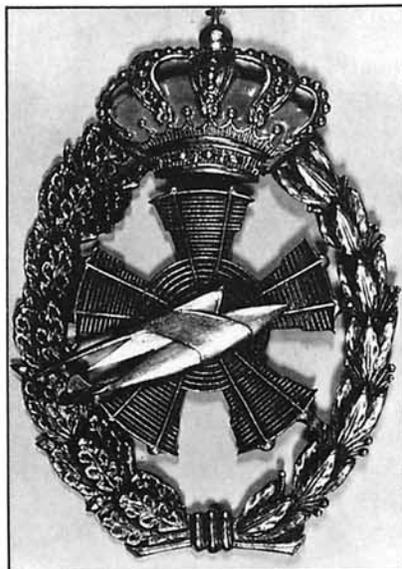


# Ingeniería Aeronáutica y Defensa: Reflexiones ante el futuro

FRANCISCO JAVIER ILLANA SALAMANCA,  
*Teniente Coronel Ingeniero Aeronáutico*

**L**A función de Ingeniería en el Ejército del Aire está siendo influida por dos hechos. Por un lado el objetivo integrador, impulsado por la creación del Ministerio de Defensa a fin de aplicar eficazmente los recursos, obliga a una redistribución de las funciones de ingeniería entre aquellas que son genuinas a una determinada rama de las Fuerzas Armadas y las de otras que, por el contrario, pueden tener amplia aplicación a los tres Ejércitos (Tierra, Mar, Aire). Esta primera circunstancia no debe ir desligada de una perspectiva futura para conocer cuales serán las exigencias de los Sistemas de Armas que están, o estarán en un futuro próximo, entrando en servicio. Es necesario actuar, más que para resolver problemas del pasado o presente, para anticiparse al futuro. Vamos, a lo largo de estas líneas, a reflexionar sobre la inci-



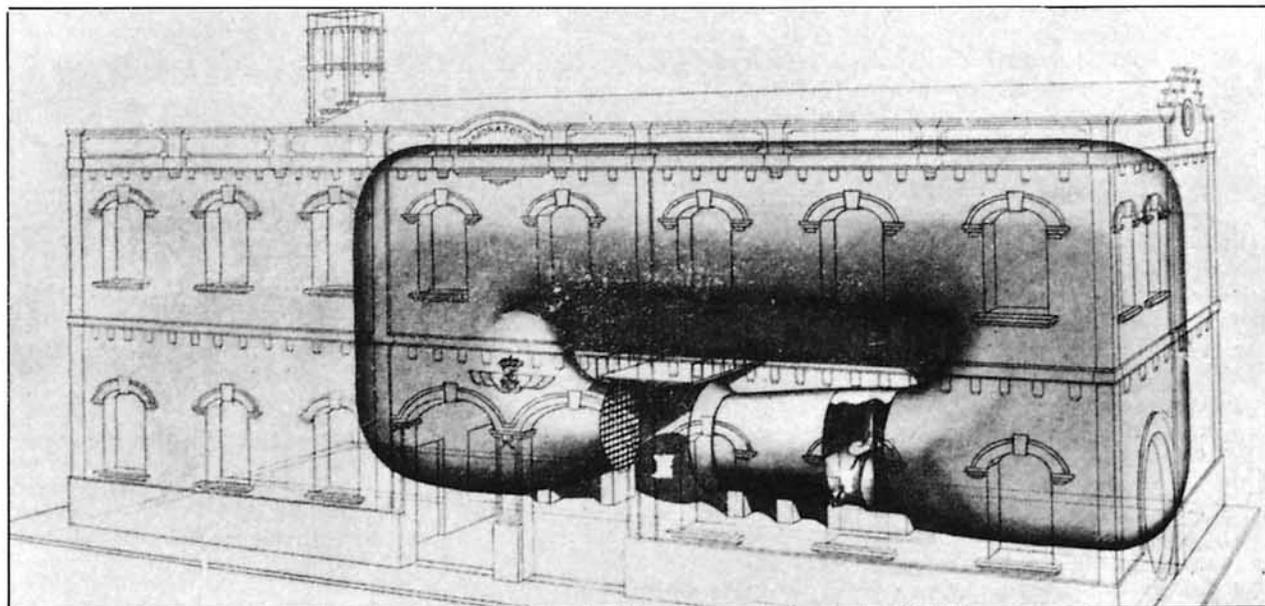
*Emblema del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos. Escala de Ingenieros Aeronáuticos.*

dencia de estos dos hechos en la Ingeniería Aeronáutica del Ejército del Aire.

