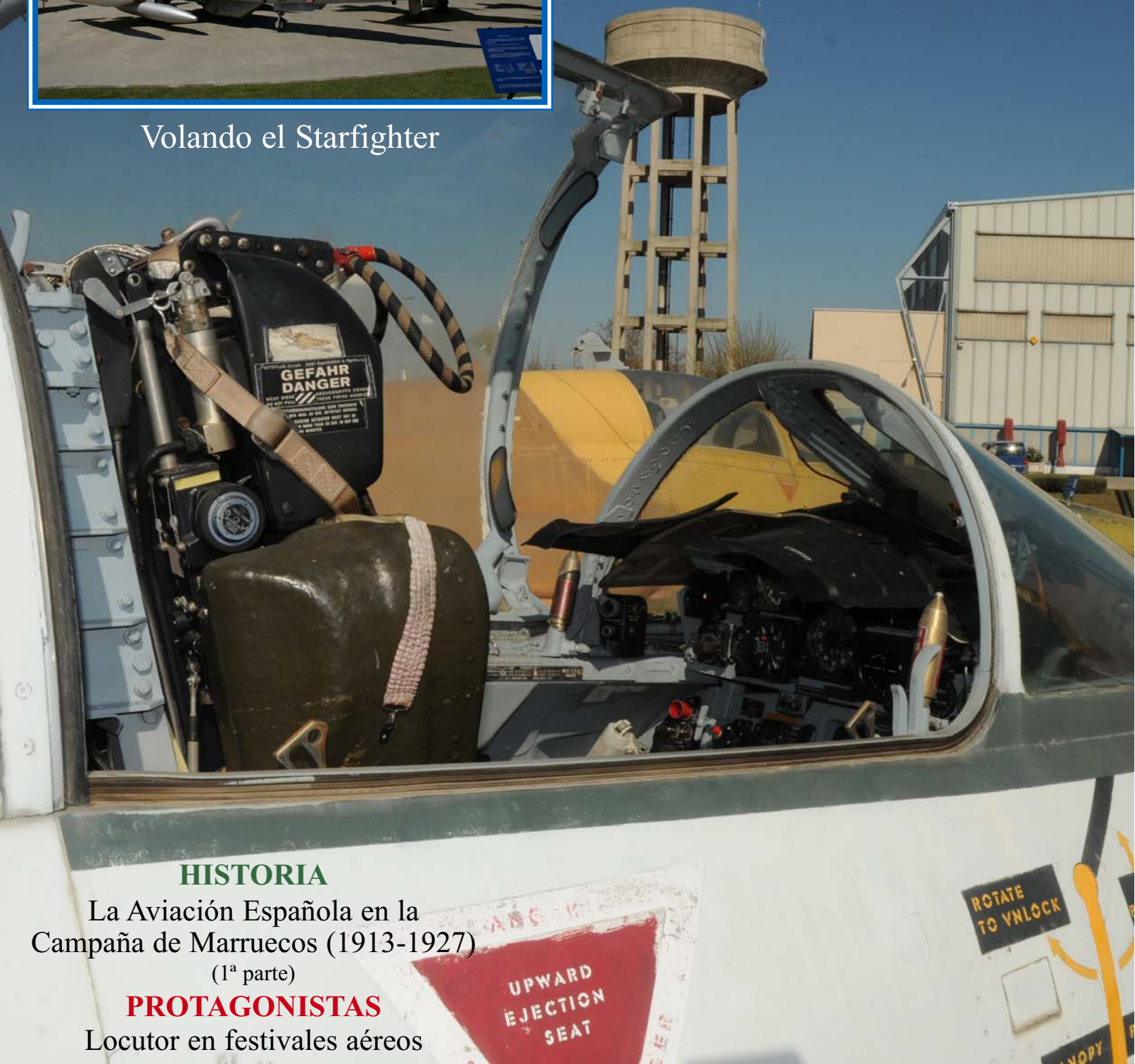


# BOLETÍN DEL MUSEO DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA



Volando el Starfighter



## HISTORIA

La Aviación Española en la  
Campaña de Marruecos (1913-1927)  
(1ª parte)

## PROTAGONISTAS

Locutor en festivales aéreos



# Editorial

## ¿QUÉ CENTENARIO?

Alrededor de los primeros años del pasado siglo ocurrieron acontecimientos extraordinarios en el ambiente aeronáutico, la aviación nació y se extendió con velocidad de vértigo, la realidad es que aquellos pioneros tuvieron que poner más valor e imaginación que conocimientos para construir los primeros aviones. La sorprendente sencillez y fragilidad de aquellas máquinas más pesadas que el aire estimulaba iniciativas particulares para construir sus propios aviones. No está disponible la estadística de los fracasos, pero los éxitos alcanzados merecen la conmemoración de sus centenarios.

El primer contacto de los militares españoles con la aviación se produce en 1908 cuando Herrera y Kindelán pudieron acercarse al aeroplano de Wilbur Wright en Le Mans. Como una continuación del viaje de Vives y Kindelán por Europa para adquirir un dirigible, el primero tuvo la oportunidad de volar en Pau y en consecuencia sugirieron la conveniencia de adquirir un avión.

Se adquiere el dirigible España y dadas las dificultades que presenta su operación se decide la adquisición urgente de tres aviones. A principios de 1911 se compran los terrenos donde actualmente se encuentra la Base Aérea de Cuatro Vientos e inmediatamente después se obtienen los aeroplanos Henry Farman; en marzo comienza la actividad de vuelo y en agosto consiguen el título de piloto Kindelán, Herrera Linares, Arillaga, Barrón y Ortiz Echagüe, todos ellos han sido personajes importantísimos en la actividad aeronáutica española, en la ciencia, la industria y la cultura, excepto Arillaga que sufrió un temprano accidente y quedó inválido de por vida. Pues bien, este es el centenario que conmemoraremos el año próximo. Se disponía de un aeródromo, de tres aviones y cinco pilotos, por tanto había nacido la Aviación Militar Española.

Pero esta fecha no es el inicio de la actividad aeronáutica en España pues el febrero de 1910 el francés Mamet voló en Barcelona. También se han conmemorado varios centenarios, así en septiembre de 2009 Paterna (Valencia) celebró lo que se podría con-

siderar como el primer vuelo de un avión español fabricado en España, el Brunet-Olivert, aunque el primer aeroplano construido por un español que voló con éxito fue el de Antonio Fernández, lo hizo en Francia y con él murió en Antibes el 5 de noviembre de ese mismo año. También la capital hispalense recuerda los “100 años de la Aviación en Sevilla” para rememorar la Semana de Aviación que tuvo lugar durante las fiestas de primavera de 1910, entre las actividades del centenario se montó una espléndida exposición en la que participó el Museo.

El Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire comenzó con el año la preparación de lo que esperamos sea una digna conmemoración del Centenario de la Aviación Militar Española en 2011, al que el MAA contribuirá con sus fondos y los esfuerzos que le sean requeridos.

General D. Alejandro Mendo Álvarez  
Director del Museo de Aeronáutica y Astronáutica



Réplica del Brunet-Olivert en el Museo

## DESPEDIDA DEL CORONEL KINDELÁN



El pasado 3 de mayo pasó a la situación de retiro por edad el coronel Alfredo Kindelán Camp después de casi seis años de permanencia en el Museo. El coronel pertenece a la XX Promoción de la Academia General del Aire y obtuvo el grado de teniente en 1968; desde entonces ha desarrollado una brillante carrera militar, alternando destinos en unidades con los de Estado Mayor, destacando un largo periodo en la Escuela de Caza y Ataque, el Centro Logístico de Armamento y Experimentación y la Agregaduría de Defensa en Colombia.

El coronel sigue ligado a la cultura aeronáutica trabajando con entusiasmo para el SHYCEA en el planteamiento del Centenario de la Aviación Militar Española; no es extraño este empeño pues ocupa el último eslabón, por ahora, de una prestigiosa familia de aviadores que comenzó con el General Kindelán, piloto de globo, dirigible y avión, y verdadero impulsor del Ejército del Aire.

El Museo le desea lo mejor en su futuro y le anima a que también comparta esta nueva situación con su familia y sus aficiones. ¡Buena suerte!



Durante este emotivo acto, el Coronel Kindelán estuvo acompañado por su familia

## Edita:



BOLETÍN DEL MUSEO  
DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA  
N.º 67 ENERO-JUNIO 2010

Director: General ALEJANDRO MENDO ÁLVAREZ  
Coordinación: Teniente SERGIO CALERO CUERDA y  
Subteniente ANTONIO JESÚS MUÑOZ GARCÍA  
Colabora Asociación de Amigos del Museo  
Diseño: Subteniente ANTONIO MUÑOZ  
Composición e impresión: CECAF  
Tirada: 3.000  
NIPO: 076-10-115-8  
ISSN: 1576-6667  
Depósito legal: M-19.860-1989

## SUMARIO

Editorial .....	2
General Alejandro Mendo Álvarez .....	
Noticario .....	3-7
Visitas .....	8
Motores .....	9-11
Motor Bristol “Hércules” .....	
Santiago Fernández Ramón .....	
Protagonistas .....	12-15
Locutor de festivales aéreos .....	
Antonio Hinojosa .....	
Poster central .....	16-17
Lockheed F-104 STARFIGHTER .....	
Historia .....	18-23
La Aviación Española en la campaña .....	
de Marruecos (1ª parte) .....	
Ángel Las Navas Pagán .....	
Memorias Aeronáuticas .....	24-31
Volando el Starfighter .....	
Rafael de Madariaga Fernández .....	

## NORMAS DE COLABORACIÓN

El Museo aceptará artículos para su publicación en el Boletín en forma de colaboración desinteresada. Los artículos de temas aeronáuticos, y preferiblemente sobre nuestro país, serán bienvenidos. Su publicación quedará reservada al criterio de la redacción. El Museo de Aeronáutica y Astronáutica no se hace responsable de la opinión y/o comentarios vertidos por los autores de los artículos.

## CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA FUNDACIÓN A.E.N.A.



Fiel a su compromiso con el fomento de la cultura aeronáutica, la Fundación A.E.N.A. firmó el día 4 de diciembre la renovación del Convenio de Colaboración con el Ministerio de Defensa *para la digitalización, recuperación, catalogación, registro y conservación de los fondos documentales del Archivo Histórico, así como la restauración, tratamiento para la conservación y exhibición de los fondos del Museo de Aeronáutica y Astronáutica del Ejército del Aire, ambos organismos dependientes del SHYCEA*, responsable último de la protección del Patrimonio Aeronáutico Militar Español.

No hay que olvidar que en el Archivo Histórico, ubicado en el Castillo de Villaviciosa, se custodian un total de 7.000 metros lineales de documentación de naturaleza diversa, mientras que el Museo es el depositario de unas 5.000 piezas, testigos de nuestra historia aeronáutica.

La manipulación y organización de tan sensible material supone la elección de un personal suficien-



*El interés de la Fundación AENA por la conservación de nuestro Patrimonio Aeronáutico se materializó con la visita que la Directora Gerente de la Fundación, D<sup>a</sup> Teresa Díaz-Caneja Planell realizó al Museo de Aeronáutica y Astronáutica el día 28 de enero. Con este motivo se firmó una Carta de Acuerdo entre el General Jefe del SHYCEA y la Directora Gerente.*

temente preparado y cualificado. Tal y como queda especificado en la Carta de Acuerdo firmada el día 5 de diciembre, y en virtud de lo dispuesto en dicho Convenio, la ejecución de estos trabajos será llevada a cabo por personal becario, cuerpo profesional que en la actualidad está compuesto por nueve personas, seis destinadas en el Archivo y tres en el Museo, con las cualidades y formación necesarias para ello. Ellos son los encargados de ordenar y dar coherencia a la extensa documentación conservada para su posterior digitalización.

