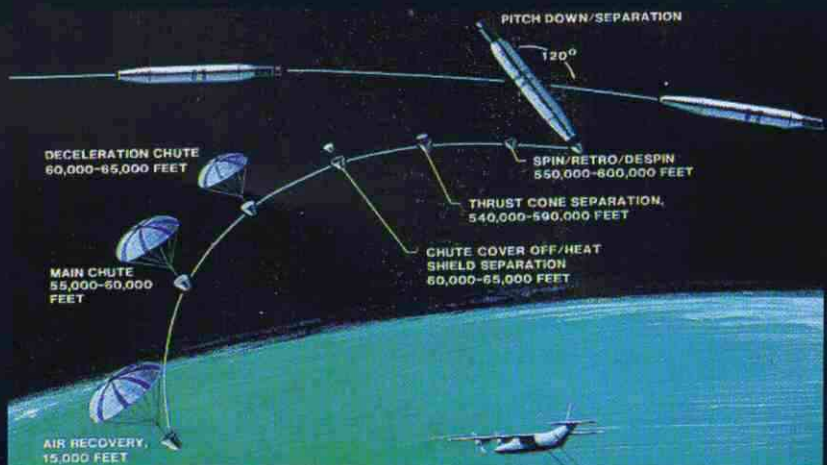
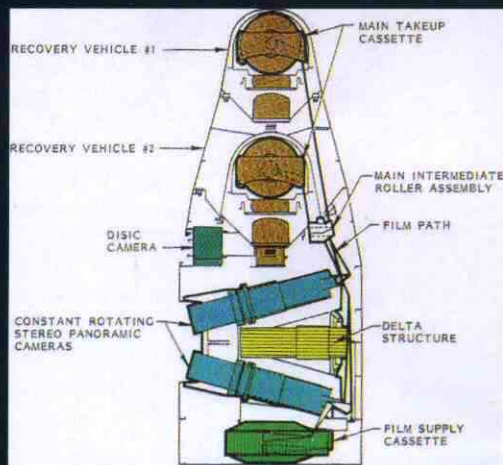
MEJORES CAMARAS

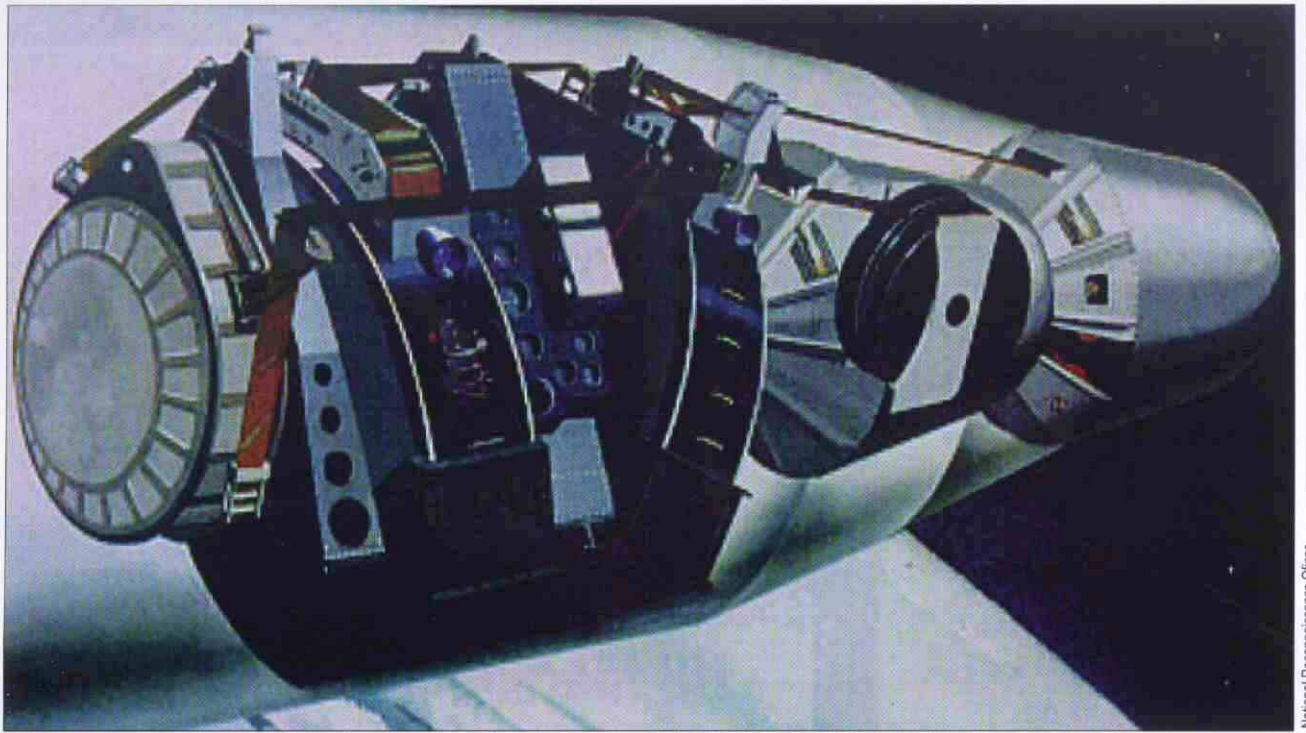
Al año siguiente, la CIA continuó con un buen índice de efectividad. Pero el programa Corona volvía a estar en plena renovación.

Además de las ya habituales misiones de la serie KH-4, de las cuales se lanzarían 9 ejemplares (2 fallos de lanzamiento), y de otros tres

vuelos KH-5 Argon (1 fallo de lanzamiento, con el resto convirtiéndose en los primeros con resultados realmente positivos de toda la serie), la CIA introdujo un nuevo tipo denominado KH-6 Lanyard. Los orígenes de este sistema se encuentran en la necesidad puntual de fotografiar de forma más próxima un supuesto centro antibalístico construido cerca de la ciudad de Tallinn, en Estonia. Dado que el primer satélite Gambit de alta resolución no despegaría has-

De izquierda a derecha: Esquema de la situación de las cámaras J-3 y de las dos cápsulas de retorno a bordo de un vehículo Corona y Secuencia de final de misión de un Corona, con la eyección de la cápsula de descenso.



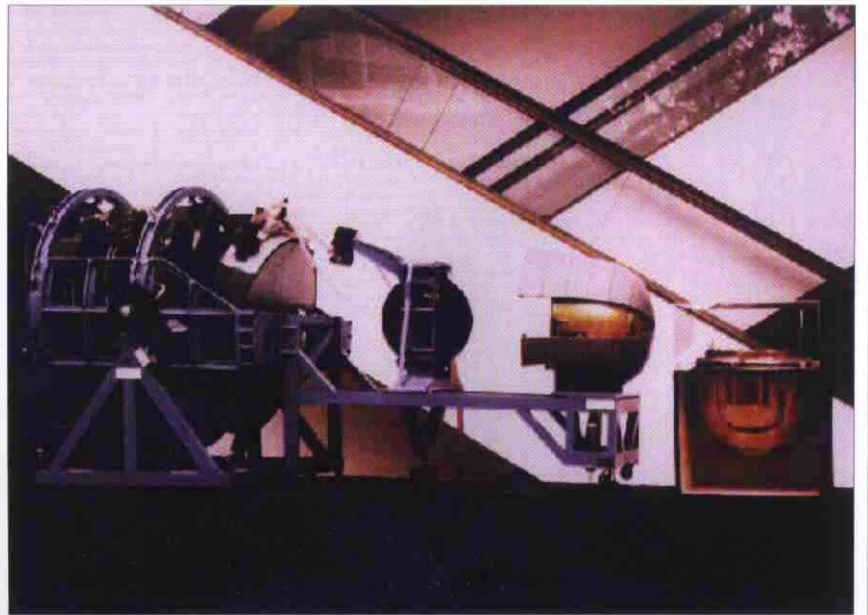


Visión artística de un Corona en vuelo.

ta mediados de 1963 y que la mejora de las cámaras del programa Corona no se introduciría hasta incluso un poco más tarde, se decidió desarrollar un sistema provisional que permitiese cubrir esta importante zona estratégica. Nació así el KH-6, de 1.500 kg de peso, equipado con una cámara E-5 prestada de los satélites Samos de la USAF.

Parece que se construyeron cinco Lanyard pero que finalmente sólo fueron lanzados tres. El primero partió el 18 de marzo de 1963 (8001), a bordo de un cohete TAT-Agena-D (un Thor aumentado con el empuje de tres aceleradores sólidos Castor, configuración que había sido ensayada sin éxito tres semanas antes, durante la misión KH-4 9052). De nuevo, el cohete volvió a fallar y la nave no alcanzó la órbita. Con ella se perdió también un subsatélite llamado P-11, el primero de una larga serie que eventualmente tendría una importante función en el área de la detección de señales de radar.

La cámara del Lanyard, panorámica, tenía una longitud focal de 66 pulgadas, con lo que debía estar instalada a lo largo de todo el satélite. Había sido diseñada para lo-

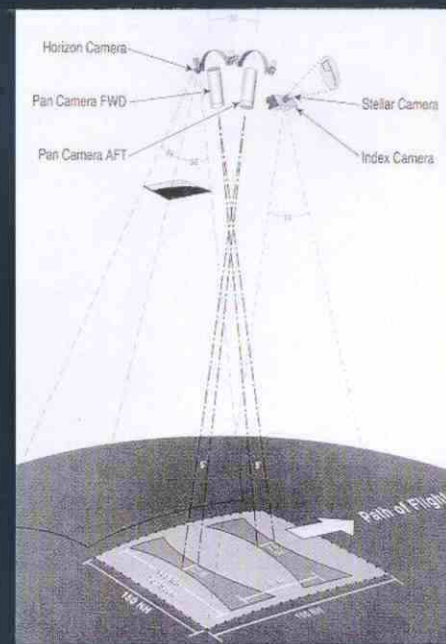
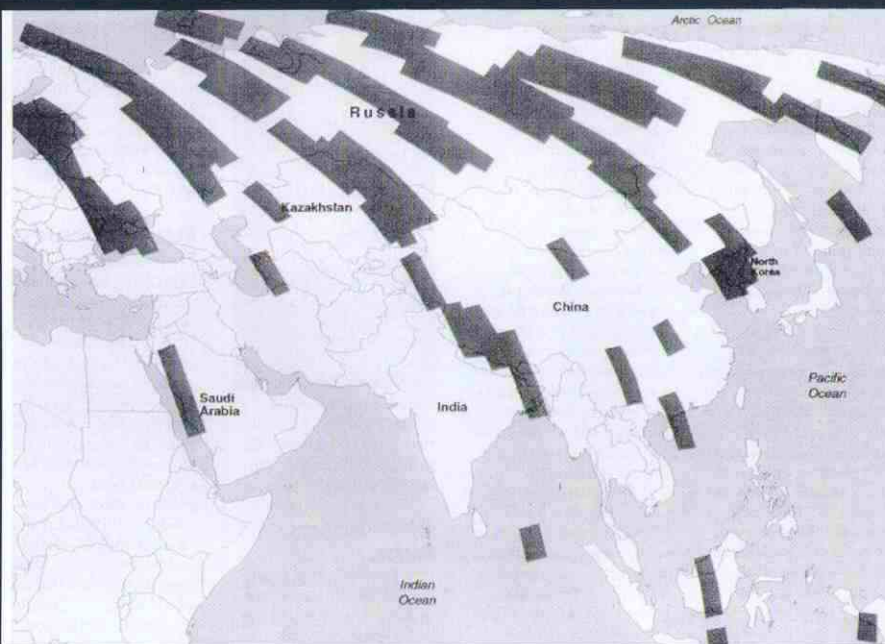


Despiece de un Corona en el museo del NPIC.

grar una resolución terrestre de 2 pies, un auténtico récord, pero sólo alcanzó los 6 pies.

