



PLAN ESTRATÉGICO PARA LA AVIACIÓN GENERAL



Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial

PLAN ESTRATÉGICO PARA LA
AVIACIÓN GENERAL



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial



Joan Clos

Ministro de Industria, Turismo y Comercio

Presentación

El presente Plan Estratégico para la Aviación General es la respuesta del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a los desafíos planteados por el crecimiento de un subsector aeronáutico –la Aviación General– que a lo largo de los próximos años puede introducir cambios significativos en la manera de entender la aeronáutica y el transporte en sentido amplio.

La Aviación General no es todavía en España un sector consolidado; por el momento se trata más bien de un servicio al alcance de personas con elevado poder adquisitivo y de algunas grandes empresas. Es previsible que este panorama se modifique en breve de forma sustancial como resultado de los avances tecnológicos, del abaratamiento de los pequeños reactores y de la cada vez mayor accesibilidad de los sistemas de ayudas a la navegación aérea. Todos estos cambios pueden inducir importantes modificaciones en el sector industrial con implicaciones para las empresas aeronáuticas españolas, que participan sólo marginalmente en la fabricación de aviones y sistemas de Aviación General.

A diferencia del Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico 2008-2016, este documento no es tanto un plan de acción global sino más bien una propuesta de colaboración a los actores públicos y privados con el fin de crear las condiciones de contorno que permitan la eclosión de la Aviación General.

La evolución industrial en el sector de la Aviación General en los próximos años será más incierta y dependiente de la iniciativa privada que en los subsectores industriales más tradicionales de la aviación comercial y de defensa. La mejor manera de contribuir a su desarrollo no es tanto garantizar el respaldo financiero público cuanto contribuir al análisis de aspectos regulatorios y, en general, de las condiciones de contorno que pueden limitar el crecimiento de este sector.

El presente documento pretende ser también un revulsivo para el desarrollo de las competencias en infraestructuras aeronáuticas a cargo de las Comunidades Autónomas, que pueden encontrar en la Aviación General un foco de prosperidad económica de naturaleza similar –aunque de menor importancia cuantitativa– a las autovías, trenes y puertos. También se persigue colaborar con otros departamentos de la Administración General del Estado para incentivar el uso más intenso y eficiente de capacidad excedentaria en los aeropuertos secundarios españoles. Es esencial el concurso de todos los actores para lograr el nivel de desarrollo que le corresponde a nuestro país en el ámbito de la Aviación General de acuerdo con su peso económico en el contexto europeo e internacional.

I.- Entendida en este documento como Aviación Personal, Corporativa y de Transporte a pequeña escala de pasajeros. No se considera el sector de Trabajos Aéreos, que habitualmente se suele estudiar conjuntamente al de Aviación General, al compartir determinadas infraestructuras.

En el aspecto puramente industrial, este plan se centra en dos campos tecnológicos en los que el MITyC pretende hacer uso de sus instrumentos de apoyo financiero a la I+D+i para elevar el nivel técnico de la industria española:

Los Very Light Jets (VLJ), pequeños reactores de transporte con capacidades similares a los reactores corporativos tradicionales pero con costes de adquisición y operación sensiblemente más bajos.

Los sistemas electrónicos de soporte al piloto que van a ser cada vez más asequibles y de uso generalizado: el MITyC, a través del CDTI, tiene la voluntad de invertir en estas tecnologías, así como en otras relacionadas con el segmento terreno o segmento vuelo del control de tráfico aéreo (ATM), siempre con la perspectiva de automatizar operaciones fundamentales para el vuelo que representen una reducción de costes con un incremento en paralelo de la seguridad.

El objetivo del MITyC es, por tanto, aumentar y potenciar la vertiente industrial, así como elevar el nivel tecnológico de los sistemas embarcados y terrenos de la Aviación General, sacando partido de las tecnologías emergentes en materia de navegación (Galileo) y ayudas al pilotaje (ADS-B), con el objetivo último de que la Aviación General tenga un nivel tecnológico y unas garantías de seguridad en vuelo comparables a las de la Aviación Comercial.

Para finalizar, quisiera expresar mi deseo de que la Aviación General en España alcance el grado de desenvolvimiento que nuestro país merece, gracias a la acción concertada de todos los actores.