Este acuerdo tendrá una vigencia de 5 años, lo que significa la continuidad de un apoyo inestimable dadas las dificultades que entraña el mantenimiento de tan importante legado.



## CIEN AÑOS DE LA AVIACIÓN EN SEVILLA (CAS)

El pasado 25 de marzo tuvo lugar la inauguración de la exposición conmemorativa del CAS en el Pabellón del Futuro de la Expo92 en Sevilla, con una ceremonia presidida por el Alcalde la ciudad, Sr. Sánchez Monteseirín. El Tte. Gral. Castillo Masete ostentó la representación del Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire.

La exposición contó con la importante aportación del MAA, con aviones y maquetas relacionados con la industria aeronáutica en la capital hispalense.



## ENTREGA DE PREMIOS “ALAS DE ESPAÑA 2008/2009”

El día 30 de noviembre tuvo lugar en el salón de actos del Museo la entrega de los premios del Concurso de Dibujo y Redacción “Alas de España 2008/2009”. El acto fue presidido por el Coronel Subdirector D. Alfredo Kindelán quien dirigió unas cariñosas palabras a cada uno de los ganadores, quienes acudieron acompañados de familiares y profesores. Igualmente, agradeció a los Colegios participantes su colaboración en la divulgación de la Historia de la Aeronáutica Española, animándoles a continuar con su labor.



Los premiados posando delante de sus obras.

La relación de premiados es la siguiente:

### CATEGORÍA DE 4 A 8 AÑOS:

- 1º Premio Concurso de Dibujo  
**Nacho Veredas López de Molina**, Colegio Madrigal
- 2º Premio Concurso de Dibujo  
**Lydia Martínez**, Colegio Los Naranjos
- 1º Premio Concurso de Redacción  
**Alberto M. Mata Benito**, Colegio Madrigal
- 2º Premio Concurso de Redacción  
**José Cebrián**, Colegio Madrigal



Nacho Veredas López de Molina

### CATEGORÍA DE 9 A 14 AÑOS

- 1º Premio Concurso de Dibujo:  
**Javier Pérez Plata**, Colegio Madrigal
- 2º Premio Concurso de Dibujo  
**Lucía Pozo Vicente**, Colegio Madrigal
- 1º Premio Concurso de Redacción  
**Miguel Ángel Sáez**, Colegio Ntra. Sra. del Rosario
- 2º Premio Concurso de Redacción  
**Jonathan Méndez**, Colegio María Auxiliadora.



Javier Pérez Plata



Lydia Martínez



Lucía Pozo Vicente

## ACTIVIDADES DE LA ASOCIACIÓN AMIGOS DEL MUSEO DEL AIRE

Sigue la Asociación a buen ritmo en sus trabajos de restauración, paso a paso se va viendo la transformación de una serie de hierros que en principio les llamamos "chatarra" y ahora podemos empezar a ver que en su tiempo llegaron a ser una avioneta como la Stinson Reliant. En el banco de motores se ha puesto un De Havilland Gipsy Queen en bastante mal estado de aspecto, para ponerlo en perfecto estado de revista.

Se ha dado un repaso al DC-3 para recibir una visita especial que lo solicitó y la verdad es que el trabajo que se hizo en su día permanece casi intacto. Solo hizo falta quitar el polvo y pasar la escoba. Esto quiere decir que en los aviones por donde ha pasado la Asociación, que son todos, si no ha entrado el agua de las lluvias, permanecen como se les dejó. Se está preparando el DC-4 para que sea visitable, quedará pendiente la parte exterior hasta que se le pueda arrimar el andamio metálico ya que actualmente, debido a las lluvias el terreno es demasiado blando.

El motor reactor Convair 990 está prácticamente acabado, ya se le puede dar a un botón y empieza a dar vueltas iluminándose las luces interiores.

En el mes de abril se celebró la Asamblea General Ordinaria donde la Junta Directiva dio un resumen de las actividades realizadas por la

Asociación. Importante a destacar los fondos conseguidos de organismos como EADS-CASA y el INTA. El empeño de todos en la prevención de accidentes aplicando las recomendaciones proporcionadas por la empresa ATISAE, y en proteger a los voluntarios con un seguro de accidentes contratado con MAPFRE que cubre también a los mayores de edad.

A destacar el empeño del Director del Museo en organizar y racionalizar la labor de los guías, en la que la Asociación se está empleando a fondo, organizando charlas, visitas y una serie de documentos que con el tiempo esperemos que dé el resultado deseado.



## ENTREGA DE LOS MOTORES CURTISS Y ROLLS ROYCE

La magnífica colección de motores que exhibe el Museo se ha visto incrementada por dos nuevas piezas, un Curtiss OXX y un Rolls Royce Merlin 500, que por fin se exponen tras su paso por los talleres de

la AAMA, cuyos miembros se han ocupado de su cuidadosa restauración. El acto de entrega tuvo lugar el día 12 de diciembre de 2009 en el Hangar y contó con la presencia del General Criado, Jefe del SHYCEA.



## ¡NOS INVADEN!

El Museo ha recibido la visita de grupos de recreación histórica; primero fueron los paracaidistas alemanes de la Segunda Guerra Mundial procedentes de Bilbao y San Sebastián que nos invadieron buscando las mejores fotos ante el Junker 52 y el cañón antiaéreo de 88/56, se trata de la 1ª Compañía del 5º Regimiento Paracaidista de la Luftwaffe.

No tuvieron ocasión los "germanos" de encontrarse con los figurantes valencianos del grupo "Screaming Eagles 101 Easy", paracaidistas norteamericanos que también combatieron en aquella guerra, y que venían a disfrutar del Douglas C-47, avión desde el que saltaron en ese conflicto.

En el intervalo entre una y otra visita nos asaltó el "Scooter Club de Madrid" con un centenar de motocicletas, con modelos Vespa desde 1953.

El Museo está abierto a estas deliciosas iniciativas que dan vida y colorido a nuestro marco histórico, al tiempo que agradecemos el exquisito comportamiento y respeto de estas asociaciones al escenario que ponemos a su disposición.



Figurantes alemanes.



Grupo de recreación histórica  
SCREAMING EAGLES 101 EASY, VALENCIA



Scooter Club de Madrid



2-11-2009. Delegación rusa de Seguridad en vuelo.



12-12-09. El visitante más joven del Museo. Aquel día Álvaro tenía 7 semanas



4-03-10. Presidente de Correos S.A.E.



29-04-10. CEPA Las Rozas.



17-01-10. Asociación Aeronáutica Las Rozas



1-05-10. Círculo Aeronáutico Fernández Duro



25-02-10. Asociación del personal docente de la Universidad Politécnica de Madrid



14-05-10. Pilotos Veteranos del Sabre em Morón

	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO		MARZO	
	GRUPOS	VISITANTES	GRUPOS	VISITANTES	GRUPOS	VISITANTES	GRUPOS	VISITANTES	GRUPOS	VISITANTES	GRUPOS	VISITANTES
COLEGIOS	10	609	24	1659	6	477	8	405	32	1610	29	2048
COL. AYTO.	17	724	17	701	10	460	13	462	17	725	13	545
INSTITUTOS	1	26	5	236	6	224	/	/	7	208	3	168
MILITARES	5	132	4	444	/	/	2	34	5	156	4	263
OTROS	19	582	15	575	15	419	11	242	16	483	21	835
PARTICULARES	/	2992	/	2744	/	2093	/	2522	/	2071	/	2985
TOTAL	52	5065	65	6359	37	3673	34	3665	77	5253	70	6844



# MOTOR BRISTOL "HÉRCULES"

Santiago Fernández Ramón (AAMA)

El motor Bristol "Hércules", de catorce cilindros en doble estrella comenzó su desarrollo en 1939 como derivado del también Bristol "Perseus" de nueve cilindros en una sola estrella.

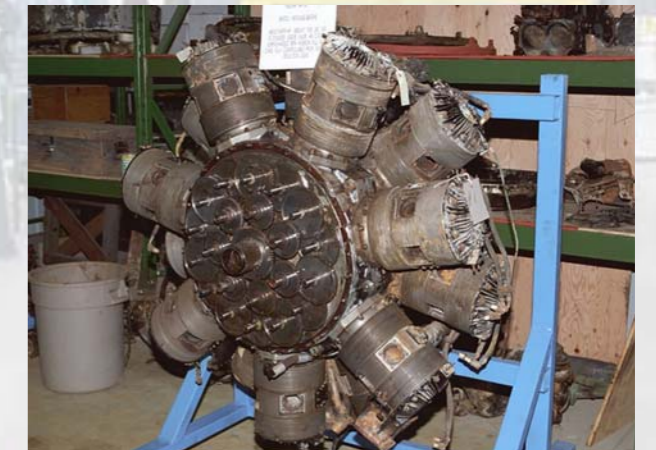
Fue diseñado por el ingeniero jefe de la oficina de diseños de la Bristol Engine Company Sir Alfred Hubert Roy Fedden el cuál fue distinguido con el título de Caballero, en Febrero de 1942, como reconocimiento de sus trabajos en el desarrollo de motores de aviación.

El hecho diferencial del motor "Hércules" estriba en la no utilización del sistema tradicional de válvulas en la cabeza de los cilindros, sustituyendo estas por camisas deslizantes (sleeve valves) en el interior de los mismos.

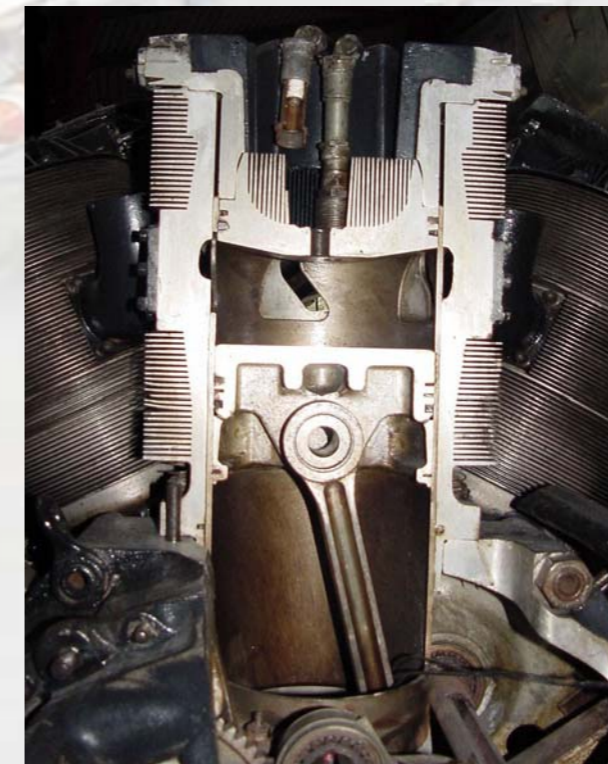
En el año 1927 el ingeniero mecánico Sir Harry Ricardo había escrito en varias ocasiones que el porvenir de los motores alternativos que utilizaban válvulas en cabeza no serían capaces de sobrepasar

los 1.500 HP de potencia, por lo que abogaba por la sustitución de este tipo de válvulas por las camisas deslizantes.

El sistema consiste en una camisa de acero inoxidable en el interior del cilindro, entre el pistón y la pared del mismo, estas camisas cuentan con unos orificios calibrados que permiten, con un movimiento oscilante y rotatorio, abrir y cerrar alternativamente las bocas de admisión y escape para permitir el correcto funcionamiento del motor.