Las dos siguientes misiones (8002, 18 de mayo; y 8003, 31 de julio), alcanzaron el espacio pero no funcionaron demasiado bien. La 8002 sufrió un fallo en la etapa Agena, de manera que no se usó ni

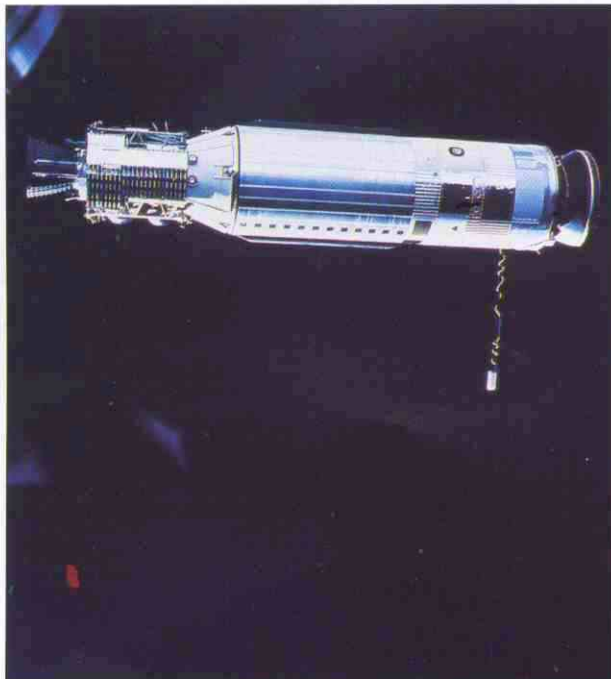
un metro de película. La 8003 actuó durante 32 horas, aunque los resultados, como ya se ha dicho, fueron inferiores a lo esperado. Con la desaparición del programa, cancelado tras el debut de la serie KH-7 Gambit de la USAF, el sistema de cámaras fue trasladado a los aviones espía U-2 y SR-71.



De izquierda a derecha: Ejemplo de cobertura durante cuatro días de Eurasia durante la misión KH-4A 1017 y esquema de un sistema de cámaras KH-4B y su relación con la superficie terrestre.

La próxima novedad en el programa Corona sería la introducción de un modelo avanzado de doble cámara (J-1), capaz de alcanzar los 6 pies de resolución terrestre. La nave, además, estaría equipada con dos cápsulas de reentrada. El aumento de masa obligaría a usar en lo sucesivo la configuración TAT-Agena-D. La filosofía consistía en que la nave podría funcionar más tiempo, de modo que, una vez retornada la primera cápsula, el sistema podría continuar actuando o pasar a un estado de hibernación durante tres semanas, momento a partir del cual podría fotografiar otra área de interés. Para evitar el decaimiento prematuro, se instalaron pequeños cohetes suplementarios que aumentaban la velocidad del vehículo en el momento adecuado. La nave, asimismo, transportaba una carga de película muy

superior (de 7 kg en los KH-1 a unos 70 kg en el modelo recién llegado). El enorme incremento en la cantidad de película supondría un salto cualitativo esencial en la calidad y abundancia de información sobre las instalaciones soviéticas.



Una etapa superior Agena-D, semejante al sistema propulsivo empleado por las misiones Corona más pesadas.

Con la nueva cámara llegaba la denominación KH-4A, la más utilizada hasta su retirada. El primer ejemplar despegó el 25 de agosto de 1963 (1001). De las dos cápsulas, sólo una fue recuperada (1001-1), y además parte de la película estaba velada.

Pero, en general, la serie KH-4A resultaría muy exitosa: de los 52 vuelos realizados hasta septiembre de 1969, sólo dos no alcanzaron la órbita, y además se recuperaron 92 cápsulas.

La segunda misión y última de 1963 (1002, 23 de septiembre) permitió descubrir una serie de problemas técnicos importantes. La pérdida de una de las cápsulas y otro tipo de dificultades aconsejaron la suspensión de los lanzamientos de este modelo durante casi 5 meses. Mientras tanto, continuarían utilizándose satélites KH-4, hasta agotar las existencias (9062, 21 de diciembre).

Ya en 1964, la serie KH-4A volvió al escenario. Despegaron hasta 13 ejemplares (un solo fallo de lanzamiento), coordinados con

TABLA DE LANZAMIENTOS KH-4

Nº CORONA	NOMBRE ALT.	FECHA	LANZADOR	Nº COSPAR
9031	Discoverer-38	27-02-62	Thor-Agena-B	1962-5A
9032	FTV 1154 (1)	18-04-62	Thor-Agena-B	1962-11A
9033	FTV 1125	28-04-62	Thor-Agena-B	1962-17A
9035	FTV 1128	30-05-62	Thor-Agena-B	1962-21A
9036	FTV 1127	02-06-62	Thor-Agena-B	1962-22A
9037	FTV 1129	23-06-62	Thor-Agena-B	1962-26A
9038	FTV 1151	28-06-62	Thor-Agena-D	1962-27A
9039	FTV 1130	21-07-62	Thor-Agena-B	1962-31A
9040	FTV 1131	28-07-62	Thor-Agena-B	1962-32A
9041	FTV 1152	02-08-62	Thor-Agena-D	1962-34A
9044	FTV 1153	29-08-62	Thor-Agena-D	1962-42A
9043		17-09-62	Thor-Agena-B	1962-46A
9045	FTV 1154 (2)	29-09-62	Thor-Agena-D	1962-50A
9047	FTV 1136	05-11-62	Thor-Agena-B	1962-63A
9048	FTV 1135	24-11-62	Thor-Agena-B	1962-65A
9049	FTV 1155	04-12-62	Thor-Agena-D	1962-66A
9050	FTV 1156	14-12-62	Thor-Agena-D	1962-69A
9051	FTV 1157	07-01-63	Thor-Agena-D	1963-2A
9052	OPS 0583	28-02-63	TAT-Agena-D	—
9053	FTV 1660	01-04-63	Thor-Agena-D	1963-7A
9054		12-06-63	TAT-Agena-D	1963-19A
9056		27-06-63	TAT-Agena-D	1963-25A
9057		18-07-63	Thor-Agena-D	1963-29A
9060	OPS 2268	09-11-63	Thor-Agena-D2A	—
9061		27-11-63	Thor-Agena-D2A	1963-48A
9062		21-12-63	TAT-Agena-D	1963-55A

TABLA DE LANZAMIENTOS KH-4

Nº LANYARD	NOMBRE ALT.	FECHA	LANZADOR	Nº COSPAR
8001	OPS 0627-1	18-03-63	TAT-Agena-D	—
8002	FTV 1110	18-05-63	TAT-Agena-D	1963-16A
8003		31-07-63	TAT-Agena-D	1963-32A

TABLA DE LANZAMIENTOS KH-4

Nº LANYARD	NOMBRE ALT.	FECHA	LANZADOR	Nº COSPAR
1101	OPS 5089	15-09-67	Thorad-Agena-D	1967-87A
1102	OPS 1001	09-12-67	Thorad-Agena-D	1967-122A
1103	OPS 1419	01-05-68	Thorad-Agena-D	1968-39A
1104	OPS 5955	07-08-68	Thorad-Agena-D	1968-65A
1105	OPS 1315	03-11-68	Thorad-Agena-D	1968-98A
1106	OPS 3890	05-02-69	Thorad-Agena-D	1969-10A
1107	OPS 3654	24-07-69	Thorad-Agena-D	1969-63A
1108	OPS 6617	04-12-69	Thorad-Agena-D	1969-105A
1109	OPS 0440	04-03-70	Thorad-Agena-D	1970-16A
1110	OPS 4720	20-05-70	Thorad-Agena-D	1970-40A
1111	OPS 4324	23-07-70	Thorad-Agena-D	1970-54A
1112	OPS 4992	18-11-70	Thorad-Agena-D	1970-98A
1113	OPS 3297	17-02-71	Thorad-Agena-D	—
1114	OPS 5300	24-03-71	Thorad-Agena-D	1971-22A
1115	OPS 5454	10-09-71	Thorad-Agena-D	1971-76A
1116	SESP 71-3	19-04-72	Thorad-Agena-D	1972-32A
1117	SESP 71-5	25-05-72	Thorad-Agena-D	1972-39A

TABLA DE LANZAMIENTOS KH-4B

Nº CORONA	NOMBRE ALT.	FECHA	LANZADOR	Nº COSPAR
1001		25-08-63	TAT-Agena-D	1963-34A
1002		23-09-63	TAT-Agena-D	1963-37A
1004	OPS 3444	15-02-64	TAT-Agena-D	1964-8A
1003	OPS 3467	24-03-64	TAT-Agena-D	—
1005	OPS 2921	27-04-64	TAT-Agena-D	1964-22A
1006	OPS 3483	04-06-64	TAT-Agena-D	1964-27A
1007	OPS 3754	19-06-64	TAT-Agena-D	1964-32A
1008	OPS 3491	10-07-64	TAT-Agena-D	1964-37A
1009	OPS 3042	05-08-64	TAT-Agena-D	1964-43A
1010	OPS 3497	14-09-64	TAT-Agena-D	1964-56A
1011	OPS 3333	05-10-64	TAT-Agena-D	1964-61A
1012	OPS 3559 (1)	17-10-64	TAT-Agena-D	1964-67A
1013	OPS 5434	02-11-64	TAT-Agena-D	1964-71A
1014	ORBIS 2	18-11-64	TAT-Agena-D	1964-75A
1015	OPS 3358	19-12-64	TAT-Agena-D	1964-85A
1016	OPS 3928	15-01-65	TAT-Agena-D	1965-2A
1017	OPS 4782	25-02-65	TAT-Agena-D	1965-13A
1018	OPS 4803	25-03-65	TAT-Agena-D	1965-26A
1019	OPS 5023 (1)	29-04-65	TAT-Agena-D	1965-33A
1021	OPS 8431	18-05-65	TAT-Agena-D	1965-37A
1020	OPS 8425	09-06-65	TAT-Agena-D	1965-45A
1022	OPS 5543	19-07-65	TAT-Agena-D	1965-57A
1023	OPS 7208	17-08-65	TAT-Agena-D	1965-67A
1024	OPS 7221	22-09-65	TAT-Agena-D	1965-74A
1025	OPS 5325	05-10-65	TAT-Agena-D	1965-79A
1026	OPS 2155	28-10-65	TAT-Agena-D	1965-86A
1027	OPS 7249	09-12-65	TAT-Agena-D	1965-102A
1028	OPS 4639	24-12-65	TAT-Agena-D	1965-110A
1029	OPS 7291	02-02-66	TAT-Agena-D	1966-7A
1030	OPS 3488	09-03-66	TAT-Agena-D	1966-18A
1031	OPS 1612	07-04-66	TAT-Agena-D	1966-29A
1032	OPS 1508	03-05-66	TAT-Agena-D	—
1033	OPS 1778	24-05-66	TAT-Agena-D	1966-42A
1034	OPS 1599	21-06-66	TAT-Agena-D	1966-55A
1036	OPS 1545	09-08-66	Thorad-Agena-D	1966-72A
1035	OPS 1703	20-09-66	TAT-Agena-D	1966-85A
1037	OPS 1866	08-11-66	Thorad-Agena-D	1966-102A
1038	OPS 1664	14-01-67	TAT-Agena-D	1967-2A
1039	OPS 4750	22-02-67	TAT-Agena-D	1967-15A
1040	OPS 4779	30-03-67	TAT-Agena-D	1967-29A
1041	OPS 4696	09-05-67	Thorad-Agena-D	1967-43A
1042	OPS 3559 (2)	16-06-67	Thorad-Agena-D	1967-62A
1043	OPS 4827	07-08-67	Thorad-Agena-D	1967-76A
1044	OPS 0562	02-11-67	Thorad-Agena-D	1967-109A
1045	OPS 2243	24-01-68	Thorad-Agena-D	1968-8A
1046	OPS 4849	14-03-68	Thorad-Agena-D	1968-20A
1047	OPS 5343	20-06-68	Thorad-Agena-D	1968-52A
1048	OPS 0165	18-09-68	Thorad-Agena-D	1968-78A
1049	OPS 4740	12-12-68	Thorad-Agena-D	1968-112A
1050	OPS 3722 (2)	19-03-69	Thorad-Agena-D	1969-26A
1051	OPS 1101	02-05-69	Thorad-Agena-D	1969-41A
1052	OPS 3531	22-09-69	Thorad-Agena-D	1969-79A

las dos últimas misiones del programa Argon (9065A y 9066A, el 13 de junio y el 21 de agosto, respectivamente). Durante este período, se alcanzaron grandes cotas de operatividad y efectividad, con mayor o menor fortuna en los resultados, en

ocasiones, pero casi siempre con buenas imágenes.