D. Joan Clos i Matheu
Ministro de Industria, Turismo y Comercio



Adam 700

RESUMEN EJECUTIVO	11
1.- INTRODUCCIÓN	17
2.- AVIACIÓN GENERAL	21
2.1.- Descripción del sector en el mundo	21
2.2.- Condiciones en España	22
2.2.1.- Infraestructuras aeroportuarias	22
2.2.2.- Empresas Tractoras	23
2.2.3.- Empresas de Equipos y Subsistemistas	23
2.2.4.- Empresas auxiliares	23
2.2.5.- Servicios	24
2.3.- Seguridad y Normativas	24
2.3.1.- Seguridad	24
2.3.2.- Normativas	25
2.4.- Líneas de negocio	26
2.5.- Importancia Industrial y Comercial de la Aviación General	27
3.- ESTRATEGIAS	31
3.1.- Estrategias para Infraestructuras	31
3.2.- Estrategias para la Industria Tractora	32
3.3.- Estrategias para la Industria de Equipos y Subsistemistas	32
3.4.- Estrategias para la Industria de Mantenimiento	33
3.5.- Estrategias para la Formación de Profesionales Técnicos	33
3.6.- Posibilidades para la Industria Aeronáutica Española	33
4.- VERY LIGHT JETs (VLJs)	37
4.1.- Situación actual	37
4.2.- VLJs: Beneficios e Impacto	38
4.2.1.- Beneficios para los pasajeros.	38
4.2.2.- Beneficios para la industria local.	39
4.2.3.- Beneficios para la industria nacional.	40
4.2.4.- Previsiones de mercado	40
4.3.- Mercado actual de los VLJs.	41
4.3.1.- Eclipse 500	41
4.3.2.- CESSNA-Mustang	43
4.3.3.- Adam A700	43
4.3.4.- Hondajet	44
4.3.5.- Embraer Phenom 100	45
4.3.6.- Resumen de datos	46
4.4.- Conclusión	47
5.- EQUIPOS EMBARCADOS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	51
5.1.- Situación marco actual	51
5.2.- ATM	51
5.2.1.- ADS-B	52
5.3.- Servicios de telecomunicaciones a bordo	54
5.3.1.- Estudio de mercado: demanda de servicios	55
5.4.- Conclusiones	55

6.- IMPLICACIONES DE LA AVIACIÓN GENERAL EN EL SECTOR TURÍSTICO	59
6.1.- Definición de posibles productos de Aviación General en relación al turismo	59
6.2.- Posible impacto de los productos de Aviación General en el desarrollo de los productos turísticos	59
6.2.1.- Turismo de sol y playa	60
6.2.2.- Turismo cultural y de ciudad	61
6.2.3.- Turismo de congresos y reuniones	61
6.2.4.- Turismo deportivo y de naturaleza	62
6.3.- Conclusiones	62
7.- MARCO DE AYUDAS	65
7.1.- Programas Estratégicos de Tecnología	65
7.2.- Programas Estratégicos de Desarrollo	65
7.3.- Programas Estratégicos de Infraestructuras	65
7.4.- Plan de Desarrollo Tecnológico de la Industria Auxiliar (PDTIA)	65
8.- PLAN DE IMPLANTACIÓN DE LA AG	69
8.1.- Fase 1ª - Estudio sector Aviación General	69
8.2.- Fase 2ª - Desarrollo de Infraestructuras	69
8.3.- Fase 3ª - Apoyo a nuevas tecnologías	70
8.4.- Fase 4ª - Participación industrial en VLJs	70
ANEXO I.- Situación de España respecto a otros países	73
I.a.- Estados Unidos	73
I.b.- Europa	74
I.c.- España	75
ANEXO II.- Análisis del sector turístico: negocios	76
ANEXO III.- Organismos nacionales e internacionales	78
III.a.- Nacionales	78
III.b.- Internacionales	80
ANEXO IV.- Aeropuertos, aeródromos y helipuertos nacionales	82
IV.a.- Aeropuertos Nacionales	82
IV.b.- Aeródromos Nacionales	83
IV.c.- Helipuertos Nacionales	84
REFERENCIAS	87
ACRÓNIMOS	91
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	92



N27369

Mustang

RESUMEN EJECUTIVO

Por Aviación General y de Trabajos Aéreos (AG/TA) entendemos las operaciones de avión civil distintas del transporte aéreo o los trabajos aéreos (Reglamento de Circulación Aérea). La AG/TA incluye pues actividades muy variadas e importantes para la vida, seguridad y prosperidad de un país. Para ilustrarlo en términos de tamaño de aeronaves, se entiende por AG todas aquellas aeronaves cuyo peso al despegue se encuentre en torno o por debajo de los 6.000 Kg. Este concepto también se extiende a todo reactor de negocios privado, así como a helicópteros o cualquier otro avión civil, sin límite alguno de peso, operando con fines distintos a los de una línea aérea regular o vuelo chárter.