Engranajes para la actuación de las camisas deslizantes del motor Bristol "Hércules"



Cilindro del motor "Hércules"

El primero en utilizar este sistema fue el estadounidense Charles Yale Knight cuyo motor fue utilizado en automóviles de lujo.

Las ventajas que presentaban las camisas deslizantes eran una mejor distribución del flujo de los gases de entrada y escape en los cilindros mejorando su eficiencia volumétrica, y el permitir una mayor relación de compresión por lo que se podía obtener una mayor eficiencia térmica. Además eliminan las necesidades de levas, varillas de empuje, balancines, válvulas, muelles de válvula, etc. sustituyendo todo esto por un tren de engranajes. En contra está la mayor dificultad en conseguir un perfecto sellado del cilindro en su funcionamiento.

La Bristol había comenzado a fabricar motores con este sistema de camisas a principios de la década de 1930 con dos motores, el "Perseus" de

750 hp y el "Aquila" de 500 hp, ambos de nueve cilindros en una sola estrella, pero ante la necesidad de motores con mayor potencia decidió fabricar motores de catorce cilindros en dos estrellas a partir de los ya conocidos. El motor "Aquila" derivó en el "Taurus" de 1.000 HP y el "Perseus" en el "Hércules" cuya potencia en principio fue de 1.290 HP y que utilizaba un compresor centrífugo para conseguir una sobrealimentación que permitía mantener la potencia a grandes altitudes.

En la primavera de 1940, el Ministerio del Aire de Gran Bretaña, a la vista de las excelentes perspectivas que proporcionaba el "Hércules", pidió a la Bristol Aeroplane Company que preparara un equipo y su factoría correspondiente para la fabricación del mismo. A pesar de las dificultades que se encontraron para preparar técnicamente al personal, los primeros motores salieron de ésta fábrica antes de finalizar el mismo año.

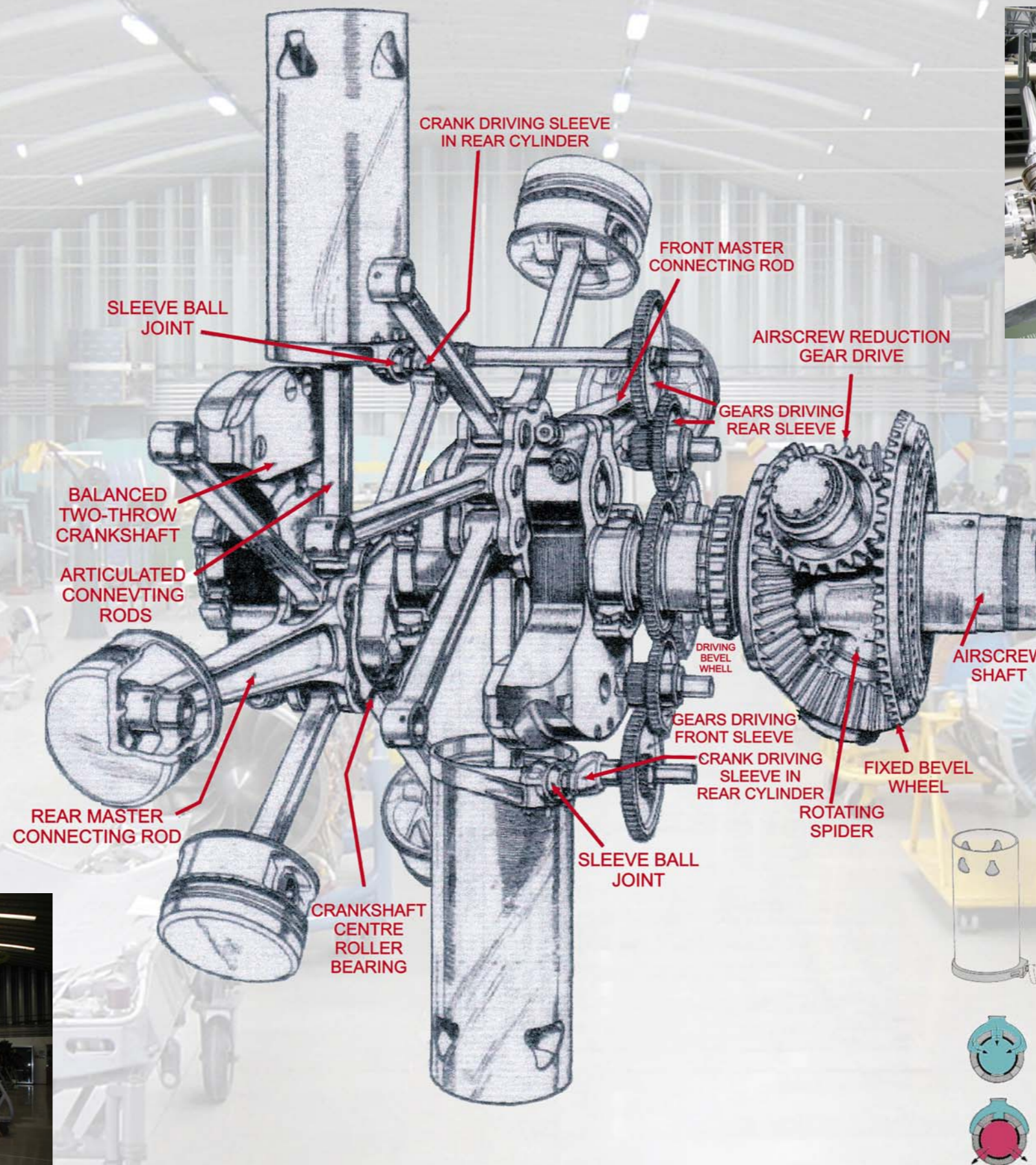
En años siguientes se fueron desarrollando nuevas versiones, aumentando las potencias hasta llegar a alcanzar, en la versión civil que se utilizó en España en los C-207 Azor, los 2090 hp a 2.800 rpm.

El motor "Hércules" se utilizó ampliamente en aviones de bombardeo durante la Segunda Guerra Mundial y, después de ésta, en aviones civiles. Según la casa fabricante en el año 1948 los "Hércules" utilizados en aviación civil habían volado 76 millones de millas en 403.000 horas de vuelo. En España se utilizó en los Bristol 170 que operaron en Iberia y en AVIACO, además de en los C-207 Azor.

Se llegaron a fabricar unos 57.400 motores en todas las versiones.



Un motor Bristol "Hércules" se expone en el hangar 2 del Museo del Aire en Madrid.



Esquema del motor Bristol Hércules



### Características del "Hércules-730" (El utilizado en el Azor)

Tipo: Catorce cilindros en doble estrella, sobrealimentado y refrigerado por aire.  
 Diámetro del cilindro: 146 mm.  
 Carrera: 165 mm.  
 Cilindrada total: 38.7 litros.  
 Longitud: 1.350 mm.  
 Diámetro: 1.397 mm.  
 Peso en seco: 875 kg.  
 Potencia máxima: 209 cv a 2.800 rpm.  
 Relación de compresión: 7/1  
 Consumo específico: 450 gr/cv.h  
 Relación peso/potencia: 0.46 kg/cv.



Bristol "Hércules"



## Locutor en eventos aéreos

### “...BIENVENIDOS AL ESPECTÁCULO DE LA AVIACIÓN”

Un Festival Aéreo es mucho más que una simple sucesión de aeronaves maniobrando ante el asombrado público. En sólo algunas horas de actividad se concentra la profesionalidad y buen hacer de pilotos y mecánicos con largos años de servicio. Se muestra la capacidad de hombre y máquina ante un público que de no ser así no tendría acceso a este apasionante mundo de la aviación.

Por: Antonio Hinojosa, locutor

Los festivales aéreos en España se han convertido en macro eventos con una media de asistencia de 400.000 personas, que deciden disfrutar de un día de playa y aviones. Son seis las ciudades que cuentan con esta fiesta de la aviación: Vigo, Gijón, Málaga, Cádiz, Valencia y Barcelona. A estos acontecimientos sumamos la Copa Triangular de Vuelo Acrobático con tres convocatorias al año en las que también hay apuesta por el público. En los festivales hay un esquema de organización similar, grandes playas urbanas donde las aeronaves volarán sin obstáculos conservando siempre la distancia de seguridad marcada por boyas flotantes, un paseo marítimo que cuenta con los servicios básicos necesarios (Cruz Roja, aseos, accesos a público masivo, etc) y temperaturas aceptables para los asistentes que estarán varias horas al sol, incluyendo la posibilidad de un chapuzón.

Es mucha la energía humana usada a la hora de organizar estos acontecimientos, bajo el apadrinamiento del Ejército del Aire existe una parte técnica relacionada con el control de vuelos y seguridad aérea, un equipo de trabajo que controla el montaje en tierra con delimitación de zonas y espacios de público, una coordinación para transporte público hasta la playa, áreas de protocolo, gabinete de comunicación y dentro de éste último situamos la figura del locutor-animador (Speaker) que se encargará de ilustrar al gran público sobre lo que están viendo.

#### HAY QUE CONTARLO

Cualquier actividad especializada genera un interés y sorpresa que es proporcional a su especta-



Antonio Hinojosa entrevista a un componente de la Patrulla ASPA

cularidad, el público no la conoce a fondo, pero se guía por lo que ve o escucha. Sin embargo, hay muchos más datos que son interesantes, curiosos, llamativos y que merecen ser contados para aumentar el interés del “respetable” sobre un Festival Aéreo.

La gran pregunta que se hace el espectador es: ¿Cómo se sentirá el piloto en esa poderosa máquina? La labor del buen locutor será coger de la mano a ese aficionado y subirlo a la aeronave a través de sus comentarios.... cómo se disfruta y sufre el pilotaje, qué es lo difícil de conseguir, con qué lógica se vuela ese avión, por qué está haciendo esa maniobra... hay muchas preguntas que responder!!!

La actividad suele durar de media unas 4 horas, hay tiempo para todo y el relato en megafonía no puede ser demasiado acelerado, provocar un dolor de cabeza a 400.000 personas aumentaría la venta de aspirinas pero se perdería público para el próximo año. Las pinceladas de buen humor deben ser pocas aunque muy apropiadas, no se puede bromear con la profesionalidad de un piloto que lleva su avión al límite igual que haría en un entrenamiento programado (un festival es un entrenamiento más). Cualquier maniobra está medida y calculada, no hay lugar para “payasadas” y eso también incluye al locutor.

#### RESPONSABILIDAD

Cuando acudo a un festival soy consciente de la confianza que depositan en mí los organizadores. La persona que habla será la cabeza (la voz) visible de toda la organización del evento. En tus comentarios representas a decenas de apasionados que llevan meses trabajando para que todo salga bien, no puedes fallar. Los pilotos por su parte asumen de forma estricta las indicaciones y lejos de ser las estrellas trabajan en su exhibición y en su aeronave bajo un sol abrasador en las plataformas de aeropuertos que se derriten en verano.

A todo el mundo hay que darle su sitio, son muchas las entidades que colaboran en el festival y es merecido reconocer su trabajo, desde Ayuntamientos hasta equipos de rescate en mar, siempre he detectado un objetivo común en todas

ellas, lograr una fiesta grande de la aviación. El caso del Ejército del Aire es especial aportando no solo aviones demostradores sino experiencia, tranquilidad y control al evento coordinando con el lado civil de AENA-AESA.