Si acaso, conviene destacar un sólo vuelo (1005, 27 de abril), por el carácter de anécdota que rodeó la recuperación de una de sus cápsulas. Una vez en órbita, la película se rompió

en una de las cámaras. Después, un fallo en el sistema de provisión de energía ocasionó graves problemas a los controladores. Éstos, intentando salvar algo del desastre, ordenaron el regreso de las cápsulas. Sin embargo, éstas no fueron eyectadas, y la nave

reentró de forma natural una semana después. La nave, o los restos de ella, fueron vistos sobre Venezuela, y el 7 de julio, unos lugareños avistaron un objeto dorado en el suelo. Los granjeros intentaron encontrar comprador para el extraño recién llegado, pero no lo consiguieron. Por fin, la noticia circuló y un fotógrafo tomó una instantánea del aparato, quien la envió a la embajada americana ante la impresión de que se trataba de una nave espacial. Por supuesto, se trataba de una de las cápsulas (SRV1) del 1005, en cuyo interior todavía podían verse restos chamuscados de secretísima película. La cápsula fue vendida finalmente a un par de oficiales de incógnito del programa Corona, quienes aseguraron que se trataba de una carga útil de la NASA. Sin embargo, la historia llegó más lejos y las fotografías se publicaron en el New York Times y en la prensa venezolana, con lo que el programa Corona recibió más atención de la deseada durante un breve espacio de tiempo.

Durante 1965, la serie KH-4A siguió sin interrupciones como la reina del panorama de reconocimiento de la CIA. Se lanzaron otras 13 misiones sin ningún fallo. Todas ellas realizaron tareas prácticamente rutinarias, a excepción de la 1018, la cual fue enviada a una órbita sincrónico-solar o retrógrada (la primera de la serie), desde donde podría observar sus objetivos en otras circunstancias de iluminación.

Fue durante este mismo año de 1965 que los responsables del programa Corona empezaron a hablar de las posibles mejoras técnicas a realizar en el sistema. Éstas se materializarían en el modelo KH-4B (el último del programa Corona) a partir de 1967.

Hasta entonces, las misiones KH-4A se desarrollarían con cadencias regulares (más o menos una por cada mes y medio): en 1966, partieron 9 vehículos (1029 a 1037) con un solo fallo de lanzamiento (KH-4A 1032, 3 de mayo, debido a un defectuoso funcionamiento de la Agena); en 1967, siguieron 7 más (1038 a 1044), sin accidentes. En este período se introdujo una versión más potente del co-

hete vector, que pasó a ser un Thorad-Agena-D (una versión del TAT-Agena con una primera etapa Thor de dimensiones ampliadas). El primer Thorad se usó el 8 de agosto de 1966 (KH-4A 1036) y el segundo el 8 de noviembre del mismo año (KH-4A 1037). La superior capacidad del cohete permitió llevar la inclinación orbital hasta los 100 grados, lo que permitió jugar con los tiempos y ángulos de iluminación de los objetivos a fotografiar.

Ya en plena producción, el Thorad-Agena-D reemplazaría totalmente a los TAT-Agena a partir de mayo de 1967 (KH-4A 1041). Las naves Corona podían estar ahora equipadas con mayor cantidad de elementos de seguridad y carga de película, lo que a la sazón elevó su peso hasta las 2 toneladas. Dichas mejoras permitieron obtener mejores resultados, pero también ocurrieron dificultades técnicas que en ocasiones impidieron completar las misiones o que las degradaron en los momentos postreros.

En una ocasión (KH-4A 1041, 9 de mayo de 1967), la etapa Agena-D funcionó más tiempo de lo debido y envió a su carga hasta los 777 km de altitud. Las subsiguientes imágenes mostraron señales de escasa resolución y un desenfoque considerable.

EL FINAL DE UN PROGRAMA

Fue también en 1967 cuando se introdujeron los cambios que darían lugar a la nueva serie KH-4B. Las cámaras y la película a utilizar recibieron mucha atención, así como los dispositivos que eliminaban vibraciones y otros efectos indeseados.

El sistema de cámaras, rebautizado como J-3, alcanzaría los 6 pies de resolución en un campo (franja) de visión de 8,6 por 117 millas náuticas. A bordo se transportaban también filtros intercambiables, de modo que, con la película adecuada, era posible obtener imágenes en B/N o en color. La cámara índice adicional que las series KH-4 y KH-4A usaban para conocer la posición y la orientación de la nave (algo esencial para localizar los objetivos) fue sustituida por la DISIC (Dual Improved Stellar Index

Camera) ya utilizada en el programa Argon.

Los primeros vuelos KH-4B fueron eminentemente de prueba. Permitieron a un comité especial el ensayo de diferentes técnicas de observación, incluido el uso de películas infrarrojas (KH-4B 1104, 7 de agosto de 1968) y en color. El uso del color fue ampliamente estudiado por el COMIREX (Committee on Imagery Requirements and Exploitation, sustituto desde mediados de 1967 del COMOR), y sin duda las conclusiones alcanzadas serían empleadas en futuros programas de reconocimiento fotográfico. En realidad, el color reducía a la mitad la resolución de las fotografías y su uso no parecía tener ventajas en otras áreas de espionaje, aunque sí en sistemas de observación remota de recursos terrestres. Todo ello quedaría demostrado en los siguientes años, cuando la NASA lanzaría cámaras en color semejantes (aunque con resoluciones mucho más bajas, por obvias razones) a bordo de su serie Landsat.

La primera misión KH-4B (1101, 15 de septiembre de 1967) resultó ser un éxito. Tanto el Thorad-Agena como el satélite y las cápsulas de retorno actuaron de manera satisfactoria. Las imágenes recuperadas resultaron ser el mejor material conseguido en toda la historia del programa hasta aquella fecha, lo que auguraba un buen futuro a los siguientes KH-4B. En ese mismo año se lanzaría aún otra misión KH-4B (1102, 9 de diciembre), intercalada con otras de la serie KH-4A.

Los últimos ejemplares KH-4A despegaron entre 1968 y 1969. En concreto, cinco misiones en 1968 y 3 el año siguiente. La última fue la 1052, el 22 de septiembre de 1969. A partir de entonces, las KH-4B serían los únicos representantes de la CIA en órbita. Su mayor durabilidad en el espacio (hasta 3 semanas) y su operación a menor altitud (unos 25 km menos) permitía resoluciones de hasta 2 metros, lo que significaba un importante paso adelante en la carrera por ver cada vez más cerca.

Entre septiembre de 1967 y el 25 de mayo de 1972 se lanzarían 17 misiones KH-4B, con sólo un fallo de

lanzamiento por culpa del cohete Thor (1113, 17 de febrero de 1971). Dicho esto, cabe decir que todas las cápsulas fueron recuperadas y que la práctica totalidad de casos pudieron calificarse como éxito (sí no total, sí al menos parcial).

Con la finalización del último vuelo, cuya segunda cápsula fue recuperada el 31 de mayo de 1972, la CIA daba por finalizado el programa Corona. Para entonces, la agencia de inteligencia tenía ya plenamente operativa una nueva serie denominada KH-9 Hexagon, también conocida como Big Bird, cuyos orígenes procedían de la existencia de un proyecto de reserva paralelo al después cancelado laboratorio tripulado MOL. En la batalla por el aumento constante de la resolución terrestre, y en la competición interagencias entre la CIA y la USAF (propietaria esta última de los programas Samos, KH-7 y KH-8 Gambit), pronto se constató la paulatina necesidad de incrementar la citada resolución para que los sistemas orbitales pudieran convertirse en verdaderos policías del espacio. En 1963, un comité específico recomendó desarrollar un sistema totalmente nuevo que sustituyera al Corona, en vista de que éste no estaba técnicamente preparado para experimentar mejoras demasiado profundas. Fue así como a mediados de los años 60, Lockheed recibió el encargo de construir la serie KH-9 Big Bird, con el objetivo de sustituir a los Corona cuanto antes.

Los KH-9, amparados en ciertas innovaciones tecnológicas, aún utilizarían la estructura de las etapas Agena como "base de operaciones", pero numerosos cambios hicieron desaparecer esta denominación. Así, los Big Bird, de los cuales se lanzaron 20 hasta 1986 en cohetes Titan-23D y 34D, pasarían a ser satélites de gran tamaño y peso capaces de resoluciones cercanas al medio metro. El primer KH-9 (1901) despegó el 15 de junio de 1971, y ante la sorpresa de propios y extraños, la misión se desarrolló de manera perfecta. Aunque el programa sigue clasificado, se sabe que su temprana operatividad no evitó que la CIA decidiera lanzar todos los KH-4B que quedaban en el inven-

tario. De este modo, con los Big Bird en orden de marcha, ningún KH-4B quedó en tierra. Incluso los satélites de calificación de ingeniería, que normalmente nunca son lanzados, fueron modificados para su rol espacial y enviados a la órbita. Sólo el escaso hardware que quedó en la Tierra perteneciente al programa Corona, sobre todo las cápsulas de retorno recuperadas, pudo ser instalado en un museo secreto (ahora conocido), en el interior del edificio del National Photographic Interpretation Center de Washington. El material antaño clasificado vio la luz pública en febrero de 1995 y tras unos meses de itinerario por el país, seguramente será colocado, junto a otras grandes reliquias del pasado astronáutico, en el famoso National Air & Space Museum de la Smithsonian Institution.

LOS MERITOS DEL ESPIA

La serie Corona ha sido una de las piedras capitales sobre las que se ha asentado la estrategia militar americana durante la Guerra Fría. Fueron los primeros Corona quienes descubrieron que no existía (momentáneamente) el tan temido missile-gap, el supuesto desequilibrio en el número de misiles propiedad de la Unión Soviética respecto a los poseídos por los EE.UU. Fueron estos satélites los que detectaron apenas un puñado de misiles operativos en las bases soviéticas, permitiendo al presidente americano la racionalización de los gastos armamentísticos en un momento en que se pretendían dedicar ingentes sumas para diversos programas militares.

Las relaciones soviético-americanas, siempre tensas durante este período, fueron sin embargo mantenidas de manera más o menos estable gracias a la garantía de la no existencia de una ventaja definitiva que permitiese suponer un ataque masivo sin respuesta posible.

Pero los Corona también controlaron la nuclearización china (asistida por la URSS), los problemas árabes-israelíes, los enfrentamientos fronterizos chino-soviéticos y todas aquellas crisis que estallaron en el mundo durante los 12 años de su existencia operativa. Sus cámaras fotografiaron

todos los complejos de misiles rusos, dieron cuenta de todas las clases de submarinos soviéticos, revelaron la presencia de misiles de la URSS en Egipto, protegiendo el canal de Suez, y controlaron el cumplimiento del tratado SALT-I. También proporcionaron inventarios de los bombarderos y cazas enemigos, descubrieron el programa antibalístico ruso con sus bases de lanzamiento (Galosh, Hen House, etc.), identificaron zonas de almacenamiento atómico y de situación de las baterías antiaéreas, sistemas de control y de comunicaciones, e incluso la base de misiles de Plezetsk.

Aunque enfrentado a un inicio dubitativo y que incluso defraudó a sus patrocinadores, el programa Corona supo enmendarse a sí mismo. La suprema importancia de sus objetivos y la confianza de sus dirigentes lograron el milagro que ahora, con la desclasificación, puede ser apreciado en su justa medida.

También la NASA se benefició de los Corona: la tecnología usada en sus cápsulas de reentrada sería fundamental para el programa Apolo, que debía devolver a la Tierra, sanos y salvos, a sus tripulantes.

La antaño también secreta NRO (National Reconnaissance Office) se enorgullece ahora de la historia del programa Corona. Su página Web en Internet dedica un sustancial espacio a glosar los logros de estos satélites, producto exclusivo de una época y de un ambiente político-militar específico. 2,1 millones de pies de película en 39.000 rollos, más de 800.000 imágenes: estos son sus argumentos.