De las dos ramas que constituyen la ingeniería aeronáutica, superior y técnica, nos referimos en el presente trabajo exclusivamente a la primera. Las interrelaciones entre ambas, especialmente después de la aprobación de la ley de atribuciones, están definidas lo suficiente como para poder abordar la problemática que nos ocupa por separado.

## PREAMBULO

Desde sus más lejanos orígenes los ingenieros aeronáuticos han estado ligados a la aviación militar española; ya en 1923 tanto la Aeronáutica Militar como la Naval enviaron oficiales a la "Ecole Supérieure de l'Aeronautique" de París con el fin de obtener el título de



*Laboratorio Aerodinámico de Cuatro Vientos, con indicación del túnel.*

ingeniero aeronáutico. Poco después, y bajo la inspiración e impulso del Cmte. de Ingenieros y piloto aviador D. Emilio Herrera Linares (por R.D. de 29 de septiembre de 1928) se crea la Escuela Superior de Aerotecnia para formar ingenieros aeronáuticos y navegantes aéreos. Fueron años (denominados por el Gral. D. Jesús Salas Larrazábal como de Impulso y Optimismo) en los que la aviación militar y naval llegó a diseñar y fabricar sus propios modelos y el desarrollo de la aeronáutica en España estuvo totalmente ligada a la aviación militar sin apenas realizaciones en el campo civil.

Ya con anterioridad, en 1922, funcionaba encuadrado dentro de la Inspección de Material de Aviación Militar y creado por el ya mencionado Cmte. Herrera, el Laboratorio Aerodinámico de Cuatro Vientos. Este comprendía, además de túnel para modelos y hélices, un conjunto de instalaciones para ensayos de materiales como para poder considerarle el antecesor del INTA.

El origen legal del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos se remonta a la creación del Ministerio del Aire, nada más terminar la Guerra Civil, (OM de 8 de agosto y Decreto de 1 de septiembre de 1939) que consolidó la existencia del Ejército del Aire. La organización y funcionamiento del Cuerpo

quedaron establecidos por la Ley de 7 de octubre de 1939; ésta, señala en su artículo tercero, después de las Armas de Aviación y de tropas de Aviación, como único Cuerpo del Ejército del Aire al de Ingenieros Aeronáuticos, reconociendo a este como Cuerpo genuino de este Ejército. Esto parece sugerir que el E.A., desde su inicio como ejército consideró que tanto el Arma como el Cuerpo de IA eran SUSTANCIALES al empleo del arma aérea: pilotos para operar el material e ingenieros como soporte técnico científico del mismo. En dicha ley se determina que podrán decretarse la constitución de Cuerpos cuando las circunstancias lo aconsejen, origen de los restantes Cuerpos del Ejército del Aire.

Siguiendo el orden cronológico, en el mismo año (Decreto de 15 de diciembre de 1939) se crea el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos. En el preámbulo de esta ley se establece que "El Ejército del Aire necesita el Cuerpo que, además de las funciones primordiales de investigar, proyectar, construir y entretener el material de vuelo, atienda a sus múltiples necesidades técnicas". Sería imposible poder expresar de forma más clara, concreta y concisa cual debe ser la estrella polar que debe dirigir los cometidos y función del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos.

Siguiendo con la efervescencia legislativa de aquellos años, otro Decreto, también de fecha 15 de diciembre de 1939, crea la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos que tomará el relevo de la Escuela Superior de Aerotecnia. Como dato comparativo indicaremos que con fecha 22 de noviembre de 1939 se creó la Academia del Arma de Aviación y que la Academia General del Aire no se creó hasta el 28 de julio de 1943. La ley de 06.11.1942 reorganiza el Cuerpo y constituye, hoy todavía, la legislación básica y sustancialmente vigente de las misiones del mismo. Por último, señalaremos que con el fin de regular el ejercicio del título de Ingeniero Aeronáutico se publica el Decreto de 1 de febrero de 1946. Este Decreto sigue siendo todavía, tanto para ingenieros civiles como para los pertenecientes al cuerpo militar, el que regula la competencia y atribuciones que corresponden al título de ingeniero aeronáutico.

La Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos fue suprimida por Decreto núm. 3657/1965 (Ministerio del Aire) de 9 de diciembre, sin ser sustituida por ningún otro centro que permitiese la especialización de los Ingenieros Aeronáuticos (formados a partir de entonces en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos dependiente en la actualidad de la Universidad Politécnica de Madrid) en los cometidos propios del cuerpo. Situación que, por cierto, no es igual en otros Ejércitos que cuentan con centros (Escuela Politécnica del Ejército de Tierra y Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Armas Navales de la Armada) para la formación y adaptación del personal técnico a sus propias necesidades.

#### **CARACTER GENUINO DEL CUERPO DE INGENIEROS AERONAUTICOS EN EL EJERCITO DEL AIRE**

El preámbulo anterior no ha tenido otra justificación que dar una idea del origen del Cuerpo y descubrir cuales son sus raíces. Hemos visto que desde el principio la legislación le otorga al Cuerpo su carácter genuino y que, sin restar importancia a las misiones de los restantes Cuerpos del Ejército del Aire, el de Ingenieros Aeronáuticos, es el único con responsabilidad directa sobre el material de vuelo y existe, de hecho, una situación diferenciadora del resto.

#### **CUADRO I**

##### **RESEÑA DE DISPOSICIONES OFICIALES MENCIONADAS EN ESTE ARTICULO**

- Real Decreto de 29 de septiembre de 1928 (Gaceta núm. 276 de dicho año) por el que se crea la Escuela Superior de Aerotecnia.
- Ley de 8 de agosto de 1939 (B.O.E. núm. 221 del 9) modificando la organización de la Administración Central del Estado establecida por las de 30 de enero y 29 de diciembre de 1938.
- Decreto de 1 de septiembre de 1939 (B.O.E. núm. 248 del 5) sobre organización del Ministerio del Aire.
- Ley de 7 de octubre (B.O.E. núm. 292 del 19) fijando las normas para la organización y funcionamiento del Ejército del Aire.
- Decreto de 15 de diciembre de 1939 (B.O.E. núm. 351 del 17) creando el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos del Ejército del Aire.
- Decreto de 15 de diciembre de 1939 (B.O.E. núm. 363 del 29) creando la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos.
- Ley de 6 de noviembre de 1942 (B.O.A. núm. 149 de 12 de diciembre) por la que se reorganiza el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos.
- Decreto de 1 de febrero de 1946 (B.O.A. núm. 21, del 16) por el que se determinan y concretan la competencia y atribuciones que corresponden al título de Ingeniero Aeronáutico.
- Decreto núm. 3657/1965 de 9 de diciembre (B.O.A. núm. 152 del 21) por el que se suprime la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos.
- Decreto núm. 2911/1971 de 25 de noviembre (B.O.A. núm. 147 de 9 de diciembre) por el que se modifica la actual denominación de Cuerpo y Escala de Ingenieros Aeronáuticos.



CUADRO III

		LEY 30/1964	SITUACION 31.12.1964	DECRETO 3151/1967	SITUACION 31.12.1969	RD 1670/1986	SITUACION 01.10.87
IA	GD	1	1	1	1	1	1
	GB	2	3	2	3	3	4
	COR	16	16	18	18	21	21
	TC	26	26	29	30	42	29
	CMTE	46	45	50	50	55	52
	CAP	IND	41	IND	46	65	37
			132		149 NOTA 1	187	144 NOTA 2
ITA	CMTE	45	22	49	49	60	61
	CAP	225	99	248	248	206	219
	TTE	IND	315	IND	147	196	173
			436		444	462	453

Evolución de los efectivos del cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos.

NOTA 1: 30 ingenieros destinados en Dirección Gral. de Industria Aero., Zona territorial de industria, Dirección Gral. y transporte Aéreo y Aeropuertos.

NOTA 2: 36 ingenieros destinados en el Organismo Central de Defensa.

división entre los diferentes niveles de mantenimiento es artificial. Estará determinada por el Plan de Mantenimiento y basada en análisis económicos (niveles más económicos de reparación), técnicos (complejidad, equipo necesario, índices de fallo) u operativos (situación geográfica, nivel de seguridad, etc.). La ingeniería de mantenimiento es esencial para el apoyo a las operaciones aéreas y no puede separarse de estas.

Por estas razones consideramos que las dos funciones de ingeniería aeronáutica, apoyo y desarrollo, constituyen lo que le da carácter genuino al Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos en el Ejército del Aire, por ser dos funciones que van íntimamente ligadas a la operación y planificación de la fuerza aérea.