#### LOS INGREDIENTES

Emitir en megafonía una sucesión de datos técnicos demostrando lo que sabes sería realmente pesado para el público, hay un 70% de entretenimiento y un 30% de datos técnicos en mis locuciones. Es importante reflejar que no se trata de una lejana máquina sino que hay un corazón dentro de ella, y que ayer durante la recepción oficial ese piloto te contaba que el sueño de su vida era volar en su ciudad, sueño que cumple en este instante.

Nos gusta más la curiosidad que el dato técnico, preferimos las sensaciones a las especificaciones y



T-6 del Museo de Aeronáutica y Astronáutica expuesto en Cádiz



Organización, seguridad y servicios básicos son fundamentales para el éxito del espectáculo

ante todo la actualidad, es decir, ¿Qué está pasando ahora mismo?

#### TODOS IGUALES, TODOS DISTINTOS

Cada ciudad tiene su personalidad, y la refleja en un macro evento:

**VIGO** Los aficionados se preguntan de dónde sacarán tanto avión, su participación es extensa y siempre recompensan al público con una actuación “sorpresa”, el sistema de transporte público con numerosos autobuses lanzadera funcionó correctamente y hay siempre un toque portugués por la cercanía del país vecino y la “invasión” de público luso en el evento.

**GIJÓN** Es un festival realmente “encajado” en mitad de la ciudad, la playa de San Lorenzo es protagonista en el elegante Gijón. La respuesta del público es plena, basta salir a la calle y tienes un festival aéreo delante de casa. Su gestión impecable de protocolo y el trato exquisito de participantes por parte de Viajes El Corte Inglés hacen el resto, este último detalle no es banal ya que es buena idea tratar dignamente a un piloto que ha cruzado España para mostrar su avión en el Cantábrico.

**MÁLAGA** En 2009 la capital turística de la Costa del Sol celebró su primer festival, su apuesta es fuerte ya que en verano el área costera congrega una población flotante entorno a 2 millones de personas, atención con el Festival Aéreo de Málaga, lo podemos convertir en el evento playero veraniego más importante de Andalucía. Su estreno fue correcto en participación, organización y público.

**CÁDIZ** No sabría definir bien lo que ocurre en Cádiz, no es ya que los pilotos se encuentren cómodos en esta ciudad, ¡¡¡es que se quedarían a vivir!!! Su playa es quizás la más grande del circuito nacional de festivales y las demostraciones alargan su recorrido en línea de costa, el cuartel general se sitúa en el Hotel Playa Victoria, inmejorable atalaya para controladores y locutor. La luz es definitivamente la mejor para sacar esa gran foto, sin duda tiene algo especial Cádiz, los fenicios ya lo detectaron...

**VALENCIA** El Real Aeroclub lo entregó todo para sacar adelante un gran festival, el ayuntamiento entendió el calibre de un evento tradicional en la ciudad, acertó de lleno y Valencia fue una vez más el punto de encuentro de pilotos amigos y de



*El público contempla entusiasmado la llegada y operaciones de recogida de los paracaidistas de la Escuela Militar de Paracaidismo en la playa de Vigo.*



*Un helicóptero del S.A.R. realizando un simulacro de rescate marítimo en la playa de Gijón. Este tipo de operaciones resulta muy interesante para el público.*



*La patrulla ASPA durante su exhibición en el Primer Festival Aéreo de Málaga.*



*La patrulla ÁGUILA en un vuelo invertido sobre la ciudad de Cádiz.*



*Valencia. Miembro de la PAPEA portando la bandera valenciana.*



*Barcelona. Foto Aérea de la playa de El Bogatell durante el Festival Aéreo.*

500.000 personas más. Una ciudad brillante con un potencial turístico que han sabido cuidar y ampliar.

**BARCELONA** Este año el reto era la unión entre la Festa Al Cel y la carrera aérea Red Bull, todo salió según lo planeado y ambos eventos resultaron como el Dry Martini de James Bond, agitados, pero no removidos. Un éxito de dos días (sábado-domingo) con un total de 1,4 millones de asistentes y dos ritmos distintos de locución, más pausada para los aviones de festival aéreo y mucho más dinámica para la carrera Red Bull Air Race.

#### ANÉCDOTAS

Son algunos años en locución, enormes eventos como el macro festival aéreo AIRE'06 premiado como mejor festival de Europa ese año. Si nos acercamos al año 2009, unos 5600 km recorridos para llegar a esos eventos y un montante de público de 4 millones de personas, y siempre ocurren cosas especiales.

El veneno de la pasión por la Aviación se extiende, somos muchos los afectados por esta dulce enfermedad, me emociona y llena de alegría comprobar cómo militares de alta graduación acuden a darte felicitaciones por tu trabajo en el micrófono. Detecto en sus ojos la ilusión de ese joven que un lejano día comenzó a volar en un biplano Bucker y que conserva su pasión por lo aéreo.

Nuestro Ejército está lleno de profesionales comprometidos con su misión, pilotos de transporte me contaban ante unos nubarrones que amenazaban el festival aquello de: “Eso no es una tormenta” “Tormentas de verdad en la antigua Yugoslavia, cuando cubríamos misión con un Aviocar (sin presurizar) con un techo limitado y nos tragábamos la tempestad enterita, pero la ayuda humanitaria llegaba, por supuesto” La camaradería es excepcional, no son sólo soldados, son hermanos.

Las felicitaciones me cargan de emoción y las valoro una a una, pero me quedo con el comentario de una señora mayor durante un festival de Valencia en donde el puesto de megafonía está literalmente rodeado de público al alcance de la mano (si me equivoco un día me darán una colleja), esta linda mujer que estaba a mis espaldas, cuando le ofrecieron un sitio de mejor visión respondió “Yo me quedo al lado de este muchacho que lo está contando muy bien”.





*Lockheed F-104 "STARFIGHTER"*



El presente artículo será publicado sucesivamente en dos partes; en esta primera se describen la creación de los primeros aeródromos en el Norte de África y las dificultades de los aviadores españoles en el inicio del conflicto.

## LA AVIACIÓN ESPAÑOLA EN LA CAMPAÑA DE MARRUECOS (1913-1927)

(1ª parte)  
Ángel Las Navas Pagán

### Resumen

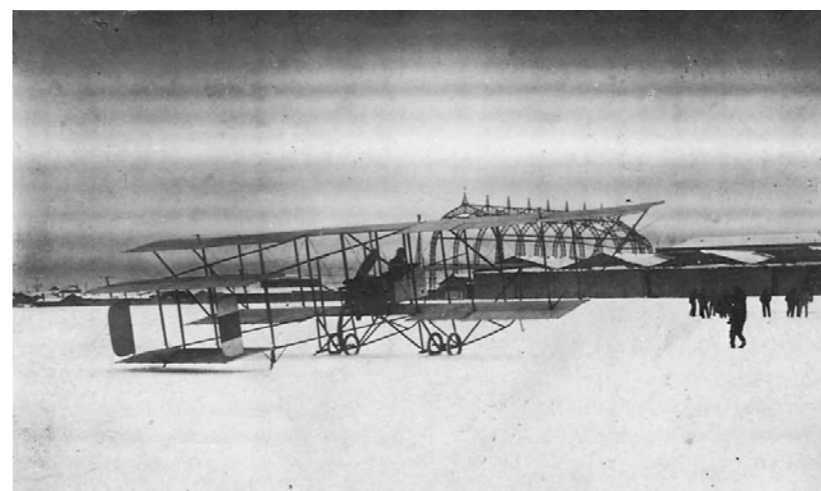
En unos folios he pretendido dar una breve idea de la audaz empresa que significó el empleo de la inicial aviación hispana, en periodo de experimentación y formación en 1913, en la guerra del Protectorado africano. Un pequeño grupo de aviadores demostró con su entusiasmo, tenacidad, valor y audacia que, pese a las muchas dificultades y con aeroplanos elementales y primitivos, llenos de problemas, que el nuevo invento ofrecía insospechadas posibilidades como arma de combate. Con las vicisitudes de las diversas operaciones, se incrementaron las unidades de vuelo, los aeródromos, las diversas infraestructuras y se fueron empleando nuevos aparatos de origen europeo (especialmente franceses o ingleses) de más avanzada tecnología. Con ello se desarrolló gradualmente un arma de relevante eficacia en la que hubo de organizarlo todo en cuanto a doctrina, tácticas y medios técnicos. Se improvisó genialmente y se inventó. La aviación, dentro, de su modestia, prestó un gran servicio al Ejército de Tierra con heroísmo y sacrificio, adaptándose al abrupto terreno y a las características de las diferentes etapas de esta larga y penosa guerra colonial, que terminó en 1927 con la total pacificación del Protectorado. Es notorio, con público reconocimiento general, que la Aeronáutica en esta campaña realizó una misión de trascendental importancia. Y, además, sirvió de forja para formar un magnífico plantel de pilotos, que habrían de cosechar gloria para su Patria en los grandes vuelos. En el Museo del Aire de Madrid, aparte de la mencionada colección de pequeñas maquetas, se exhiben algunos ejemplares auténticos de los aviones citados en este trabajo, que actuaron en las diversas campañas de Marruecos.

Los años van pasando y los cierzos del olvido van cubriendo de sombras nuestro pasado, aunque sea inmediato y pertenezca a las tres primeras décadas del siglo pasado. La heroica y eficaz actuación de los aviadores en la larga y penosa guerra que sostuvo nuestra Patria para pacificar el Norte de África (territorio que nos había sido cedido en calidad de Protectorado por la Conferencia Internacional de Algeciras de 1906), apenas es recordada por las generaciones que les han sucedido. Merece la pena volver al ayer..., porque la Historia representa una caudalosa fuente de lecciones, enseñanzas y ejemplos. Nuestra incipiente Aviación Militar, nacida en el aeródromo de Cuatro Vientos (Madrid) en 1911, representada por unos pocos pilotos y aeroplanos de origen francés, estaba muy lejos de sospechar la gran

prueba y bautismo de fuego, que, en un futuro muy próximo, iba a experimentar. Esta contienda, con diversas alternativas y situaciones, se prolongaba indefinidamente y el Ministerio de la Guerra admitió la posibilidad, en agosto de 1913, de emplear la novísima arma, todavía con muchas incógnitas e interrogantes, en las futuras operaciones que se avecinaban. Y a tal efecto encomendó al Coronel de Ingenieros don Pedro Vives, Jefe del Servicio de Aeronáutica e ilustre promotor del globo y del aeroplano en nuestra nación, para que estudiara sobre el terreno las posibilidades del avión en su específica misión de cooperación con el Ejército de Tierra. Vives, que era un hombre de gran formación militar y aérea, elaboró un documentado informe e, incluso, determinó emplazamientos para improvisados aeró-