Los historiadores esperan ahora la desclasificación de otros programas aparentemente terminados. Hasta entonces, los vigilantes siguen trabajando en órbita. ■

BIBLIOGRAFIA

- US Reconnaissance Satellite Programs. Part I: Photoreconnaissance.* Jonathan McDowell. Quest Magazine, Vol 4., Nr. 2. USA. 1995.
- Corona: America's First Spy Satellite Program.* Dwayne A. Day. Quest Magazine. Vol. 4, Nr. 2; y Vol. 4, Nr. 3. USA. 1995.
- Guardians.* C. Peebles. Ian Allan. UK. 1987.
- Spies in the Sky.* Graham Yost. Facts on File. UK. 1989.
- America's Secret Eyes in Space.* Jeffrey T. Richelson. Harper Business. USA. 1990.

noticario noticario noticario



ULTIMA JURA DE BANDERA EN GANDO

EL DIA 29 DE ABRIL SE celebró en la Base Aérea de Gando "la última" jura de bandera de soldados de servicio militar obligatorio. A la finalización del referido acto, y presidido por el general jefe del Mando y Zona Aérea de Canarias Gonzalo Ramos Jácome, tuvo lugar la inauguración del monumento (busto) al soldado de reemplazo en las inmediaciones del templete situado en el La-



zaretto de Gando. La finalidad del mismo es recordar a todos aquellos que, de una manera obligatoria, prestaron su servicio militar en la Zona Aérea de Canarias.

El busto fue diseñado, esculpido y donado por Luis Fernández Marrero, enamorado de la Aviación Militar y

persona muy querida, ya que desde su atalaya de la torre de control de la base aérea, de la que ha sido jefe hasta su pase a retiro el pasado mes de abril, ha controlado con profesionalidad y "savoir faire" a un sinnúmero de "zorros", "halcones" y "cotos".

DESPEDIDA DEL SISTEMA HE-20 HUGHES 300

EN VIRTUD DE lo ordenado por el jefe del Estado Mayor del Aire en su directiva 6/2000 sobre implementación del sistema HE-25, a partir del pasado 30 de abril causó baja operativa en el Ejército del Aire el sistema HE-20 (Hughes 300), encargado hasta esa fecha de la enseñanza básica de vuelo en la Escuela de Helicópteros del Ejército del Aire en la Base Aérea de Armilla, Granada.

Con motivo de dicha baja y según lo estipulado en la Instrucción General 90-15 se celebró el pasado día 18 de abril en la antedicha Base Aérea la ceremonia de despedida de este helicóptero presidida por el general segundo jefe del Mando Aéreo del Estrecho y 2ª Región Aérea, general de división Pedro Bernal Gutiérrez. Durante la misma se recordaron

los hitos más destacables de un sistema que a lo largo de casi veintinueve años y 53.000 horas de vuelo proporcionó un total de 825 pilotos a los tres ejércitos de nuestras Fuerzas Armadas así como a la Guardia Civil y Ministerio del Interior.

Recordar únicamente que esta aeronave se incorporó al Ejército del Aire en di-



ciembre de 1980 con una dotación de 17 helicópteros, complementando primero y después sustituyendo, al sistema entonces en servicio HE-7 (Bell 47).

Se cierra así la etapa hasta ahora más longeva en la Escuela de Helicópteros de los sistemas que por ella han pasado, con un recuerdo más que grato, agradecido, de todos aquellos que han prestado sus servicios en relación con esta aeronave.



VISITA DEL DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA A LA BASE AÉREA DE ZARAGOZA

EL PASADO DIA 24 DE abril visitó la Base Aérea de Zaragoza el director general del Instituto Nacional de Meteorología Enrique Martín Cabrera, quien fue recibido por el teniente general del MALEV Manuel Estellés Moreno. El motivo de la visita fue la inauguración oficial de las nuevas instalaciones en las que se ubica la oficina meteorológica de Defensa de la Base Aérea de Zaragoza.

Durante la visita estuvo acompañado por el general jefe de la Base Aérea de Zaragoza Manuel Alonso Sánchez. La jornada comenzó con un briefing de presentación de la base aérea y de las unidades que en ella se encuentran, destacando la función que desempeña la sección de meteorología y su importancia para la operatividad de la base. En este sentido un representante de

la sección de Espacio Aéreo del Estado Mayor planteó la situación actual de la información meteorológica en el Ejército del Aire, así como las necesidades y los problemas puntales de las unidades.

Posteriormente se procedió a efectuar un recorrido por el Ala 15, donde pudo observar de cerca las necesidades de esta unidad en materia de información y asesoramiento en el campo

de la meteorología.

Tras un recorrido por las instalaciones de la base, se procedió a inaugurar las nuevas oficinas de la sección meteorológica de defensa de la base aérea, mejor equipadas y con mayor capacidad operativa que las anteriores. Acto seguido se procedió a visitar las instalaciones del Ala 31, finalizando la jornada con una comida en el pabellón de oficiales de la Base Aérea de Zaragoza.



VIGÉSIMO ANIVERSARIO DE SU INCORPORACION A FILAS

EL DIA 29 DE ABRIL, LA mayoría de los soldados de reemplazo del llamamiento 02/81 que prestaron su servicio militar en el Ejército del Aire en el Escuadrón de Vigilancia Aérea nº 2, realizaron un acto de hermanamiento con motivo del vigésimo aniversario de su incorporación a filas de ese acuartelamiento.

Este acto fue promovido por Francisco Rodríguez Osorio Medina, ex-soldado perteneciente a dicho llamamiento, al cual todos sus componentes respondieron con aseveramiento y de forma rápida a la llamada de su compañero. Los preparativos

y desarrollo de los actos fueron seguidos por el ministro de Defensa, que agradeció y felicitó a los miembros de dicho llamamiento por la iniciativa demostrada en la realiza-

ción de tan singular evento.

El acto estuvo compuesto de una visita a las actuales instalaciones del escuadrón, seguido de una misa de campaña finalizando con un

almuerzo en el comedor del EVA donde todos ellos recordaron felizmente las historias y anécdotas acaecidas durante el desarrollo de su servicio militar.





Componentes del destacamento del Ala 14 participantes en la Primera Semana de Tiro Nocturno de la unidad.

PRIMERA SEMANA DE TIRO AIRE-SUELO NOCTURNO DEL ALA 14

DURANTE LAS SEMANAS del 12 al 16 de marzo y del 2 al 6 de abril, y como resultado del proceso de expansión que ha supuesto para el Ala 14 la modernización de su flota, esta unidad parti-

cipó en las que han sido las primeras semanas de tiro aire-suelo nocturno. Este evento no es más que un nuevo paso propiciado por las prestaciones que el nuevo C-14 M ofrece, demos-

trando asimismo la idoneidad de este sistema de armas para este tipo de misiones que, hasta el momento, estaban vetadas dadas las características del mismo.

Con un total de seis C-14 M, 27 pilotos y 66 personal de apoyo, se realizaron un total de 109 salidas durante

estas dos semanas, con más de 500 lanzamientos que no hicieron más que corroborar la gran capacidad de este sistema de armas en los lanzamientos sobre coordenadas a alta y media cota apoyado en las prestaciones del Inercial Láser y GPS integrado.

VISITA DEL COLEGIO "SANTA ANA" AL ACAR AITANA Y EVA Nº 5

Dentro de los actos de la semana de homenaje a las Fuerzas Armadas y dando cumplimiento al objetivo de la directiva de Defensa Nacional 1/2000 de "Fomento de la conciencia de Defensa Nacional en la sociedad española", tuvo lugar el día 25 de mayo la visita al ACAR Aitana y EVA nº 5 de un grupo de alumnos y profesores de enseñanza primaria del colegio "Santa Ana" de Alcoy (Alicante).

Fueron recibidos por el comandante Luis Antonio Miró Homs, jefe de la Unidad,

quien tras darles la bienvenida, acompañó, junto con la comisión nombrada al efecto,

a los alumnos durante la visita por las diferentes instalaciones, en donde disfrutaron

de una agradable jornada de convivencia con los miembros del Ejército del Aire.



noticario noticario noticario

DONACION DEL AVION DC-3 POR PARTE DE FEDERICO CANDELA DURA AL SHYCEA

EL PASADO 29 DE MAYO tuvo lugar el acto formal de firmas por el que Federico Candela Durá, en nombre propio y representación de la antigua Compañía de Aviación Aerotransporte de España S.A. y de Antonio y Francisco Candela Durá, hacía entrega, en concepto de donación al Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire del avión DC-3, matrícula EC-BUG.

El SHYCEA/Museo estuvo representado por el coronel José Ramón Ávila Bardají, y en el acto estuvo presente el coronel jefe de la Base Aérea de Maticán, Gerardo Luego Latorre, en cuya base quedará ubicado, cedido por el Museo del Ejército del Aire, el DC-3, en un monumento al emblemático avión que durante varias décadas fue la base de la enseñanza en el transporte aéreo militar.

Este momento protocolario de las firmas, fue la culminación de una serie de iniciativas y gestiones por parte de anteriores directores del Grupo de Escuelas de Maticán, los hoy generales José de Aza Díaz y Juan Luis Bonet Ribas, y que al fin se ha llevado a término durante la nueva jefatura.

El anhelado logro ha sido posible gracias a la gentileza y a la generosidad de Federico Candela Durá y familia,



que desinteresadamente y sin ninguna contraprestación a cambio, tras varias reuniones y conversaciones con la jefatura de la Base Aérea de Maticán, acordó la donación de este representativo avión DC-3 al Ejército del Aire.

El avión, que estaba depositado en terrenos del Aeropuerto de Alicante, figura aún con los colores y anagramas de su última compañía de aviación. La procedencia del mismo no obstante es del Ejército del Aire y su adquisición por la Compañía consecuencia de la baja para el servicio y sustitución de estos aviones.

A la semana siguiente al acto de donación, un equipo de profesionales del Grupo de Escuelas de Maticán compuesto por un subteniente y cuatro civiles, personal laboral que en su día había trabajado con este tipo de avión, se desplazó al aeropuerto de Alicante para proceder a su desmontaje y posterior traslado a la Base Aérea de Maticán.

El transporte desde Alicante a Salamanca, de complicada ejecución, fue realizado por personal y medios de la Maestranza Aérea de Madrid.

El avión descansa ya en las instalaciones del Grupo de Escuelas, a la espera de iniciar los trabajos de restauración y montaje para su expo-





Las distintas fotografías muestran el acto de firmas, desmontaje, transporte y final reposo para restauración

sición permanente a la entrada de la base, cerca de otro de los aviones emblemáticos de este centro, el conocido T-6, pieza fundamental de la Escuela Básica de Pilotos.

El DC-3 es uno de los aviones más importantes y significativos en la historia de la aeronáutica militar. Su primer vuelo se realizó en 1935, y en España, con el

Ejército del Aire, comenzó su carrera en 1947 aunque ya volaba en Iberia desde 1943.

Este avión llegó a la Base Aérea de Maticán en mayo de 1963 procedente de la Base Aérea de la Parra, Jerez, donde estaba ubicada la escuela de Polimotores desde febrero de 1951.

A partir de su llegada a Maticán se integró perfectamen-

te en esta acogedora tierra charra hasta la desaparición de la Escuela de Polimotores como tal, y la sustitución del DC-3 por el T-12 "Aviocar" en septiembre de 1978.

En su andadura por los cielos de Salamanca, desde mayo de 1963 a septiembre de 1978, los DC-3 realizaron un total de 159.953:20 horas de vuelo.

Con el monumento al avión DC-3 en la Base Aérea de Maticán se quiere rendir un homenaje a este avión y a todos los integrantes de esa fecunda Escuela de Polimotores, que con él hicieron posible la capacitación de tantos pilotos del Ejército del Aire en el vuelo instrumental y en la especialidad del transporte aéreo.

ACTO DE EXALTACION DE VIRTUDES MILITARES EN EL GRUSEG

EL DIA 8 DE JUNIO TUVO lugar en el Patio de Armas del Grupo de Seguridad de la Agrupación del Cuartel General del Aire (GRUSEG) el acto de exaltación de virtudes militares que, como determina el art. 180 de las Reales Ordenanzas del Ejército del Aire, se ha de realizar mensualmente en nuestras diferentes unidades.

En esta ocasión, se contó con la especial asistencia del jefe del Estado Mayor, general del Aire Eduardo González-Gallarza Morales.