La situación actual se verá, además, influida por la llegada de una nueva generación de Sistemas de Armas con algunas características que estudiaremos a continuación.

#### EL RETO TECNOLÓGICO DE LOS NUEVOS SISTEMAS DE ARMAS EN EL EJÉRCITO DEL AIRE

Es indudable que la base tecnológica de los sistemas de armas que están entrando en servicio, como el C15 (EF-18), o entrarán en la próxima década (EFA) es substancialmente distinta de aquellos que actualmente tiene en inventario el Ejército del Aire, como el C12 (F4C) y C14 (Mirage F.1). Vamos a considerar un compo-

nente de esta base tecnológica que, a juicio del autor, condicionará la gestión de este material.

Los sistemas de armas que estamos considerando tienen un grado de integración elevado, de forma que no se puede tratar de forma aislada ninguno de los subsistemas del mismo. En sistemas de armas de anteriores generaciones un subsistema, p.e. hidráulico, radar, etc. podrían considerarse como autónomos en el funcionamiento global del conjunto; como mucho, los diseñadores de los mismos luchaban por encontrar un hueco en la cabina para colocar sus instrumentos. Actualmente los distintos subsistemas están relacionados, llegando en algunos, como la aviónica, al cien por cien. El control del funcionamiento del sistema se efectúa mediante la utilización de los denominados computadores de misión. La llamada Ingeniería de Sistemas, que considera el sistema como conjunto y estudia en profundidad las relaciones entre los subsistemas, adquiere gran importancia tanto para el mantenimiento del sistema como para la incorporación de nuevas capacidades en el mismo. Esta ingeniería de sistemas va más allá de lo que es la propia plataforma de armas y comprende además un conjunto de elementos periféricos de la misma (simuladores de vuelo, equipo automático de apoyo, sistemas de gestión de mantenimiento, etc.) que deben ser totalmente compatibles con ella.

El Ejército del Aire, si quiere disponer de una autonomía mini-

ma para la operación de estos sistemas de armas, deberá disponer de un nivel adecuado de ingeniería de sistemas que le permita la especificación a nivel de sistema (plataforma de armas, simulador de vuelo, equipo automático de medida, etc.) de las modificaciones necesarias para alcanzar la deseada capacidad operativa. El autor considera que la ingeniería aeronáutica, que es síntesis de todas las ingenierías aplicadas al avión, cobra así un papel relevante, y el ingeniero aeronáutico, por su formación científico-técnica, será el más adecuado para llevar a cabo las funciones de ingeniería del sistema.

Si unimos las consideraciones formuladas sobre el ciclo de adquisición y la problemática que supondrá la introducción de los nuevos sistemas de armas, concluimos que la ingeniería aeronáutica jugará un papel importante en el futuro del Ejército del Aire. En consecuencia, los medios y funciones del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos deberán estar acordes con las misiones asignadas.

#### LA INGENIERÍA AERONÁUTICA EN EL MINISTERIO DE DEFENSA

En los párrafos anteriores se ha descrito la asignación actual de funciones de ingeniería aeronáutica en el Ejército del Aire y la problemática que significará la entrada en servicio de una nueva generación de Sistemas de Armas. La creación, en 1977, del Ministerio de Defensa obliga a formular-

una serie de consideraciones sobre la ingeniería aeronáutica en el seno de las Fuerzas Armadas.

En primer lugar debe ser más sencillo el trasvase tecnológico entre las ingenierías de las tres ramas de las Fuerzas Armadas, tanto en experiencia como en formación. No olvidemos que el Ejército del Aire es el único que no dispone de un instituto politécnico donde especializar a su personal técnico. Por otro lado los vehículos aéreos, tanto en forma de misiles como helicópteros o aviones de combate, forman parte del inventario de los tres Ejércitos, que pueden verse beneficiados de ese, llamémosle así, trasvase tecnológico.

Otra consideración a tener en cuenta es la necesidad de ciertos organismos de Defensa (principalmente DGAM y DIGENIN) de contar con una capacidad de ingeniería para cumplir las misiones asignadas a éstos.