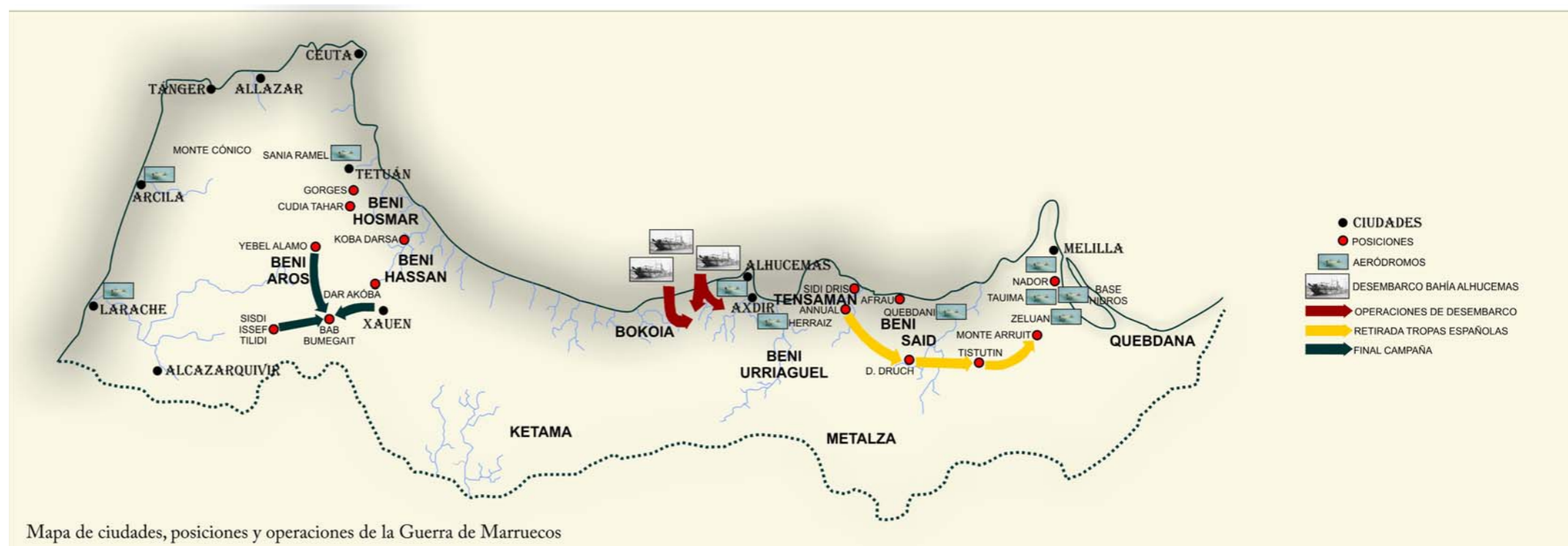


Coronel de Ingenieros D. Pedro Vives Vich



Maurice Farman en el aeródromo de Cuatro Vientos.

dromos, juzgó que el aeroplano podía prestar muy aceptables servicios a las tropas en diversos aspectos, pese a las muchas limitaciones de la máquina en aquellos momentos; admitiendo también lo duro que iba a ser para los aviadores el escenario de la lucha por ser una zona abrupta. Para los aviones de aquel entonces las intensas corrientes y remolinos de aire y las zonas montañosas eran serios obstáculos; aparte de la acción defensiva del enemigo, que contaba con buenos tiradores. Recordemos la fragilidad y escasa velocidad de estos elementales aparatos, harto precarios de cualidades y su total vulnerabilidad.



Al recrudecerse los combates en el Rif en octubre del citado año de 1913 y siguiendo instrucciones del Alto Mando, una escuadrilla de “Cuatro Vientos” (integrada por cuatro “Farman”, cuatro “Löhner” y tres “Nieuport”), debidamente embalados los aeroplanos, fue transportada al “campo” de Sania Ramel, próximo a la ciudad de Tetuán y muy cerca de las líneas enemigas. Mandaba la escuadrilla el capitán Kindelán y la formaban los capitanes Bayo y Barrón, los tenientes Orleans, Olivie, Ríos, Espín y Moreno y el alférez Sagasti. Cabe destacar el espíritu de sacrificio, el valor y patriotismo de estos oficiales, que, de repente, abandonaron la vida atractiva, amable y placentera de Madrid, por una serie de incomodidades e inclemencias y, sobre todo, por evidentes peligros que ace-



Kindelán

chaban por todas partes en su nada fácil cometido. Se iban a enfrentar como aviadores por primera vez en el mundo, formando una fuerza organizada, a la gran aventura de la guerra aérea, marcando un hito en la Historia de la Aviación Militar con sus acciones. Esta escuadrilla, con sus equipos auxiliares y de mantenimiento, llegó al reciente aeródromo de Sania Ramel el 28 de octubre de 1913, era el primero del Protectorado. En pocos días estuvieron los aeroplanos montados. Y en seguida se realizaron los primeros vuelos de prueba y adaptación al terreno. Entre los aviadores se especularon diversas posibilidades de cara al futuro inmediato. Era motivo de comentarios que en 1911 los italianos, en Libia, con un Blériot habían hecho un reconocimiento militar. El teniente Orleans, Infante de España y miembro de la escuadrilla, había traído de Alemania varias bombas de diez kilogramos fabricadas expresamente para ser lanzadas por avión. Por otra parte, diversos Jefes militares consideraban

al avión con escepticismo. En este ambiente de expectación el 3 de noviembre se lanzó al aire toda la escuadrilla para hacer su primer servicio de guerra: un reconocimiento. Curiosidad y sorpresa produjo la aparición de los aviones en el cielo de África, tanto



Maqueta a gran escala del Farman (fondo del M.A.A.).



Maqueta a gran escala del Löhner (fondo del M.A.A.).

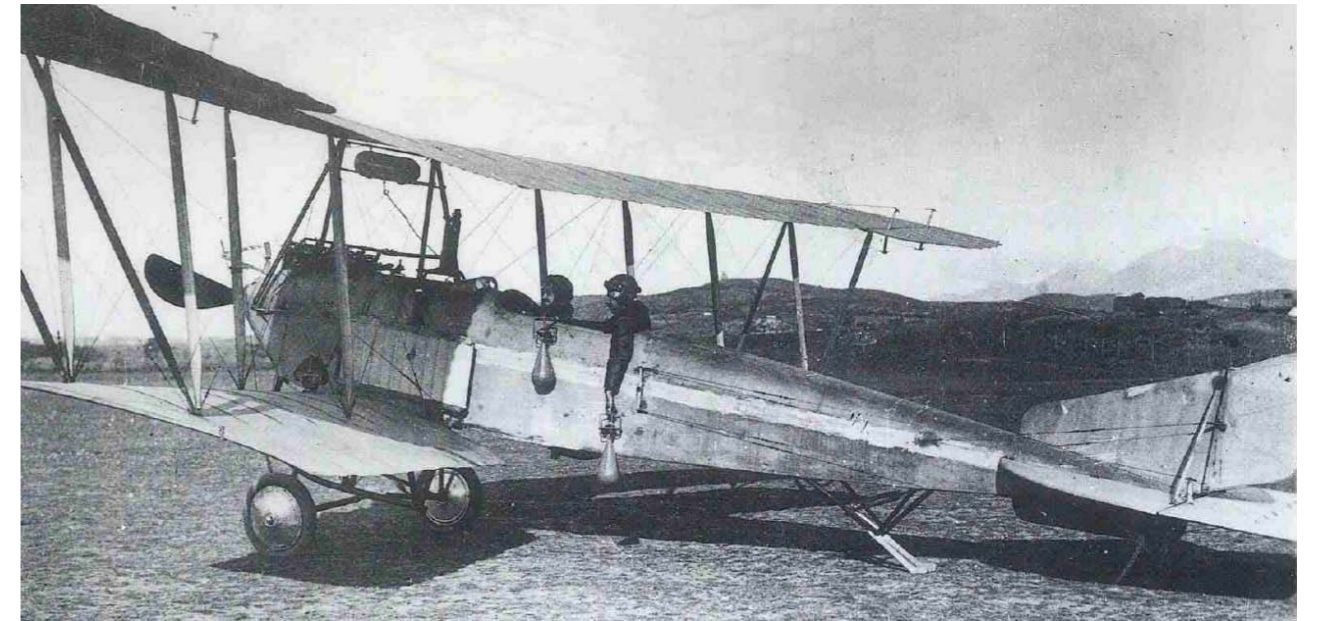


Maqueta a gran escala del Nieuport (fondo del M.A.A.).

al avión con escepticismo. En este ambiente de expectación el 3 de noviembre se lanzó al aire toda la escuadrilla para hacer su primer servicio de guerra: un reconocimiento. Curiosidad y sorpresa produjo la aparición de los aviones en el cielo de África, tanto



El Infante de Orleans con su aparato en 1912.



Rudimentaria forma de lanzar bombas sobre las posiciones enemigas.

para los soldados españoles como para los guerrilleros rifeños. Los aviadores convencidos de la gran superioridad del aeroplano sobre el globo cautivo, comprueban plenamente su éxito en esta misión, con la posibilidad de sacar múltiples fotografías del terreno enemigo de gran utilidad.

En la Escuadrilla no se contentan sólo con el reconocimiento aéreo y estudian un plan de ataque con bombas, aunque sea de forma rudimentaria. Y lo llevan a cabo el 5 de noviembre de 1913 sobre las posiciones rebeldes de Alucien. Es el primer hecho de esta clase en la Historia. Se repiten continuamente los reconocimientos y bombardeos aéreos. Se improvisan dispositivos, técnicas, visores, táctica..., de acuerdo con la formación militar, ingenio y talento de los componentes del grupo, ya que no existen tratados ni antecedentes de esta tipo de guerra.

El 19 de noviembre, sobrevolando Monte Cónico, resultan gravemente heridos el capitán Barreiro, observador, y el teniente Ríos, piloto, por los disparos que les hacen desde tierra. Los dos aviadores viven momentos angustiosos, logrando llegar a territorio propio. Una odisea que, dentro de su dramatismo, terminó felizmente en el hospital. Y que, por ser todo un ejemplo, llamó la atención de españoles y extranjeros.

Los aviadores se juegan la vida todos los días con gran audacia y temeridad, subiendo la moral de las tropas y asustando a los rifeños. Sus vuelos y ataques rasantes hacen gran impacto psicológico en éstos. Don Alfonso XIII que, desde el Palacio Real de Madrid,

sigue con especial interés la actuación de la escuadrilla, manda al general Marina, Alto Comisario de España en Marruecos, el siguiente telegrama: “Ruego a V.E: participe a los aviadores heridos que los asciendo al grado superior y que los felicito por su brillante conducta, así como por el valor y la seriedad de que han dado pruebas. Déles V.E. un abrazo en mi nombre y lleve estas felicitaciones a la orden del día de los Ejércitos de Tierra y Mar. Le saluda afectuosamente, Alfonso”. Asimismo, el general francés Lyautey cursa a los aviadores heridos un cariñoso mensaje: “Yo os envío la expresión de mi más viva simpatía y de sus camaradas franceses por los aviadores heridos heroicamente en el cumplimiento de su servicio y deseo saber noticias suyas”.

Desaparecen los recelos y suspicacias de algunos mandos del Ejército de Tierra sobre la eficacia de la



Coronel Vives explicando al Rey los aviones militares construidos en 1913.

escuadrilla. Los aviadores, con sus armatostes más pesados que el aire, son solicitados en muchos sitios. Unos pocos para atender a todos. Y en verdad que se multiplican para acudir a donde hacen más falta, sin reparar en riesgos ni dificultades.

El avión se va imponiendo en la guerra de Marruecos como efectiva arma de combate, pese a sus muchas limitaciones, pero no sin dolorosos sacrificios, pues antes de terminar en año 1913, el teniente Espín muere en Larache, sellando con su sangre el compromiso de ayuda de la escuadrilla al Ejército.

Ante el creciente éxito de esta singular escuadrilla basada en Tetuán y apremiantes demandas en otros frentes de este escenario de lucha africano, el dinámico Coronel Vives (promotor y alma de la aviación militar española) establece otro "campo" en Arcila (Larache) y, posteriormente, también en Zeluán (Melilla), aumentando el número de aeroplanos en el Protectorado y con ello sus misiones de guerra, cada vez con mejores y más brillantes resultados.