La fuerza en formación, al mando del capitán Tomás Fernando Sanz Peñalver, estaba compuesta por la Bandera, la Escuadra de Gastadores, la Escuadrilla de Honores y una sección de la Escuadrilla de Destinos;



aparte, formaba el resto de los mandos de la unidad y el personal asistente en el Cuartel General.

El jefe del Grupo, coronel Angel Moreno Josá, recibió y dio novedades al JEMA, a quien se rindieron los honores de ordenanza. Tras revisar la formación dio comienzo el acto en sí con la glosa de una ordenanza, en este caso el artículo nº 373 de las del Ejército del Aire, que fue comentado por el

propio coronel jefe del GRUSEG para resaltar la importancia de la seguridad y de los servicios que ésta conlleva, poniendo de manifiesto las cualidades y la preparación que se requieren para desempeñar debidamente el servicio de guardia que, como él afirmó, "ha sido, es y seguirá siendo básico para el funcionamiento y operatividad de los ejércitos".

Tras retirarse la Bandera con sus correspondientes

hombres, se procedió a rendir homenaje a los que dieron su vida por España, según el ceremonial establecido por la reciente resolución del JEMAD: desfile de guiones y banderines, soneto a los héroes que murieron por la Patria, cántico de "la muerte no es el final", ofrenda de una corona, oración del sacerdote castrense y toque de oración, todo ello con el apoyo del sistema de megafonía instalado al efecto.

El acto finalizó con la interpretación del himno del Ejército del Aire, desfile de la Escuadra de Gastadores y la Escuadrilla de Honores y la ruptura de filas del resto de la formación, pasando a continuación todos los asistentes al comedor de la unidad, donde se sirvió un desayuno.

Finalmente y fuera del programa, el general González-Gallarza y otros acompañantes visitaron detenidamente las dependencias del grupo.



XXXVI TORNEO DE GOLF DEL EJÉRCITO DEL AIRE

EN LAS INSTALACIONES del campo de golf de la Base Aérea de Torrejón, durante los días 9 y 10 de junio se ha celebrado el XXXVI torneo de golf del Ejército del Aire, cuya organización ha corrido a cargo de la citada junta central, apoyada por la Junta Regional de la 1ª Región Aérea y la Base

Aérea de Torrejón.

El número de participantes fue de 84. Los tres primeros clasificados han sido:

Primer clasificado: teniente coronel Javier Salto Martínez-Avial, MALOG, Medalla de Oro y trofeo del general jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire; Segundo clasificado: brigada Manuel

Martín Sánchez. Base Aérea de Zaragoza, Medalla de plata y trofeo del general jefe del Mando Aéreo del Centro; Tercer clasificado: brigada Marcelino Miguelez Miguelez, Base Aérea de Torrejón, Medalla de Bronce y trofeo del general jefe del Mando Aéreo de Levante.

La entrega de trofeos estuvo presidida por el general 2ª jefe del MACEN y jefe de la

Junta Regional de Educación Física y Deportes Agustín Álvarez López, acompañado por generales del Ejército del Aire que se encontraban entre los participantes.

El acto de entrega de trofeos tuvo lugar en el pabellón de oficiales de la Base Aérea de Torrejón, y al finalizar el mismo, se sirvió una copa de vino español a todo el personal asistente.

Curriculum del teniente coronel SALTO



Nace en Madrid en 1955, ingresando en la Academia General del Aire en 1974, formando parte de la 30 promoción.

Gran aficionado a los deportes, ha representado a la Base Aérea de Gando en el Pentatlón Aeronáutico desde 1979 a 1989, así como en campeonatos de esgrima, tiro y tenis.

Su gran afición es el golf, donde es hándicap 4. Ha participado en el campeonato de golf del Ejército del Aire en seis ocasiones siendo el ganador en todas ellas (años 1975, 1976, 1977, 1988, 1992 y 2001), lo que supone haber ganado el campeonato de golf del Ejército del Aire en cuatro décadas distintas.

DAAF OPEN HOUSE 2001

EL PASADO 10 DE JUNIO se celebró en la ciudad danesa de Aalborg el "Daaf Open House 2001", en el que se contó con participación española representada por dos C-14M del Ala 14 y un C-235 perteneciente al Ala 35 como avión de apoyo.

Un total de 68 aviones llegados desde 12 diferentes países tomaron parte en la celebración de las distintas actividades programadas. De este total, 42 como participantes de la exhibición aérea y 26 como integrantes de la exposición estática ubicada dentro de las instalaciones de la Base Aérea de Aalborg. Por su parte, el Ala 14 se integraría en ambas facetas, con uno de sus C-14M participante en la exhibición aérea y otro dentro de la exposición estática. Esta ha sido la primera ocasión para el

Destacamento del Ala 14 en Aalborg.

público danés de conocer e interesarse por características y prestaciones del nuevo C-14M, contándose con una gran afluencia de público que visitó la zona española a lo largo de esta jornada.

Además de las participaciones individuales, se puede destacar la gran afluencia



de patrullas acrobáticas. Así se pudieron presenciar las exhibiciones de algunas de las patrullas europeas de más renombre: "Red Arrows", "Patrouille de France", "Frecce Tricolori" y "Team 60", echando de menos, por supuesto, a nuestra "Patrulla Aguila" que en esas fechas cumplía con sus compromisos en Finlandia.

El capitán Soria momentos antes de la exhibición.

noticiario noticiario noticiario

RELEVO DE MANDO EN EL CENTRO LOGÍSTICO DE MATERIAL DE APOYO

EL DIA 11 DE JUNIO, en las instalaciones del Centro Logístico de Material de Apoyo (CLOMA), ACAR Getafe, tuvo lugar el acto de relevo y entrega de mando de la Unidad al teniente coronel del Cuerpo General Escala Superior de Oficiales, Antonio Gibert Oliver, cesando el coronel del mismo cuerpo y escala, Fernando Rufat Diestre.



Dicho acto fue presidido por el Teniente General Jefe del Mando Aéreo del Centro y 1º Región Aérea, José Antonio Cervera Madrigal, quien después de recibir los honores de ordenanza reglamentarios, pronunció la fórmula establecida para este acto (artículo 468 de las RR.OO. del Ejército del Aire), del reconocimiento del mando al teniente coronel entrante. El acto concluyó con un desfile militar.



VI DUATHLÓN CERRO DE LOS ÁNGELES

El pasado 12 de junio se celebró la sexta edición del Duatlón "ACAR Getafe" en el emblemático Cerro de los Ángeles, símbolo de la localidad de Getafe.

En la prueba participaron una treintena de corredores con una gran preparación técnica y una gran dosis de ilusión.

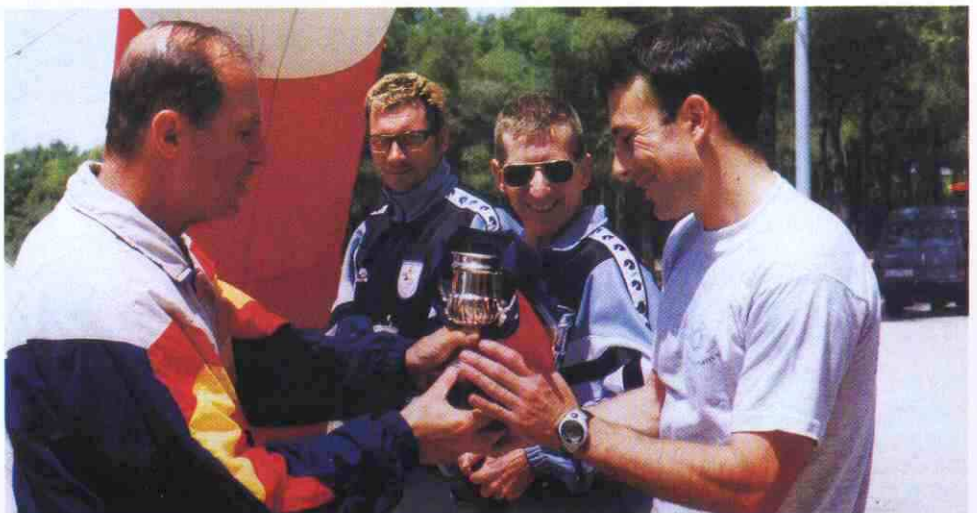
Es una prueba que ha sido muy bien aceptada por el personal, desde que en junio del año 1997 se hizo la primera de las convocatorias, respaldada por el general Muñoz Muñoz, jefe de la entonces Brigada Aérea de Getafe, por lo que aquel primer duatlón llevaba el nombre de aquella unidad.

La principal de las intenciones ha sido desde el primer momento la de promover el deporte dentro del

ACAR y, por este medio conseguir, profundizando en la virtud del compañerismo, la unidad de todos los que participamos del mismo entorno de trabajo. Esto lo hemos conseguido y además de ser el duatlón una prueba actualmente muy solicitada, tiene un alto índice de participación de personal tanto civil como militar, que codo a codo participan juntos del mismo esfuerzo. Dado que se invita a participar a personal de otras unidades de nuestro ejército y de los demás, esa unidad trasciende felizmente nuestra frontera cuartelera.

El duatlón es una variante del triatlón, en la que la natación se sustituye por una carrera de campo a través. Se considera que tanto el duatlón como el triatlón son deportes de resistencia y tenacidad, muy útiles para la preparación del personal de las unidades del Ejército del Aire. La Junta Central de Educación Física y Deportes del Ejército del Aire va a iniciar a partir del próximo mes de octubre el campeonato del Ejército del Aire de duatlón, para pasar al triatlón en años sucesivos.

LUIS PÉREZ ROJO
Comandante de Aviación





CLAUSURA DEL XVII CURSO DE SEGURIDAD DE VUELO

EL DÍA 15 DE JUNIO TUVO lugar en la Escuela de Técnicas Aeronáuticas (ESTAER), la clausura del XVII curso de Seguridad de Vuelo, en un acto que estuvo presidido por el general jefe de la Base Aérea de Torrejón Andrés Navas Ráez.

El curso, encuadrado dentro de la enseñanza de perfeccio-

namiento, se desarrolló entre el 17 de abril y el 15 de junio, siendo 27 los alumnos asistentes al mismo, de los cuales 12 pertenecían al Ejército del Aire, dos al Ejército de Tierra, tres a la Armada, dos a la Guardia Civil y cinco a Fuerzas Aéreas de países extranjeros: República Dominicana, Nicaragua, Marruecos, Honduras y Portugal. Además se contó con la presencia de tres civiles: uno de AENA y dos del SERCAM.



ACTO DE RELEVO DE MANDO EN LA BASE AÉREA DE MORÓN Y ALA 11

El pasado día 15 de junio y presidido por el general Emilio Poyo-Guerrero Sancho, jefe del Mando Aéreo del Estrecho y Segunda Región Aérea, tuvo lugar en la Base Aérea de Morón el acto de relevo de mando del jefe de la Base Aérea y Ala 11, entre el coronel Manuel Benjumeda Osborne y el coronel Jesús Pinillos Prieto.

EL ASTRONAUTA MIGUEL DIAZ ALEGRÍA VISITA EL CUARTEL GENERAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

EL ASTRONAUTA MIGUEL Díaz Alegría realizó el pasado 15 de junio sendas visitas al Cuartel General y al Museo de Aeronáutica y Astronáutica del Ejército del Aire. A su llegada al Cuartel General fue recibido por el jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire, general del Aire Eduardo González-Gallarza Morales. A continuación, pronunció una conferencia en el Centro de Guerra Aérea



al Museo del Aire, donde fue recibido por el general Luis Castañón Albo, quien le



sobre los procesos de formación de los astronautas en la NASA.

Posteriormente se trasladó

acompañó en un recorrido por las instalaciones. Finalizada la visita firmó en el libro de honor del Museo.





el vigía

Cronología de la Aviación Militar Española

"CANARIO" AZAOLA
Miembro del I.H.C.A.

Hace 80 años Exhibición

San Sebastián 12 septiembre
1921

Habiendo llegado al aeródromo guipuzcoano de Lasarte varios aparatos adquiridos por el Gobierno para nuestro Ejército de África, antes de enviarlos a su destino ha querido la Compañía Española de Navegación Aérea ofrecer una interesante fiesta de aviación. Tal curiosidad ha despertado el evento, que ante la llegada de los tranvías con verdaderos racimos humanos, colgados incluso de estribos y topes, la Guardia civil ciclista se ha visto en la necesidad de intervenir, en evitación de posibles desgracias.