Dentro de la AG se incluyen, por tanto, todas las aeronaves más pequeñas que las utilizadas por las aerolíneas comerciales y que pueden utilizar las pistas más cortas de los aeropuertos privados e incluso de campo abierto, carreteras, lagos o desiertos para su aterrizaje o despegue. Puesto que estos aviones son más pequeños, pueden ir y venir cuando lo necesiten aterrizando casi en cualquier lugar, sitios muchas veces inaccesibles para las grandes aerolíneas regulares comerciales, sirviendo por tanto en diversas áreas entre las que se incluyen las actividades comerciales, de negocios, de instrucción o de placer.

Los principales servicios que proporciona la AG/TA se centran en el transporte privado, vuelo recreativo,

aviación de negocios, aviación corporativa, vigilancia medioambiental, extinción de incendios, escuelas de pilotos, etc. Uno de los servicios que está adquiriendo gran relevancia en el panorama internacional es el denominado servicio de aerotaxi o de puerta a puerta, sobre todo en el sector financiero y de negocios, así como en el sector de turismo de alto poder adquisitivo. Estos sectores son muy distintos entre sí y están sometidos a una problemática muy variada. Este Plan se centra especialmente en el segmento de aviación corporativa, aviación personal y taxi aéreo, con especial énfasis en el empleo de VLJ's para cualquiera de estas aplicaciones. A este segmento se le denominará genéricamente en el documento Aviación General (AG).

En España la AG se encuentra en un estadio de desarrollo inferior al del resto de los países más avanzados de nuestro entorno, debido -entre otras causas- a una indisponibilidad de infraestructuras a la medida y en los sitios donde se necesitan, y a una inadecuada regulación de las mismas. Realizando una comparativa con el resto de los países europeos de nuestra órbita, se observa cómo el número de aeropuertos y aeródromos que dan servicio a la AG debería aumentar de forma sensible en los próximos años, así como el grado de utilización de cierta capacidad excedentaria existente en algunos aeródromos. Este crecimiento debería ser paralelo al del parque de aeronaves. Otros motivos de este inferior desarrollo son el nivel relativo de desarrollo económico, la naturaleza del tejido empresarial, las zonas de acceso restringido -aunque no en menor medida que otros países vecinos-, y la particular orografía de España.

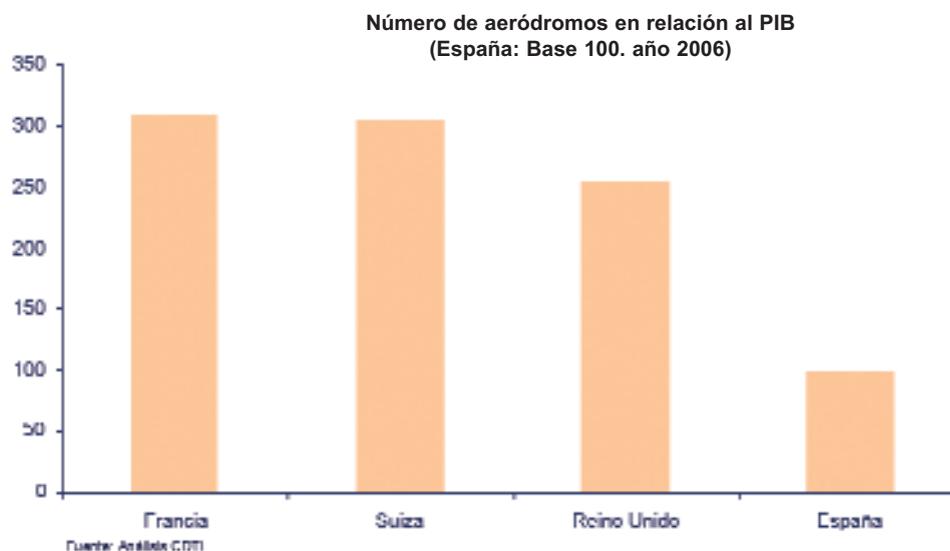


fig.1 Número de aeródromos en relación al PIB de varios países

El deseable desarrollo de infraestructuras pasa por una implicación activa de las Comunidades Autónomas y el apoyo del Ministerio de Fomento:

- El Ministerio de Fomento (a través de AENA) es responsable de la gestión de los aeropuertos designados como de interés general, siendo el resto competencia de las CCAA. Hoy por hoy es difícil que aumente el número de aeropuertos de interés general dedicados a la AG por lo que AENA no dispone de margen para aumentar el volumen de infraestructuras a su cargo. AENA sí que dispone de alguna capacidad excedentaria en algunos de sus aeropuertos existentes.
- Las CCAA son, por tanto, las que podrían impulsar el desarrollo de nuevas infraestructuras a través de "Planes Aeroportuarios Sectoriales", cosa que hasta la fecha no ha ocurrido, con dos excepciones. La Generalitat de Cataluña ha presentado, a fecha de publicación de este Plan, un programa aeroportuario propio (Plan de aeropuertos, aeródromos y helipuertos de Cataluña 2007-2012). La Comunidad de Madrid también ha presentado en Noviembre de 2007 el Plan de Infraestructuras Aeroporturias de la Comunidad 2007-2025.

En todo caso debe tenerse en cuenta que la puesta en marcha de nuevas infraestructuras debe incorporar mecanismos de protección del territorio circundante y/o servidumbres aeronáuticas acústicas.

La industria aeronáutica española es una de las más destacadas tanto en el ámbito europeo como internacional. Esta situación de relativo privilegio no tiene un adecuado reflejo en el sector de la AG, ni desde el punto de vista industrial ni de usuarios. Actualmente la presencia de la industria aeronáutica española relacionada con sistemas AG es escasa o nula. En lo que se refiere a los servicios, su presencia se reduce principalmente a iniciativas empresariales que proporcionan servicios basados en aviación de negocios o servicios de vigilancia y extinción de incendios. Sin embargo, el potencial que presenta España es muy prometedor: la aviación de negocios aumenta su cuota de mercado a un ritmo del doble que la aviación comercial, y las solicitudes para la apertura de nuevas instalaciones aeroporturias de AG igualan a las existentes actualmente. Estos dos ejemplos dan una idea del dinamismo existente y de las grandes posibilidades que representa el mercado.

Como efecto indirecto, uno de los sectores que más se puede beneficiar del desarrollo de la AG es el turístico. En este caso concreto, muy importante por el peso que el sector tiene sobre la economía del país, es donde la AG y más concretamente el servicio de aerotaxi se perfila como una alternativa plausible para atraer un turismo de alto poder adquisitivo y alto valor añadido, proporcionando un elemento diferenciador de calidad frente a otros destinos turísticos emergentes. Se estima que un 11% del total de ingresos generados por el turismo está relacionado con el turismo de negocios, que puede ver incrementado su atractivo en España con una adecuada oferta de infraestructuras.

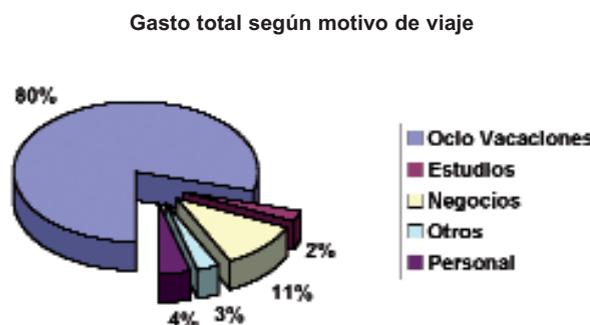


fig.2 Gasto total por turista según motivo de viaje
Fuente Instituto de Estudios Turísticos

Por otra parte, en el presente documento se realiza un análisis de las actividades que se engloban dentro del concepto de AG y de las cuales se puede obtener una serie de productos con alto potencial de desarrollo turístico, como pueden ser:

- Vuelos turísticos.
- Aeródromos privados en urbanizaciones de lujo.
- Turismo de aviación deportiva.
- Aviación de negocios o ejecutiva.
- Escuelas de pilotos.