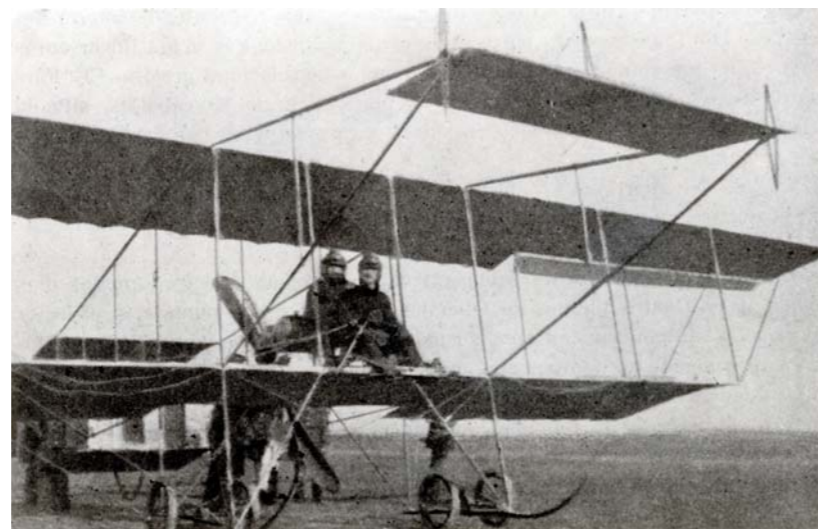
En el año 1914 ya disponemos de tres aeródromos en este territorio sumido en profunda crisis. La actividad de las nuevas escuadrillas es intensa. Apenas descansan los pilotos y los aviones. Las proezas de los aviadores despiertan por doquier continua admiración. Son los nuevos guerreros del aire. La aparición de los aeroplanos levanta el ánimo y el entusiasmo de los soldados españoles y alegra sus espíritus. De alguna manera influyen siempre en el desarrollo favorable de las operaciones.

Los jóvenes pilotos españoles, en poco tiempo, han aprendido mucho demostrando plena desenvoltura en sus acciones; con sus experiencias, observaciones e inventos están creando escuela y doctrina, sus conocimientos y prácticas son seguidos muy de cerca por las aviaciones europeas, y en sus misiones abarcan diversas especialidades cada vez con mayor amplitud: bombardeos tácticos y estratégicos, ametrallamientos al suelo y plena cooperación con las fuerzas propias, toda clase de reconocimientos, vuelos de enlace y correos urgentes y de forma destacada el auxilio y aprovisionamiento de las posiciones sitiadas en situación angustiosa. La gratitud de los soldados hacia los caballeros del aire crece inmensamente. Gran parte de la prensa recoge las crónicas de estas heroicas anécdotas protagonizadas por nuestros aviadores.

En evolución rápida se perfeccionan métodos y sistemas con resultados óptimos. En esta guerra del Norte de África está madurando extraordinariamente la joven aviación militar española a base de espíritu de sacrificio y abnegación, sereno valor, disciplina y excelente técnica sin faltar en



*Aeródromo de Melilla en la Guerra de Marruecos.*



*Vives y Kindelán en el Farman.*



*Nieuport en vuelo sobre África.*

grandes dosis las proverbiales furia y audacia hispánicas.

El rápido proceso de desarrollo de la aviación militar española en la campaña de África y las muchas enseñanzas de sus expertos y hábiles pilotos, cautivan pronto la atención de las aeronáuticas europeas en unos momentos de grandes tensiones internacionales. No poco han aprendido estas aviaciones de los ejemplos y orientaciones que está dando la hispana que ha sido la pionera en emplear al aeroplano como eficaz arma de combate, acreditando esta condición del más pesado que el aire en multitud de acciones.

El atentado de Sarajevo hace cambiar la risueña y tranquila faz de Europa en el plácido verano de 1914. El 1 de agosto estalla la gran tormenta de hierro y fuego, convirtiendo muchos de sus campos y hermosas ciudades en un inmenso escenario de batalla de unas proporciones desconocidas hasta ahora. Desde el primer momento intervienen las aviaciones de las diferentes naciones envueltas en la contienda con una nueva arma de insospechadas posibilidades, de acuerdo con el aleccionamiento aportado por la española en su campaña de Marruecos.

El avión se convierte de pronto, como ya había sucedido antes en el Norte de África, en protagonista de importantes hechos de armas y en una desconocida faceta de insólitos combates en el aire contra otros aviones. Se entabla por los diversos países bélicos una carrera frenética y contra reloj por mejorar las cualidades militares del aeroplano y aumentar su potencia de motor y capacidad defensiva y ofensiva. El avión, en sus diferentes cometidos, se emplea intensamente y —cada vez más— en elevado número. Se perfecciona espectacularmente, alcanzando relevante importancia en el transcurso de la lucha.

Los aviadores españoles siguen atentamente y afanosos la impresionante evolución de la guerra aérea en gran escala y de la aparición de novísimos y variados modelos de aviones de diversas nacionalidades. Hacen comparaciones y estudios acerca de las más recientes técnicas y modernos aparatos.

En nuestro Protectorado africano la campaña prosigue, penosamente, con sus determinantes y circunstancias peculiares de forma irregular. Nuestros aviadores siguen entregándose con su habitual dedicación y tenacidad en numerosos servicios de guerra. Hay abundantes héroes. Pero, en cuanto a material los efectos de la Gran Guerra se hacen sentir pronto. Se suspenden los envíos de Francia y de otros países participantes en el conflicto, provocando una notoria disminución de actividad de nuestra aviación.

*...Continúa en el próximo número*

## VOLANDO EL STARFIGHTER

Rafael de Madariaga Fernández\*

La primera vez en nuestra vida aeronáutica que contemplamos un F-104 volando sobre Morón ya nos quedamos impresionados por su aspecto en vuelo, por la velocidad a la cual tomaba tierra, por el curioso sonido de “aullido de lobo” que producía su motor J-79 y por la estilizada y bellísima línea de su perfil. Cuando se tuvo la oportunidad de contemplarlo de cerca en el barracón de alarma, se asombraba uno aún más de que aquel lápiz volante pudiera irse al aire con los exiguos planos de un grosor uniforme de cuatro dedos, diedro negativo y una envergadura aproximada a los seis metros. Pero este asombro ha sido compartido por numerosos pilotos, ingenieros, aviadores de todas las edades y orígenes hasta llegar a los aficionados a la aviación de diferentes países y entornos.

Como a todos los pilotos españoles que volaron el Starfighter, se nos exigió que tuviéramos al menos unas quinientas horas de vuelo en reactores, entre las realizadas a bordo de los North American F-86 F y las de Lockheed T-33, antes de poder efectuar el curso del avión. Este factor, la meteorología de la península y la gran experiencia y profesionalidad de los mecánicos y especialistas españoles, creemos que aseguró el enorme éxito que supuso para el Ejército del Aire que el Escuadrón de Torrejón realizara en siete años 17.500 horas de vuelo sin perder ni un solo avión y solamente con ligeros incidentes durante su vida operativa.

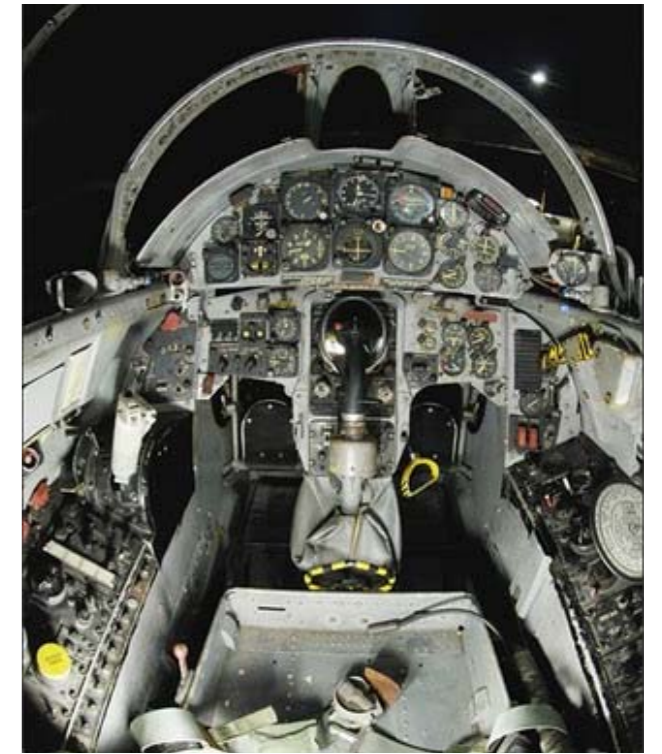
El avión era fácil de volar una vez que estaba en el aire y difícil de manejar cuando se le situaba en los confines de su envolvente de vuelo o en los

límites máximos de sus características. En esos momentos se convertía en uno de los aviones más peligrosos de volar, difícil de sacarlo de alguno de los “corners” o rincones en los cuales podía situarlo un manejo extremado o sin el suficiente conocimiento del perfil.

La cabina era muy simple con todos los mandos y palancas por encima del nivel de las manos del piloto, por tanto fáciles de alcanzar y con una ergonomía estudiada para ser operables de una forma sencilla. Se decía que había sido estudiado su desarrollo con arreglo a principios psico-motrices que ponen en práctica la relación entre la mirada a un determinado control y la proyección de la mano o el pie hacia ese lugar con precisión. No obstante, habían al menos cuatro palancas en forma de “T” que algunas veces le crearon algún problema a un piloto primerizo si las confundía: situadas una a cada lado del centro de la consola central, estaban la de lanzamiento de cúpula y la de ajuste de pedales. Además, encima de éstas, estaban con forma parecida las palancas de extensión por emergencia del tren de aterrizaje y la de extensión de la RAT (Ram Air Turbine).

El avión se comportaba en tierra muy bien con la dirección de la rueda de morro conectada, y al seleccionar flaps en la posición “take off” el limitador del timón de dirección entraba en funciones proporcionando un recorrido total a la dirección

de la rueda. Antes de despegar se debía comprobar cómo el estupendo control de combustible podía llevar el empuje del motor desde el ralentí hasta el 100% de revoluciones en el mínimo tiempo y la máxima eficiencia sin provocar una pérdida de compresión (“compressor stall”). A continuación la entrada del postquemador, pero esto solamente cuando los frenos se habían liberado ya que las ruedas no podían sujetar al avión con este empuje adicional. Lo más notable de ese primer despegue era la sorpresa de la enorme “patada en el trasero” proporcionada por el encendido del postquemador y luego el pequeño avance hasta “full afterburner” que le daba al avión aquella endiablada aceleración tan vertiginosa. Esa sensación impresionante nunca se puede olvidar. Nunca sabremos cómo se podría abortar un despegue en aquel aeroplano una vez que se pasaban los primeros carteles de



Cabina del F-104



F-104 Starfighter en el Museo de Aeronáutica y Astronáutica



Tobera de salida del F-104

tres mil o cuatro mil pies de pista remanente, ya que los que abortaron un despegue a alta velocidad fueron pocos.

Una vez que el aeroplano estaba limpio se aceleraba—siempre subiendo—a 350 nudos, luego convertidos en mach .92, lo cual le proporcionaba al avión un ángulo de unos 30 grados de morro arriba. El resultado era la posibilidad experimentada por algunos pilotos en los primeros vuelos de nivelar a 15.000 pies en vez de 1.500 de forma totalmente inadvertida. El aeroplano, tal y como decía la publicidad de la época, podía estar en minuto y medio desde la pista hasta 35.000 pies y acelerando para alcanzar 1.5 de mach, en cuyo momento se comenzaba a ascender de nuevo con esa velocidad. Naturalmente éste era un perfil de subida máxima. El de subida más conservador implicaba cortar el postquemador después de limpiar y subir a 350 nudos con un ángulo más moderado de 18 a 25 grados. Estaba desaconsejado subir con un ángulo superior a 25 grados a través de nubes compactas ya que, debido al elevado ángulo, se podía producir fácilmente un vértigo de instrumentos en la primera fase del vuelo instrumental.