Cinco magníficos aparatos Bristol (Hispano Suiza 300 cv) y un De Havilland (Rolls Royce 350 cv) de combate; dos Bristol de paseo y, finalmente, los dos Farman, que utiliza habitualmente la Sociedad para excursiones aéreas formaban en el terreno.

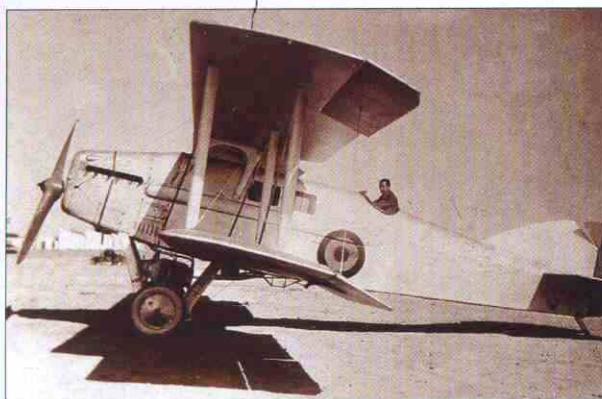
Con los aparatos de combate, los capitanes Herne y Piercey, ver-

Hace 80 años Regalo

Madrid 5 septiembre 1921

Procedente de París, vía Burdeos, a las 19,15 horas ha tomado tierra en el aeródromo de Cuatro Vientos el Potez IX (F-ADAD) pilotado por el aviador gallo M. Pierre Jaille, quien ha cubierto los 1.500 Km. del recorrido en 8 horas y 15 minutos de marcha efectiva.

Se trata de la preciosa limousine, capaz para cuatro pasajeros y dotada de un motor Lorraine Dietrich de 400 cv., que el acaudalado M. Marquet, regala a S.M. el Rey. Al aplaudir el altruista rasgo del presidente de la Sociedad Palace Hoteles, hemos de decir que aún queda por llegar la escuadrilla de bombardeo, que generosamente ha ofrecido al Ejército.



Hace 80 años Despedida

Buenos Aires 20 septiembre
1921

En medio de un gran fervor popular, ha sido despedido el transatlántico "Infanta Isabel", en el que viajan hacia España los legionarios argentinos. Entre los expedicionarios figuran dos aviadores de familia distinguidísima, que lucharon en la Guerra Europea.

Poco después de que el buque soltara amarras, cuatro aeroplanos han evolucionado a baja altura sobre él, dejando caer ramos de flores como obsequio de los aviadores argentinos a sus compañeros que ofrecen su generoso concurso a la Madre Patria.



Grabados e impresos en Londres, por la acreditada casa Waterlow & Sons, junto a los dedicados a la Real Familia, los de correo aéreo, con una tirada inicial de 33.500 ejemplares, incluyen dos sellos conmemorativos de los espléndidos vuelos del "Plus Ultra" a Buenos Aires, y del Breguet nº 30 a Manila.

Hace 75 años Homenaje

Madrid 15 septiembre 1926

Como ya se anunciara, con fecha de hoy y durante los próximos dos días, la Cruz Roja Española ha puesto en circulación la emisión de sellos de franqueo para España, sus Colonias y Protectorado, autorizada por Real Decreto del 12.10.1925.



Hace 65 años Aviones al frente

Tablada

24 septiembre 1936

Tras su montaje en este aeródromo, formando dos escuadrillas de cuatro aviones al mando de los capitanes Carlos Martínez Vara de Rey -el heroico "Varita" felizmente repuesto de su herida- y Emilio Jiménez Ugarte, han partido para Talavera de la Reina vía Cáceres, los Heinkel He-46 de asalto y cooperación, recibidos días atrás de Alemania. Se espera que, lista en breves días la escuadrilla de José Gancedo, pueda marchar a Zaragoza para atender el frente de Aragón.



Hace 45 años

Disolución

Morón de la Frontera

11 septiembre 1956

Por Orden de la fecha, ha sido disuelta la Escuela de

Caza ubicada en este aeródromo, la cual, bajo la dirección del comandante/teniente coronel Julio Salvador, del teniente coronel Miguel Guerrero, y accidentalmente del comandante/teniente coronel Ramón Senra, desde 1941 formó a más de 500 pilotos de la especialidad, aportando el



reentrenamiento para la suelta en Fiat de otros 200.



Hace 45 años

Alarde

Barcelona 30 septiembre 1956

Con la espectacular "pasada" del rasante DH "Mosquito" de Rodolfo Bay, dio comienzo el extraordinario Festival Aéreo Internacional que, organizado por el Aero Club Barcelona-Sabadell, atrajo al aeropuerto de El Prat a 200.000 espectadores que a escasos metros del borde de la pista han contemplado absortos el espectáculo.

La acrobacia colectiva, toda una demostración de belleza y perfección, corrió a cargo de las patrullas de Matabán (T-6), Talavera la Real (T-33) y Manises (F-86) al mando de los comandantes Liniers, Lens y teniente coronel Hevia. A título individual, José Luis Aresti con su "Jungmeister" llegaría a poner los "pelos de punta" a un público entusiasmado y Sebastián Almagro mostraría la elegancia de la acrobacia sin motor.

Otro de los números fuertes fue la presentación pública por el comandante Azqueta del paso de la barrera del sonido, tras un fantástico picado vertical



Hace 65 años

Suerte

2 septiembre 1936

Cuando el teniente Jesús Fernández Tudela, pilotando un Nieuport 52, protegía una patrulla de Breguet en el frente de Talavera, fue sorprendido por otra de cazas leales a la República, que desde una cota superior le ametralló. Herido y con su avión seriamente tocado, aún hubo de sufrir el ataque de una segunda patrulla, antes de que, por imperiosa necesidad, se lanzara al espacio en paracaídas. Caído entre las líneas, tras permanecer, debido a sus graves heridas, inútil de acción por espacio de 40 minutos, fue rescatado por una sección de Regulares que salió en su búsqueda.

Nota de El Vigía: El referido derribo y salvamento en paracaídas, que mantendría a Tudela siete meses "fuera de combate", no era el primero; puesto que, el 31 de julio anterior, en un servicio de defensa de la población de Córdoba, alcanzado por las ametralladoras del Douglas DC-2, había salvado su vida en paracaídas. Incluso antes del alzamiento, el 24 de enero de 1935 (ver "El Vigía" enero-Febrero 2000) al incendiarse su Nieuport, había conseguido su primer "gusanito de oro". Todo un récord.

con su "Sabre". Dos "bang-bang" como dos cañonazos lo atestiguaron.

También se exhibieron un "Albatros" y un S-55 del SAR y los prototipos Do-25 y AVD-12.

Entre las atracciones extranjeras, presenciábamos la pasada majestuosa de un bombardero atómico Boeing B-47, el agilísimo vuelo de un Alouette II, que iniciado ya el festival llegó transportado en un Noratlas, y el salto, con apertura retardada hasta los 300 m., de la paracaidista francesa Colette Duval, cuya llegada a tierra coincidió con el lanzamiento de 90 paracaidistas de Alcalá de Henares.

A la noche, en la cena que, presidida por el ministro del Aire, se celebró en honor de los participantes, el teniente general González Gallarza entusiasmado, confirmaría a la patrulla acrobática del Ala de Caza nº 1, como la Patrulla de España.

Sistemas de navegación por satélite

ROBERTO PLA
Teniente coronel de Aviación

<http://www.aire.org/>
pla@aire.org

Lo primero que me viene a la mente es que nada de esto existía cuando yo estudiaba en la Academia y por tanto no tuvimos el placer de aprenderlo durante el curso de 'Observador de Aeroplano de Guerra' ni en los ejercicios de 'orientación'. No cabe la menor duda que en los vuelos a Muy Baja Cota donde únicamente los cañaverales y la fugaz visión de un puente o una ermita, tenían que servirnos de referencia habríamos agradecido la inestimable ayuda de un chivato que nos hubiese soplado cuantos minutos faltaban al siguiente punto de viraje. Ni que decir tiene que el mismo favor nos habría hecho una indicación certera del camino a seguir cuando cansados y sudorosos y cargados con nuestro equipo de combate recorriáramos a pié los áridos campos de la región Murciana.

Todo eso lo habría hecho por nosotros el GPS, siglas que corresponden en Inglés a 'Global Positioning System', es decir, 'Sistema de Posicionamiento Global'. Un pequeño receptor de un tamaño poco mayor que un paquete de tabaco que nos pone en contacto con la tecnología espacial. La segunda característica que llama la atención de un receptor GPS después de su tamaño

es su extrema sencillez: Menos botones que un teléfono móvil y una pequeña pantalla de cristal líquido. Sin embargo este aparato sencillo y ligero encierra una de las maravillas tecnológicas de la era moderna.

Tras su aparente sencillez el receptor GPS puede prestarnos una serie de inestimables servicios. Ofrecernos información sobre nuestra posición es solo una visión simplista de ellos. Hoy en día la gama de modelos es tan amplia que resulta un poco complejo elegir el modelo más adecuado a nuestras necesidades.

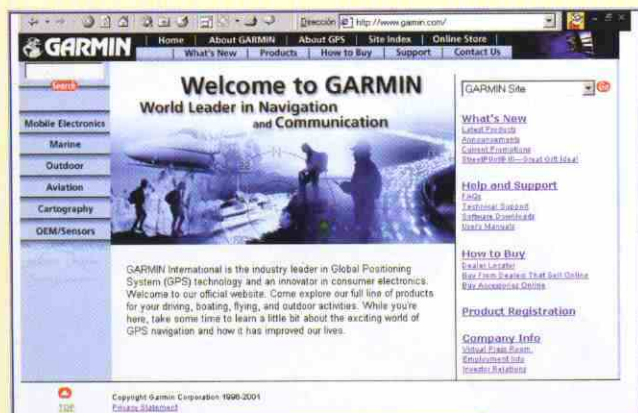
Como en otros aspectos de la planificación, lo primero que hay que tener claro es el uso que queremos darle. Básicamente los receptores se dividen en receptores de dos y de tres dimensiones. Es decir aquellos que ofrecen las coordenadas geográficas y los que pueden proporcionarnos, además, la altura y que son, naturalmente, los adecuados si queremos utilizar este sistema de navegación en vuelo y no a ras de tierra exclusivamente. Las páginas de los vendedores ofrecen orientación sobre las prestaciones de los diferentes modelos. En las webs de los fabricantes podemos constatar una a una las prestaciones de sus modelos y obtener gran cantidad de información

técnica. En el caso de Garmin, por ejemplo, las características del protocolo de comunicaciones que usan los programas de ordenador que dialogan con el receptor.

Mi amigo Javier es un apasionado usuario del GPS con el que prepara cuidadosamente sus vuelos y que siempre le acompaña en la cabina de su Piper Warrior. Con esta pequeña avioneta de 160 caballos y la ayuda de su GPS ha viajado hasta Cranfield en Inglaterra. "Has de memorizar los puntos de viraje o waypoints y el aparato te va dando rumbos, estimadas e información de radioayudas y campos" dice entusiasmado.

El sistema GPS es extremadamente preciso. Durante un largo periodo de su historia se ha visto afectado por un error que disminuía su precisión. Este error era introducido por los gestores y desarrolladores del sistema, a fin de reservar sus datos más precisos para usos militares propios. A este error se le conocía como 'Disponibilidad Selectiva' (SA). La competencia comercial de otros sistemas similares hizo que unos meses antes de abandonar la Casa Blanca, el presidente Clinton anunciase la eliminación de esta limitación, aunque, no lo olvidemos, puede ser introducida de nuevo sin ningún esfuerzo. Para soslayar los inconvenientes de esta limitación se han desarrollado sistemas que basándose en estaciones terrestres situadas en puntos conocidos permiten corregir el error SA introducido.