Es necesario armonizar las necesidades de ingeniería entre los Cuarteles Generales y el Organo Central de Defensa. Estas necesidades pueden complementarse y no son, en absoluto, excluyentes y van ligadas a un proceso lógico de formación del ingeniero dentro de las Fuerzas Armadas. El Ejército del Aire necesitará capacidad de ingeniería para operar y mantener los sistemas de armas de nueva generación, las consideraciones formuladas en la ley de 07.10.1939 son todavía válidas. Pero, además, la experiencia que puede acumularse con el trabajo, día a día, en

la resolución de problemas relacionados con el apoyo y operación de la aeronave será muy útil (y en algunos casos imprescindible) para ocupar puestos en el Organo Central. Realizar funciones relacionadas con esta actividad sin experiencia práctica puede deslizar al ingeniero de la realidad diaria y abocar a planteamientos excesivamente teóricos e incompletos.

En vista de las consideraciones anteriores ¿Cómo organizar la ingeniería aeronáutica en el Ministerio de Defensa? Una excesiva concentración en el Organo Central de la misma puede traer consecuencias negativas. Por un lado, y como consecuencia de la escasez de personal, hay una tendencia a ocupar puestos en este en detrimento de los operativos con pérdida de la experiencia en el trabajo directo sobre el material de vuelo. Otra consecuencia será la pérdida, por parte del mando operativo, de la capacidad de ingeniería necesaria para operar y mantener sus sistemas de armas. No olvidemos que la nueva generación de estos últimos incorpora tecnologías y conceptos de diseño que obligan a una gestión integrada de los mismos.

Un último aspecto a considerar es la formación de las nuevas promociones y la puesta al día de los profesionales que están en servicio. Aunque la formación que proporciona la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos cubre una amplia gama de

disciplinas técnicas, es una realidad que esta debe completarse con algunas de interés para el trabajo que se va a realizar (p.e. Fiabilidad y Mantenibilidad, Tecnología Láser, Nuevos materiales, etc.) el procedimientos a utilizar podría ser mediante cursos para postgraduados dirigidos por la ETSIA o cualquier otra Escuela Universitaria, centralizándolos en un Instituto Politécnico común a las Fuerzas Armadas.

Por estas consideraciones creemos que el paso de profesionales de la ingeniería aeronáutica por las unidades operativas es condición indispensable para adquirir la necesaria experiencia para realizar cometidos de gestión de ingeniería en los niveles superiores del Organo Central de Defensa. Esta experiencia debe completarse con una formación continuada que, por su naturaleza y nivel, podría estar centralizada para todas las ramas de las Fuerzas Armadas.

## EPILOGO

La ingeniería aeronáutica en las Fuerzas Armadas ha recorrido un largo camino desde los comienzos en los años 20. En la actualidad estamos asistiendo a una renovación del material de vuelo y a un nuevo enfoque en la adquisición de los mismos, la ingeniería aeronáutica debe prepararse para asumir este doble reto sin apartarse de su responsabilidad y ámbito de competencia que le es genuino: su relación con el material de vuelo. ■

## CAMPAMENTO JUVENIL DE ACTIVIDADES AERONAUTICAS

Como años anteriores ha sido aprobada la convocatoria de plazas para el Campamento Juvenil de Actividades Aeronáuticas, que se celebrará en VILLAFRIA (Burgos) en el verano del presente año durante el mes de julio al que podrán asistir los hijos del personal militar y civil funcionario del Ejército del Aire y de la antigua Milicia Aérea Universitaria, dando prioridad a los solicitantes que acrediten cursar estudios para ingreso en la Academia General del Aire.

Las Actividades Aeronáuticas programadas para desarrollar en el Campamento Juvenil son: **Vuelo sin Motor, Paracaidismo y Aeromodelismo.**

Para la actividad de **Vuelo sin Motor**, los solicitantes deberán haber cumplido los dieciseis años de edad, sin sobrepasar los veintiuno, el día 1 de julio de 1988 y superar el oportuno reconocimiento médico. (Curso Básico. Veintidós para el Perfeccionamiento).

Para la actividad de **Paracaidismo**, los aspirantes tendrán cumplidos los dieciseis años, sin haber sobrepasado los veintiuno, el día 1 de julio del presente año.

Para la Actividad de **Aeromodelismo**, los aspirantes tendrán cumplidos los doce años, sin tener sobrepasados los dieciseis el día 1 de julio del presente año.

Las solicitudes deberán dirigirse al Excmo. Sr. General Delegado de Acción Social del Ejército del Aire (Cuartel General del Aire, C/ Romero Robledo, n.º 8, 28008 MADRID).

Para cualquier consulta con el Campamento deberán dirigirse a dicha Delegación antes de las dieciseis horas del día 10 de mayo de 1988.