La subida del Starfighter era una de sus condiciones espectaculares. En cierta ocasión un escuadrón de F-104 y otro de F-101 Voodoo compartían la misma base aérea en Hamilton AFB. El F-101 tenía realmente una proporción de empuje-peso más elevada que el Starfighter pero, de cualquier forma, los jefes de escuadrón querían comprobarlo de forma fehaciente. Despegaron dos aviones, uno de cada clase, para ver cuál de ellos llegaba primero al nivel de estela. El 101 empezó subiendo inicialmente algo más que el 104; éste último se mantuvo bajo hasta alcanzar .90 de mach en cuyo momento comenzó su escalada. Pasó al 101 a 20.000 pies y lo



Formación en ascenso a 30°

superó llegando antes a 35.000 pies con toda facilidad.

El piloto americano Jim Milner voló todos los tipos de F-104; tenía casi mil horas de Starfighter. Cuenta que la compensación en el avión tenía que ser lenta dadas las altas velocidades a las que puede volar, que llegan a los 800 nudos indicados. El modelo "G" llevaba amortiguadores ("dampers") en los tres ejes, y esto se comprobaba en tierra antes de salir del aparcamiento por el mecánico, que movía el avión desde el tubo de pitot en el morro hacia los laterales y arriba y abajo; la respuesta era que los mandos de alerones estabilizador y timón se movían para estabilizarlo en los tres ejes. No se aconsejaba volar el avión con fallo de alguno de los "dampers" en supersónico ya que se podía controlar con gran dificultad.

#### EL AVISADOR DE PÉRDIDA: SHAKER Y KICKER

El sistema de aviso previo a la pérdida era artificial y consistía en un peso excéntrico que agitaba la palanca cuando el avión se aproximaba a la pérdida. Este sistema se probaba en tierra antes de salir del parking, levantando la aleta aerodinámica el mecánico antes de dar la salida y comprobando el "saber" o vibrador correspondiente. Si se ignoraba el "shaker" y se tiraba todavía más de la palanca, actuaba el "kicker" que era un actuador hidráulico que impulsaba la palanca hacia delante si se continuaba tirando de la misma, después de la actuación del "shaker". Es un sistema que han tenido todos los aviones de estabilizador en forma de "T" para impedir la entrada en pérdida inadvertida y luego el fenómeno de "pitch up" que es previo a la pérdida y la posterior barrena. El "kicker" podía ser vencido

con una fuerza de unas 30 a 50 libras de presión dependiendo de los modelos del avión. Tanto el "shaker" como el "kicker" se actuaban mediante una relación con la proporción del ángulo de ataque y la velocidad, tal como en un avión convencional se entra en una pérdida acelerada si el ritmo es muy rápido.

El avión era una plataforma muy estable para volar en instrumentos y se podía descender perfectamente

hasta unos mínimos de 200 pies de techo y media milla, en una aproximación GCA (Ground Control Approach) sin ningún problema, siempre teniendo en cuenta las altas velocidades de aproximación y la anticipación en los virajes.

#### VOLANDO SUPERSÓNICO EL "SILVER SLIVER"

En el tiempo que el capitán Milner estuvo destinado en la base de Homestead en Florida, realizó los vuelos de control de calidad para su escuadrón de F-104 y pasaba al menos 20 pruebas al mes. En cada una de ellas tenía que acelerar a Mach Dos con lo que llegó a familiarizarse con las condiciones de manejo a velocidades supersónicas. La tobera de entrada del 104 estaba diseñada para 1.7 de mach y por ello entre .9 y 1.4 ofrecía poca energía adicional, y por eso tardaba algo en alcanzar 1.4. Pero una vez que alcanzaba esa velocidad, los conductos se volvían más eficientes y entre 1.6 y 1.7 el motor pasaba el llamado "T2 reset" y las revoluciones subían un 3 por ciento más para acomodarse al calentamiento aerodinámico y proporcionarle al motor la mejor performance y el margen más adecuado respecto al "compressor stall". Desde ese momento hasta alcanzar el Mach Dos iba incrementando a un paso estable; el límite era una barrera de incremento máximo de aceleración térmica en la zona frontal de la tobera que no debía sobrepasarse, aunque el límite aerodinámico de la estabilidad direccional de la célula podía llegar hasta 2.4 de mach.



Tobera de entrada

El mejor avión de los que se utilizaron para simular las características del X-15 y de los llamados Lifting Bodies en la base aérea de Edwards fue sin duda el F-104. Se volaban aquellas misiones en la escuela de pilotos de pruebas de la base; para

<sup>1</sup> Recuerdo perfectamente la primera vez que vi desde muy cerca de la pista, pues debía yo estar rodando en un avión hacia el aparcamiento, una toma de tierra simulada haciendo estos tráfico; era el coronel Hevia en un doblemando haciendo uno de sus primeros vuelos para su suelta en el avión, al poco de llegar de los Estados Unidos donde había sido Agregado Aéreo a la Embajada Española. Llevaba como instructor al capitán Conejero, un magnífico profesor de Starfighter que nos soltó a muchos pilotos en Torrejón. A la primera de cambio y sin ningún titubeo Hevia hizo la recogida y sacó el tren en el justo momento para tocar la pista.



Base de Edwards (EE.UU.)

imitar al X-15, la maniobra de "Tráfico de Motor Parado Simulado" que habitualmente practicaban todos los pilotos de Starfighter sobre la pista de su aeródromo comenzando a 10.000 pies con el motor cortado a ralentí, los flaps en posición de despegue y manteniendo 250 nudos se alteraban sensiblemente, pero la habilidad necesaria era la misma o superior, la requerida para conseguir meter el avión en la pista sin tocar los gases y sacando el tren cinco segundos antes de tocar la superficie del asfalto. En el caso de los pilotos de prueba, la configuración para volar el tráfico imitando al X-15 era tren abajo, flaps para el despegue, frenos aerodinámicos fuera y motor al 80 por ciento, comenzando a unos 11.700 pies en punto alto, y manteniendo 295 nudos de velocidad con lo cual el avión era como una piedra bajando con una enorme resistencia (una relación de sustentación a resistencia "Lift versus Drag" aproximadamente de 2 a 1) y un descenso descomunal de 30 grados de ángulo. La recogida comenzaba a 1.400 pies para conseguir un aterrizaje suave. La técnica para volar estos tráfico con precisión era ajustar la velocidad, el ángulo de planeo y la escasa sustentación de forma exquisita para obtener un punto de contacto próximo al objetivo en el lecho del lago (la pista utilizable en Edwards en cualquier dirección). El margen entre tirar demasiado pronto para la toma o estrellarse era de unos 30 a 40 nudos, y los dos tenían fatales consecuencias.<sup>1</sup>

Como es conocido, según decía el capitán Milner, el F-104 fue diseñado por Kelly Johnson en el gabinete de Lockheed llamado "Skunk Works". Los parámetros requeridos los habían establecido los pilotos veteranos de la Guerra de Corea, que querían un aeroplano más rápido que todos los demás, que subiera más que todos, que fuera

pequeño, con sistemas sencillos y que fuera el mejor para utilizar el elemento sorpresa en el combate a causa de su tamaño tan ligero. Si estudiáramos las historias del combate aéreo encontraríamos que la mayor parte de los derribos se hicieron desde atrás y a las seis quizás con una proporción de seis a uno y contando con el elemento sorpresa. De cualquier forma el 104 fue lo que aquellos pilotos quisieron en aquel momento. Los sistemas más sencillos fueron sin duda el cañón de 20 milímetros “gatling”, los misiles Sidewinder y el radar de alcance 20 millas náuticas que fueron muy válidos desde un punto de vista táctico de corto alcance. La puesta en marcha era tan sencilla que se podía comenzar un “scramble”<sup>2</sup> desde cualquier barracón de alarma con la ventaja de estar el motor listo en dos minutos. Este tiempo se comparaba con gran ventaja con la mayoría de los aviones de su época, incluso con la plataforma inercial lista, en los “G’s” que exigía un equipo de tierra conectado continuamente si la alerta era en dos minutos.

El F-104 fue el primer avión en el cual se practicó cierto grado de formaciones supersónicas y había una parte importante del manual de vuelo dedicada a explicar las peculiaridades y los efectos de las ondas de choque que absorberían al avión en cierta posición y otras que lo rechazarían dependiendo del lugar respecto al líder. Pero el comportamiento del avión en formación era extraordinario.

Una de las cosas que atraía del avión era su aspecto y todavía lo es para muchos aficionados. La otra era el exceso de empuje que poseía en cada momento. Si a baja cota se mantenía conectado el postquemador se mantenían más de 550 nudos y esa velocidad a esa altura es más de lo que uno puede manejar fácilmente. Por ejemplo a esa velocidad es



<sup>2</sup> En el argot de la Defensa Aérea de los años 1960 una salida en “scramble” era un despegue con armamento en cinco minutos desde que sonaba la alarma en el barracón, para lo cual los aviones, los pilotos y los mecánicos y armeros estaban permanentemente listos para la salida.

<sup>3</sup> Los nozzles son piezas o aletas que forman la tobera de salida de gases, después de pasar a través de la zona del postquemador y le dan el aspecto convergente-divergente o divergente-convergente que proporciona la forma necesaria para proporcionar el máximo empuje, bien con el motor en potencia Militar; próxima al cien por cien o bien con el motor en postquemador, desde parcialmente hasta totalmente abiertos.



difícil mantenerse en formación a menos que el jefe sea muy cuidadoso con el alabeo. Al seleccionar la posición de la palanca de gases al rincón delantero izquierdo, el postquemador del J-79 encendía siempre a la primera y dándote aquella patada en la parte baja de la espalda, aunque estuvieras en cualquier posición o altitud, lo cual era muy importante en un combate aéreo en la parte de arriba de un zoom, cuando el avión se había quedado prácticamente a cero de velocidad, en invertido y el piloto estaba buscando a su oponente por debajo, siempre por debajo. Es el primer avión en el cual, una vez gastado parte del combustible, los tanques tips y algo más de los interiores, el empuje total con postquemador podía superar a su peso a niveles bajos, por lo cual podría subir verticalmente como un misil espacial con la velocidad necesaria de separación.

#### DE ACELERACIÓN VERTIGINOSA AL VUELO DE UN LADRILLO

El motor único en un fuselaje de ese tamaño hacía que el aeroplano fuera pequeño y poseyera una aceleración tremenda. También, si se perdía aquel motor, la aerodinámica del avión era la de una bañera. A velocidades subsónicas sin motor simplemente no podía volar. El sistema de aceite del motor controlaba los “nozzles”<sup>3</sup> en la tobera de salida, que se regulaban para abrirse o cerrarse de acuerdo con la posición del mando de gases. El postquemador requería que se abrieran pero si se perdía el aceite del motor, al quedarse abiertos, no se podía mantener la potencia excepto en postquemador máximo y la única solución era llegar a la vertical del campo

o saltar. Fue una de las emergencias más graves que se vivieron en Torrejón en un avión de doble mando que sin embargo consiguió tomar tierra sin accidentarse. El aceite se había perdido debido a una maniobra en invertido, cuando el péndulo que suministraba aceite desde el depósito se quedó invertido y expulsó casi todo el contenido al exterior de forma inadvertida.