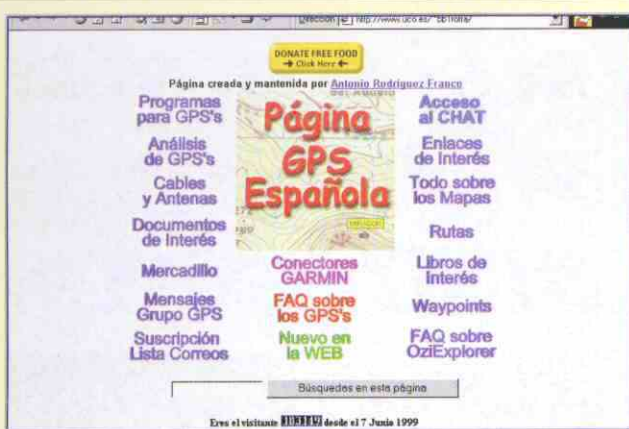
Asimismo se han desarrollado tecnologías paralelas, como el Sistema Automático de Información de Posición (APRS), que combina el uso de mapas digitales para posicionar en ellos estaciones y objetos, mediante un sistema abierto y transparente, basado en la modalidad de radio paquete (AX.25).



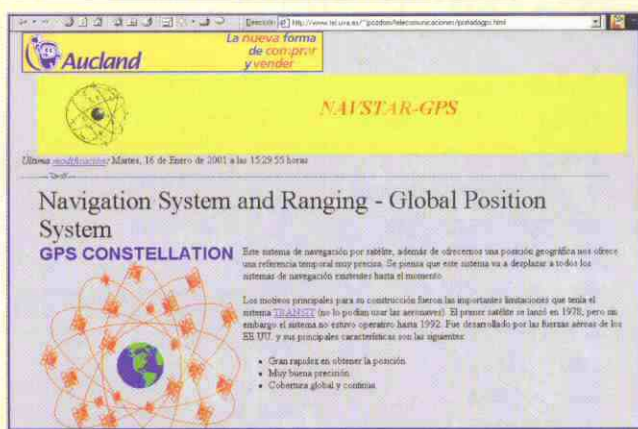
<http://www.garmin.com/> Garmin, Fabricante de GPS con el mayor numero de modelos para usos aeronáuticos



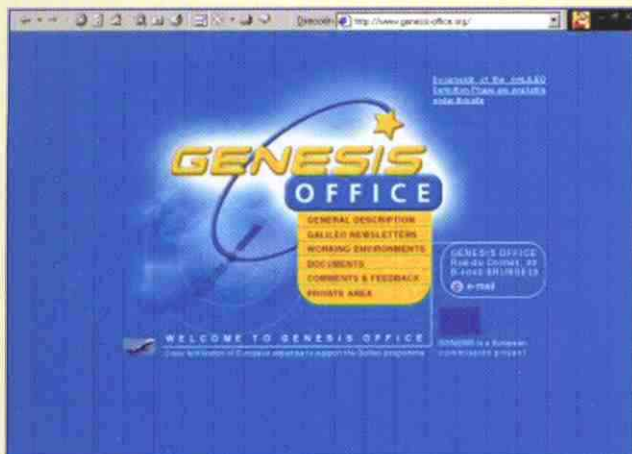
http://www.mundogps.com/MundoGPS_home.asp Mundo GPS de la tienda electronica de deportes Barrabés



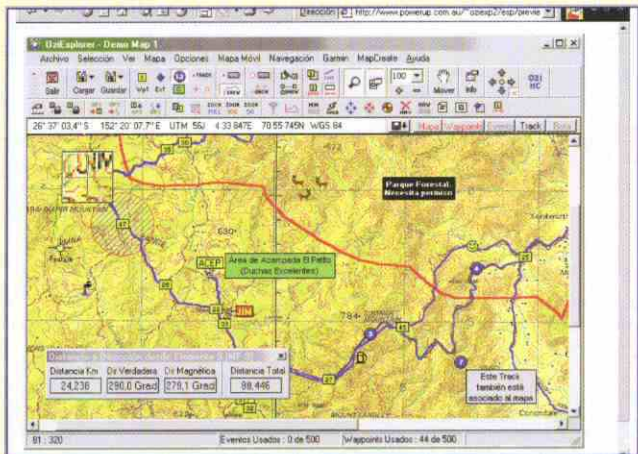
<http://www.uco.es/~bb1frofra/> GPS Página muy completa, creada y mantenida por Antonio Rodríguez Franco



<http://www.tel.uva.es/~jpozdom/telecomunicaciones/portadagps.html> NAVSTAR-GPS



<http://www.genesis-office.org/> Galileo European Network of Experts to Support the european commiSSion



<http://www.ozieplorer.com/> OziExplorer. GPS Mapping Software

El Sistema de Posicionamiento Global NAVSTAR no es el único Sistema de Posicionamiento existente. A principios de los años setenta, el antiguo Ministerio de Defensa Soviético inició el desarrollo del Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikova Sistema o "Sistema Global de Navegación por Satélite" (GLONASS). Aun cuando la constelación de satélites no está completa, proporciona a los usuarios civiles unas precisiones en el posicionamiento absoluto mejores que las del sistema GPS afectado por la Disponibilidad Selectiva y su competencia comercial puede haber sido uno de los motivos que han movido a los americanos a hacer desaparecer esta limitación.

Por otra parte, la Comisión Europea ha impulsado con el apoyo de la Agencia Espacial Europea el proyecto Galileo para dotar a los europeos de su propio sistema de navegación por satélite y disponible desde receptores miniaturizados, mas precisos que el propio GPS y cobertura mundial. El intento, en marcha desde el

15 de Noviembre de 1999 trata de que la industria Europea no quede al margen del inmenso mercado que se abre a esta tec-

nología, sin olvidar las connotaciones en materia de defensa que esta autonomía comporta.

OTROS ENLACES

<http://www.ualberta.ca/~norris/navigation/maptran.html>
Maptran. Applet Java conversor de coordenadas entre sistemas UTM, Lambert, NZMG, TM User Grid, ECEF
<http://www.waypoints.org/>
Base de datos con multitud de waypoints de estructura poco amigable.
<http://www.crash.de/wpb/>
Waypoint Base Posee una estructura de base de datos http://www.aviasport.com/GARMIN/Aeronauticos/aeronautico_s.htm
Aviasport distribuidor de GPS aeronáuticos GARMIN
<http://www.Lowrance.com/>
Lowrance Fabricante de GPS. Descarga de Software y manuales
<http://www.magellangps.com/> Magellan Fabricante de GPS
<http://www.cmtinc.com/> Corvallis Microtechnology, Inc.
<http://www.gps-training.com/> CMT GPS/GIS Training Seminars
<http://www.trimble.com/>
Trimble. Fabricante de GPS y electrónica.
http://www.trimble.com/gps/sections/aa_f0.htm
Un buen Tutorial en inglés
<http://www.motorola.com/tes/GPS/>
Motorola. Chips, antenas y componentes para equipos.
<http://www.arnav.com/>
ARNAV Systems Inc. Avionica comunicaciones y GPS
<http://eng.usna.navy.mil/~bruninga/aprs.html>
APRS Automatic Position Reporting System
<http://www.digigrup.com/aprs/aprs.htm>
APRS. Sistema Automatico de Informacion de Posicion.
<http://www.ea.luro.com/aprs.html>
APRS Para Radioaficionados Desde Ourense.
<http://www.kenwood.com/th-d7c.htm>

Kenwood TH-D7E permite el uso del APRS sin la necesidad de un ordenador.
<http://www.galileo-pgm.org/> Proyecto GALILEO
<http://www.geminus-project.org/> Geminus project
<http://gauss.gce.umb.ca/grads/sunil/sgps.htm>
Spaceborne GPS Information Site
<http://home.earthlink.net/~cwkelly/>
GPS Open Source Software
<http://www.man.poznan.pl/~dweiss/studies/nmea/docs/ccdoc.in dex.html>
Codigo C++ Para programas que se relacionen con aparatos Garmin.
http://home1.gte.net/ciseng/DGPS_index.htm
Como construir un receptor DGPS
http://home.san.rr.com/bix/DGPS_Project.htm
Jim Bixby's DGPS Receiver Project
<http://www.trimble.com/gis/beacon/spain.htm>
Estaciones DGPS en España
<http://www.tierra.es/personal/gps.2000/home.htm>
Waypoint de todos los pueblos de España
<http://www.mercator.org/htmls/jcarlos.html>
GPS & GLONASS (Descripción y aplicaciones)
<http://212.25.138.61/guajolotes/utilidad/gps/gps.htm>
Guajolotes, Web de Vuelo Libre
Como fabricarte tu mismo los cables de conexión
http://web.jet.es/ivant/index_es.html
Programa gratuito para ver en el PC datos del GPS
<http://personal.rested.es/jatienza/gps/>
El GPS por J. Atienza.
<http://www.grafinta.com/frames/gps.htm>
Esquema de sistemas GPS
<http://www.item-innovation.es/item/gps.htm>
Conectar el GPS al MAC

▼ Avions sans pilote: Les drones évoluent vers les missions de combat / La France affiche ses priorités / L'expérience du plus vieil escadron opérationnel de drones

AIR & COSMOS N° 1799.
8 juin 2001.

AIR & COSMOS
Aviation INTERNATIONAL

Estos tres artículos resumen, brevemente, la situación actual de estas plataformas, así como su prometedor futuro que, si se cumplen todos los pronósticos, lo alcanzarán no más tarde del año 2025.

El primer artículo analiza la situación en los Estados Unidos, donde se espera que el RQ-4A Global Hawk, pueda reemplazar al mítico U-2, no más tarde del año 2005. Describiendo otros sistemas en evolución: el Fire Scout y el Predator; y los UCAV,s (Unmanned Combat Air Vehicles): X-45 de Boeing, y Pegasus de Northrop Grumman.

El segundo de los artículos describe brevemente la posición francesa, con la adquisición del Eagle de EADS e IAI, que se espera tener operativo en el 2003, y el proyecto de Dassault: el AVE, que podría competir con los UCAV diseñados por Boeing y Northrop Grumman.

El tercer artículo expone la visión del Escuadrón 200, de la Fuerza de Defensa de Israel, con más de treinta años de experiencia y que actualmente opera los sistemas: Scout, Searcher y Hermes 450.

▼ The Vision Force

John T. Correll
AIR FORCE Magazine. June 2001.

AIR FORCE
PUBLISHED BY THE AIR FORCE ASSOCIATION MAGAZINE

La fuerza aérea de los Estados Unidos podría ser bastante diferente en un futuro no muy lejano y ello entre otras razones: por el uso de vehículos no tripulados que podrían desarrollar algunas de las misiones tradicionalmente encomendadas a los aviones de combate; por el empleo de nueva munición inteligente; por el empleo de misiles de hipervelocidad; y por el empleo del espacio en todos sus aspectos.

Estos y otros temas son analizados en el informe "Vision Force", que bajo el lema "Global Vigilance, Reach, and Power", establecerá la dimensión y capacidad de la fuerza aérea en el entorno del año 2020.

Basada en el concepto AEFs (Aerospace Expeditionary Forces), en el próximo año se deberán tomar algunas decisiones que despejarán algunas dudas y que afectarán el futuro de la fuerza aérea en los años venideros. Así se deberán esclarecer: la dimensión y medios de la flota de transporte; el futuro del reabastecimiento, esencial para el funcionamiento de la AEF; los programas de modernización del F-16; así como el futuro de las plataformas dedicadas a la inteligencia, vigilancia y reconocimiento.



▼ París 2001

FLIGHT International. Vol 159 No 4784. 12-18 June 2001.

FLIGHT
INTERNATIONAL

Con ocasión de la exposición de Le Bourget, esta revista ha elaborado un amplio reportaje sobre la actualidad aeronáutica, recopilando en una serie de artículos la opinión de amplios sectores dedicados a esta actividad, examinando desarrollos industriales en estudio, implicaciones de las nuevas tecnologías, etc.

Dentro de los artículos dedicados a la aviación militar, se analizan: el incremento del área militar de EADS (European Aeronautic Defence and Space Company), para tratar de reducir su dependencia de Airbus; la importancia que va a tener la decisión por parte de la administración Bush, sobre los fondos dedicados a Defensa, ya que pueden verse afectados alguno de sus tres programas estrella: el F/A-18E/F, el F-22 o el JSF (Joint Strike Fighter); la discusión actualmente existente entre acometer programas de desarrollo de nuevos helicópteros de combate o modernizar los actualmente en servicio; el proyecto sueco de concentrar, en un solo centro, toda la información obtenida por diferentes sensores en el campo de batalla, siendo el JAS39 la plataforma principal del proyecto.