La resistencia del aeroplano en supersónico era tan baja que resultaba impresionante, aunque esto significara que el manejo a bajas velocidades fuera bastante problemático. La cola en “T” le daba una baja resistencia, pero le proporcionaba el pitch-up que precedía a la pérdida y le impedía volar a grandes ángulos de ataque. Otra cualidad sorprendente del 104 era su capacidad de frenado, de una tremenda efectividad que le permitía mediante su magnífico ABS (Anti Skid Braking System) que recién posadas sus ruedas en la pista, con la de morro ya en el suelo, mantener los frenos a tope, reduciendo la velocidad en breves segundos, combinando el uso de los frenos y el paracaídas de frenado. Realmente se podía compensar el uso máximo de los frenos con el empleo del paracaídas, para conseguir la mejor frenada sin desgastar demasiado los conjuntos ni destruir los paracaídas de frenado alojados en la parte baja trasera de la cola.

El diseño de la cabina era excepcional; desde un gigante como el teniente coronel Gerardo Escalante con su más de metro noventa de estatura hasta un alfeñique de metro sesenta y cinco podían alojarse confortablemente en el interior de aquella cabina, ajustar pedales, altura y bloquear los atalajes y tener cualquier interruptor al cómodo alcance de la mano. Lo único que no se podía hacer una vez sentado era enganchar las botas que, mediante los cables y las espuelas, mantenían las botas del piloto unidas a la parte inferior del asiento para retraer los pies inmediatamente en caso de lanzamiento. Si no las habías tanteado,



localizado con los talones y enganchado pisando hacia abajo con fuerza, previamente a sentarte, tendrías que levantarte otra vez y hacerlo de pie; imposible hacerlo una vez sentado.

Algunos aviadores norteamericanos piensan que el alto mando nunca entendió bien lo que podía hacer el F-104. Era un avión muy avanzado para su época y a cualquiera de los “peces gordos” que se acercaban al aeroplano los subían en un “doble-mando”, que tenía un 20 por ciento menos de combustible para acomodar el asiento extra, lo cual recortaba bastante sus posibilidades. Todos querían ponerse a Mach Dos así que se iba hacia algún sitio algo lejos y se volvía a 2.0 de mach, usando todo el combustible en acelerar. Cuando volvían, su única conclusión era que el avión volaba menos de una hora pero eso no era la realidad. No se podía conseguir una gran cantidad de energía tal como alcanzar 2 de mach y 65.000 pies sin gastar una gran cantidad de energía; pero una vez obtenida se podía hacer grandes cosas con ella. Una típica misión de alta velocidad desde Torrejón en un “scramble” para interceptar un blanco sobre Mallorca incluía subir a 35.000 pies, acelerar a 1.6 de mach y llegar a la vertical de Palma en 16 minutos. Luego de la interceptación se volvía a .9 de mach y al tomar tierra se habían volado 45 minutos. Al terminar la persecución sobre la isla le quedaba un “bingo” de 2000 libras de queroseno, pero era suficiente para volver a Torrejón sin declarar emergencia de combustible y tomar tierra con 700 restantes.

Cuando el Mando Aéreo Táctico se hizo con el F-104 trataron de hacer de él un cazabombardero para empleo en misiones de aire-tierra, en vez de dedicarlo al papel de “superioridad aérea” ya que no estaba planeado para lanzar bombas. Parece que la USAF no entendió nunca adecuadamente el

papel del avión. Y era realmente el original “caza ligero” que se buscaba.

#### LAS OPINIONES DE UN EXPERTO

El Coronel Don Kutyna voló un gran número de diferentes tipos de aviones en su carrera en la USAF. Tenía una experiencia enorme incluyendo un tour de operaciones reales de combate en F-105. A pesar de que solamente tenía algo más de 300 horas en F-104, las realizó como instructor en la Escuela de Pilotos de Investigación Aeroespacial y sus comentarios sobre el avión son notables: “De todos los aviones que he volado, el 104 ha sido el más excitante y el que más ha valido la pena. Excitante debido a sus brillantes características, y merecedor porque los límites de esas características necesitan de una gran pericia para alcanzarlas. Esto no quiere decir que no se pudiera pasear en un F-104 cómodamente por el espacio sin ningún peligro. Pero para obtener el máximo utilizable en los márgenes de la envolvente de vuelo del Starfighter había que dedicar una buena dosis de habilidad, concentración y duro trabajo. Cuando se bajaba uno después de



Coronel Don Kutyna

una buena misión y uno se anotaba mentalmente esos diez minutos de duro trabajo, se sentía la satisfacción de que habíamos ganado bien nuestro tiempo”.

“Desde otro punto de vista, el 104 era un aeroplano en el que se podía meter la pata muy deprisa. No permitía muchas equivocaciones. Otros aviones, incluyendo los de la Serie 100, generalmente dan algún aviso cuando uno se está acercando a un problema, y suficiente tiempo para corregirlo. No en el 104; si se comete un error crítico puede ser demasiado tarde para recuperarlo. Cuando digo un error crítico me refiero a equivocaciones como configuraciones inapropiadas de flaps, extensión inadecuada de frenos ó posiciones de los gases etc. Por ejemplo, si te olvidas de sacar los flaps en el viraje a final en un T-33 o en un Thud (F-105) y el avión

comienza a vibrar, moverse y alabear bastante antes de que se aproxime un peligro real y con suficiente oportunidad de corregir el error, ensanchar el tráfico y comenzar de nuevo. Olvidar los flaps en el 104 y meterse en un viraje cerrado a base, puede dejar al avión por debajo de la curva de potencia y pagarlo antes de que el sorprendido piloto pueda darse cuenta del peligro y le aplique la acción correctiva necesaria. Reconociendo estas características tan exigentes, muy pocos pilotos recién sueltos han sido asignados directamente al F-104”.

“Aunque estoy lejos de ser un gran as del combate aéreo y lo más cerca que he estado de un Mig ha sido el darle la mano a Steve Ritchie (famoso piloto que en Vietnam derribo cinco Migs a bordo de F-4C), tuve el mejor grupo de profesores que nunca se reunió en la Escuela de Pilotos de Prueba de Edwards. Me enseñaron muchísimo sobre el 104. Es un hermoso avión para usarlo en un combate. Desde cualquier ángulo su silueta era muy pequeña y difícil de verse, cuando al mismo tiempo la cabina del 104 tiene la mejor visibilidad de cualquier avión supersónico después del F-86 y antes del F-15. Poseía grandes performances y, aunque tenía muy escasa capacidad de viraje, en condiciones supersónicas llegaba a los límites perfectamente y podía subir instantáneamente lo

que se ha llamado el zoom--- más que ningún otro. Hasta el día de hoy, exceptuando el F-15 y el F-16, muchos de los pilotos expertos preferirían el 104, particularmente con el motor Guion-19, como máquina pura de combate en un entorno visual por encima de cualquier otro caza del inventario.

La combinación de performance, visibilidad e invisibilidad lo convertía en un sueño con el cual combatir. Por ejemplo en un combate cerrado y cercano (“dog-fight”) con un F-4, lo único que había que hacer era jugar en el plano vertical. Si el Phantom estaba detrás yendo hacia arriba, toda la parafernalia que llevaba montada encima tenía que ponerse mirando hacia abajo mucho antes que el 104, y por supuesto en ese juego el primero

que se pone cabeza abajo se queda por delante. Tampoco tenía comparación en “ver y ser visto”. El 104 era pequeño y limpio mientras que el perfil de camión echando humo del F-4 ocupaba la mitad del cielo.

Naturalmente como en cualquier otro caza, para darse cuenta de las capacidades del 104 hay que conocer sus ventajas relativas. La mayor parte de los que pensaban que no era nada del otro mundo en el combate aire-aire, a menudo pensaban esto porque se dejaban conducir hacia el terreno

de los otros. Un T-38 por ejemplo podía subir con un 104 y podía virar alrededor de él. Pero el Talon está limitado a 1.½ de mach mientras que a 1.4 el 104 está empezando lo mejor. Obviamente la forma de combatir con un T-38 es no virar con él, poner al Starfighter a 1.4 o más y comenzar ataques en pasadas cambiando Mach por altura en “zoom” en cada bajada. El Talon podría mantenerse bajo en círculos todo el día pero nunca conseguiría un buen tiro, a menudo perdiendo de vista al 104 en las subidas y permitiéndole a este una pasada caliente y definitiva.

Como avión en el margen de la tecnología, el F-104 tenía muchas características poco comunes. Una de éstas era que a elevados números de Mach el motor emitía distintos sonidos extraños con apariencia de rugidos, suspiros o gritos. Todo era normal pero algún piloto que no estaba familiarizado podía preocuparse mucho la primera vez. En otros aviones estos ruidos podrían significar problemas.

De todas las misiones que voló el coronel Kutyna las más dificultosas fueron las que realizó a bordo del NF-104 ya que había que planearlas con precisión, practicarlas en el simulador y luego realizarlas con una inmejorable técnica para conseguir un “zoom” a más de 100.000 pies. Los tráficos de simulación de motor parado con todo el trapo fuera y 295 nudos entrenaron a los pilotos de la Nasa y dieron mucho fruto muy pronto, especialmente cuando el Space Shuttle comenzó a realizar ese tipo de aterrizajes al finalizar cada misión espacial.

La experiencia con el 104 se puede resumir diciendo que, al contrario de todos los demás cazas multimisión que se construyeron en Norteamérica desde la Guerra de Corea, el Starfighter era realmente una máquina optimizada y específicamente diseñada para performance de alta velocidad. Era lo más parecido a un coche de carreras para uso solamente en los circuitos. Si se le ponía en el tráfico de la calle no brillaba entre los demás deportivos, pero situado en su elemento, un circuito rápido e ilimitado y ningún otro de su época lo podía alcanzar.

*\*Rafael de Madariaga es miembro de número del Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica. Fue piloto de Starfighter en el 104 Escuadrón. Ha volado 20.000 horas, la mayor parte de ellas como piloto en la compañía aérea Iberia.*





## LOCKEED F-104 "STARFIGHTER"

<b>PATENTE</b>	Estados Unidos
<b>PRIMER VUELO</b>	1954
<b>EN SERVICIO EN ESPAÑA</b>	1965
<b>VELOCIDAD MÁXIMA</b>	Mach 2.2 (2.300 km/h) a 11.000 m.
<b>TIEMPO MÁXIMO</b>	de subida A 10.760 m: 1m. 20 seg.
<b>VELOCIDAD DE CRUCERO</b>	Mach 0.95
<b>VELOCIDAD ECONÓMICA</b>	Mach 0.85
<b>TECHO</b>	24.000 m.
<b>TRIPULACIÓN</b>	Un piloto
<b>ALCANCE</b>	1.100 km.
<b>PESO EN VACÍO</b>	6.387 kg.
<b>ENVERGADURA</b>	6,68 m.
<b>LONGITUD</b>	16,69 m.
<b>ALTURA</b>	4,15 m.
<b>MOTOR</b>	Un turborreactor General Electric GE J-79, de 7.167 kg de empuje con postcombustión.
<b>ARMAMENTO</b>	Un cañón M-61 A-1 de 20 mm, 4 soportes subalares para una carga total de 1.800 kg de bombas y cuatro misiles Sidewinder.

**MUSEO DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA**

Autovía A-5. Km 10,500 – Teléfono 91 509 16 90 – Fax 91 710 68 47  
28024-MADRID