▼ Back to school for flight training

Joris Janssen Lok
Jane's International Defense Review. Vol No 34. June 2001.

Jane's
INTERNATIONAL DEFENSE REVIEW

El entrenamiento de los futuros pilotos de las fuerzas aéreas, se está convirtiendo en un problema para muchas de ellas. Las europeas se están encontrando, día a día, más limitadas en el empleo de un espacio aéreo cada vez más congestionado, sin olvidar que muchas de ellas operan en áreas geográficas cuya meteorología no es la más idónea para el entrenamiento, todo ello unido a los costes de un entrenamiento en solitario está haciendo que en la mayoría de los foros se esté estudiando la creación del AEJPT (Advanced European Jet Pilot Training).

En el artículo se hace una descripción breve de los dos programas en los que participan pilotos europeos, el ENJJPT (Euro-NATO Joint Jet Pilot Training) y el NFTC (NATO Flying Training in Canada).

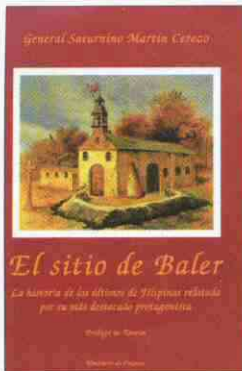
Se describe también el estudio europeo, el AEJPT, viendo alguna de las plataformas actuales que podrían formar su flota, así como dos nuevas, actualmente en fase de desarrollo, que seguramente también deberán ser consideradas: el Mako y el T-50/A-50.



¿sabías que...?

- le ha sido otorgado el rango de secretario de Estado al director del Centro Superior de Información de la Defensa? (Real Decreto 741/2001 de 29 de junio. BOD núm. 130, de 4 de julio de 2001).
- el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte ha determinado la composición de la Junta Superior de Museos? (BOE núm. 152, de 26 de junio de 2001).
- ha sido aprobado y publicado el Reglamento de Retribuciones del Personal de las Fuerzas Armadas? (Real Decreto 666/2001, de 22 de junio. BOD núm. 126, de 28 de junio de 2001).
- el subsecretario de Defensa ha dictado normas en relación con la cuantía de las retribuciones que para el año 2001 corresponden al personal de las Fuerzas Armadas, funcionarios civiles y personal laboral que prestan servicio en el Ministerio de Defensa? (Instrucción 143/2001, de 25 de junio. BOD núm. 127, de 29 de junio de 2001).
- se han establecido las Funciones y Estructura de la Psicología Militar? (Orden Ministerial núm. 141/2001, de 21 de junio. BOD núm. 127, de 29 de junio de 2001).
- han sido fijadas las plantillas para los distintos empleos militares de complemento para el periodo 2001-2002? Las plantillas de tenientes en el Ejército del Aire serán: 77 para el Cuerpo General, 3 en Intendencia y 1 en la Escala Técnica de Oficiales del Cuerpo de Ingenieros.
Durante este periodo no existirá en estas plantillas el empleo de capitán. (Orden Ministerial núm. 144/2001, de 25 de junio. BOD núm. 127, de 29 de junio de 2001).
- se ha fijado el número de vacantes a cubrir por orden de clasificación en cada Cuerpo, Escala y empleo y el número de retenidos en su empleo, para los ascensos por el sistema de selección durante el ciclo 2001-2002? (Orden Ministerial núm. 146/2001, de 27 de junio. BOD núm. 127, de 29 de junio de 2001).
- se ha concretado el plazo para la implantación de medidas de seguridad de nivel alto en determinados sistemas de información?
Se refiere a los ficheros automatizados que contengan datos de personal y estuviesen en funcionamiento antes de la entrada en vigor del Reglamento. Se amplía el plazo en un año y termina el 26 de junio de 2002. (Resolución de 22 de junio de 2001, de la Subsecretaría de Justicia. BOD núm. 125, de 27 de junio de 2001).
- han sido fijadas las plantillas de militares profesionales de tropa y marinería para el año 2001?
La plantilla para el Ejército del Aire es de 2.774 cabos primero, 4.795 cabos y 8.071 soldados. De ellos la plantilla en relación de servicios de carácter permanente, es de 631 cabos primero y 28 cabos. (Orden Ministerial núm. 133/2001, de 21 de junio. BOD núm. 125, de 27 de junio de 2001).
- han sido publicadas por el INVIFAS las listas de solicitantes admitidos y no admitidos en la convocatoria de concesión de ayudas económicas para el acceso a la propiedad de viviendas de los miembros de las Fuerzas Armadas? (Resolución 4C0/11508/2001, de 29 de junio, del director general gerente del INVIFAS. BOD núm. 131, de 5 de julio de 2001).
- ha sido aprobada la convocatoria de plazas para el año 2002 en la residencia de Acción Social de Descanso "Archena" de la Dirección de Asistencia al Personal del Ejército de Tierra?
Las solicitudes deberán tener entrada en DIAPER del Ejército de Tierra, Paseo de Moret, núm. 3, antes del 20 de octubre de 2001). (Orden 563/11364/01. BOD núm. 129, de 3 de julio de 2001).
- Miguel Angel Gordillo emprendió su vuelo hacia Manila para completar luego la vuelta al mundo?
Este vuelo es un homenaje a Loring y lo realiza en un avión ultraligero de moderna concepción, bautizado "Ciudad de Manila"? (Nota de prensa de la FIO. Agosto 2001).
- el INVIFAS tutela una vivienda para minusválidos psíquicos leves, hijos de militares y de miembros de la Guardia Civil?
Esta vivienda y un segundo piso que se inaugurará próximamente, están subvencionados por las dirección de Asistencia al Personal de los tres Ejércitos y por la Comunidad de Madrid. (Revista Española de Defensa núm. 160, junio de 2001).
- el Museo de Aeronáutica y Astronáutica ha sido visitado por distinguidas personalidades de los que ha recibido diversas donaciones.
 - Federico Candela Durá ha donado al Museo, en representación de la Compañía Aerotransportes S.A., un histórico DC-3, que ha sido cedido a la Base Aérea de Salamanca para un monumento.
 - El teniente coronel Porrás, antiguo jefe de la patrulla Aguila, ha donado una cazadora, un mono de vuelo y un casco.
 - El astronauta Miguel López Alegría donó diversos objetos para la sección de Astronáutica. (Noticias del Museo del Aire. Julio 2001).

Bibliografía



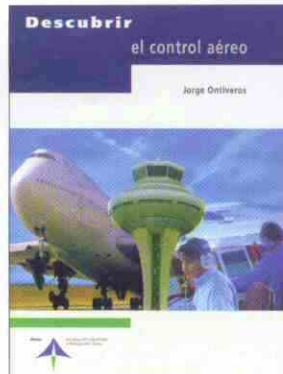
EL SITIO DE BALER: NOTAS Y RECUERDOS. Saturnino Martín Cerezo. 5ª Edición corregida y aumentada. Volumen de 284 páginas de 15x21 cm. Edita el Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones. Tirada de 1000 ejemplares, año 2000.

El día 2 de junio de 1999 se cumplieron 100 años de la honrosa capitulación del destacamento del ejército español en Balser (Filipinas), a las órdenes del 2º teniente Martín Cerezo, después de 11 meses de estar sitiados por los insurrectos en la Iglesia del citado poblado, tras haber escrito una de las páginas de mayor heroísmo y gloria de nuestra historia. Con ese motivo se ha vuelto a editar el relato pormenorizado de aquellos hechos, realizado por su principal protagonista, el heroico 2º teniente. El libro, que está

prologado nada menos por el insigne Azorín desde su 4ª edición de 1946, contiene el relato principal, dividido en Antecedentes, 1ª y 2ª parte, Después del Sitio, Post-Scriptum y Apéndice. También un Anexo Documental con datos que, aunque no pertenecen al relato en sí, fueron recopilados por el propio Martín Cerezo, e incluidos en la edición para complementar lo expuesto. La prosa empleada en el relato es bastante fluida y directa, consiguiendo transmitirnos las grandes penalidades sufridas en el sitio, así como la dureza de los combates y la gran resistencia y heroísmo de aquellos españoles, alrededor de cincuenta, que asombraron al mundo de entonces y aún nos asombran a nosotros.

DESCUBRIR EL CONTROL AEREO. Jorge Ontiveros. Volumen de 189 páginas de 17x24 cm. Colección Descubrir. Edita y distribuye el Centro de Documentación y Publicaciones de Aena. Edificio la Plovera, C/ Peonías 2. 28042 Madrid.

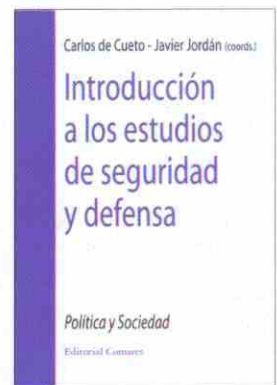
Un nuevo título de la colección Descubrir que trata, como en todos los anteriores, de divulgar el conocimiento de los distintos elementos que componen el mundo de la aeronáutica civil. En este caso, y a pesar de algunos errores en las denominaciones, se consigue dar una idea



de esa parte tan importante de la actividad aérea que es el control del tránsito aéreo. El contenido se divide en cinco partes en las que se exponen la explicación de lo que es el citado control, la profesión de controlador de tránsito aéreo, las herramientas que utiliza y la descripción de las tareas que realiza. La parte V contiene ocho anexos en los que se citan las publicaciones del entorno, la industria dedicada a esta materia, los Cursos del Instituto para los Servicios de Navegación Aérea, etc. El autor es un profesional del Control del Tránsito Aéreo que expone con mucha claridad, desde su propia óptica, estos conceptos y actividades.

INTRODUCCION A LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y DEFENSA. Coordinadores Carlos de Cueto y Javier Jordán. Volumen de 307 páginas de 15,5x21,8 cm. Colección Política y Sociedad. Editorial Comares, S.L. Polígono Juncaril, parcela 268. 18220 Albolote (Granada).

Libro sobre la Seguridad y Defensa del siglo XXI que está coordinado por dos miembros del departamento de Ciencia Política y Administración de la Universidad de Granada, en el que han colaborado 15 autores procedentes de ámbitos intelectuales civiles y militares. Está dividido en dos partes; la primera, que consta de nueve trabajos, ha sido dedicada fundamentalmente a analizar los distintos aspectos que presenta este tema en sentido general. En la segunda, que consta de cinco trabajos, se analizan los distintos aspectos que presenta la Seguridad y Defensa en Europa. El volumen está dirigido sobre todo a los que desean iniciarse en el estudio de estos temas, aunque también puede ser útil a los especialistas, por la profundidad y rigor con los que se tratan los mismos. La obra puede suscitar el interés del lector universitario, por su novísimo contenido, profundidad en el análisis y claridad de las conclusiones.



MANUAL DEL MEDICO DE VUELO. Francisco J. Fernández García y Juan A. Guardiola Silva. 2ª edición. Volumen de 438 páginas de 14,8x21 cm. Agrupación Base Aérea de Torrejón, Sección de Sanidad. CIMA. Edita el Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica. Publicaciones de Defensa. Imprime el CECAF. Tirada de 500 ejemplares, noviembre de 2000.

Además de un libro de medicina, se trata de una obra



eminentemente aeronáutica, indispensable para todos los establecimientos militares donde se ubican unidades de fuerzas aéreas, en sus Secciones de Sanidad, y más aún, como no, para todos los Médicos de Vuelo. Su contenido rebasa la modestia editorial del volumen. Es el fruto de la experiencia y el trabajo de profesionales de esta rama de la medicina, imprescindible en el apoyo al personal de la aviación. Todos los aspectos

de la medicina aeronáutica son tratados con el suficiente rigor y profundidad y al mismo tiempo en forma asequible a los que son ajenos a la profesión médica. Por otra parte, también contiene algunos aspectos aeronáuticos, que aunque ajenos a la medicina, debe de conocer todo Médico de Vuelo. En resumen, un excelente tratado casi enciclopédico para esos importantes profesionales, y también para ser consultado por los aviadores.