Asimismo, el potencial industrial del sector de la AG para el sector aeronáutico español es prometedor, aunque de un orden de magnitud inferior al de la aviación comercial o de defensa. En concreto dos son los desarrollos que se consideran con mayores perspectivas futuras para las empresas españolas:

- Very Light Jets (VLJs).
- Equipos electrónicos (embarcados y terrenos).

Los VLJs constituyen un concepto totalmente nuevo de aeronave en el sector de la AG. Definida por la NBAA (Nacional Business Aviation Association) como una aeronave propulsada por motores a reacción con un peso menor a 4.500Kg, es un producto que va más allá de los tradicionales aviones de negocio o turboreactores ligeros. Las perspectivas de negocio de este nuevo concepto de aeronave son muy prometedoras, teniendo en cuenta el crecimiento de los nuevos servicios comentados anteriormente, como es el caso de las empresas de aerotaxi. Se prevé que la entrada en servicio de los primeros VLJs introduzca un salto cualitativo en el sector, convirtiendo en más asequibles este tipo de servicios.



fig.3 Eclipse 500

Las cifras de negocio asociadas a la de fabricación de este tipo de aviones se estiman en cerca de 35.000 M\$, con más de 200.000 empleos sólo en los Estados Unidos. Estas cifras no son extrapolables al mercado europeo, debido al mayor desarrollo de la AG en los Estados Unidos respecto a Europa:

Previsión	Flota VLJs	Facturación	Empleo
FAA	4.950	24.000 M\$	189.853
FAA+50%	7.425	32.000 M\$	249.393
Escenario de alta demanda	8.250	35.700 M\$	276.725

Tabla 1.-Previsión de producción en Estados Unidos de VLJs, período 2006-2017 – Fuente Eclipse Aviation

Actualmente existen alrededor de 4.000 aeronaves bajo pedido, entre las distintas empresas que desarrollan VLJs, a entregar en los próximos diez años en Estados Unidos (ver tabla 0.2). El mercado que se abre es enorme y España, como potencia aeronáutica, no debería permanecer ajena a este nuevo tipo de desarrollos, así como a la aparición de nuevos nichos de mercado. La industria aeronáutica nacional, por tanto, se puede beneficiar de una experiencia acumulada durante años para el desarrollo de este nuevo tipo de aeronaves, sobre todo aprovechando su liderazgo y fortaleza en estructuras de materiales compuestos (fibra de carbono).

Modelo	Fabricante	Pedidos
Eclipse 500	Eclipse Aviation	2.700
Citation Mustang	Cessna	250
Adam A700	Adam Aircraft Industries	350
Diamond D-Jet	Diamond Aircraft	140
ATG Javelin	ATG & IAI	40
Embraer Phenom 100	Embraer	350
Honda HA-420 HondaJet	Honda	100

Tabla 2.-Pedidos VLJs – Fuente Fabricantes

Otro de los aspectos importantes para el desenvolvimiento de la AG, es el desarrollo de nuevos sistemas embarcados basados en tecnologías de control de tráfico aéreo, como ADS-B, así como de las tecnologías de telecomunicaciones en banda ancha (GSM, Internet, etc.).

Al calor del crecimiento de la AG, el objetivo del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del CDTI, es impulsar la industria aeronáutica española. Se han definido para ello una serie de herramientas y ayudas siguiendo el Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico, en el horizonte temporal 2008-2016. Estas ayudas se engloban dentro de los siguientes programas y proyectos de investigación y desarrollo:

- Programas Estratégicos de Tecnología.
- Programas Estratégicos de Desarrollo.
- Actuaciones Especiales.
- Plan de Desarrollo Tecnológico de la Industria Auxiliar.

Finalmente, se propone un Plan de Impulso de la AG en España cuyo éxito permitiría no sólo equipararnos a los países de nuestro entorno, sino también aprovechar el futuro auge del sector. De esta manera, como resultado del crecimiento previsible de la aviación general y del importante impulso que ejercerá la aviación ejecutiva y el sector turístico, se podría alcanzar un aumento anual del 16% en el número de operaciones durante los próximos años¹.

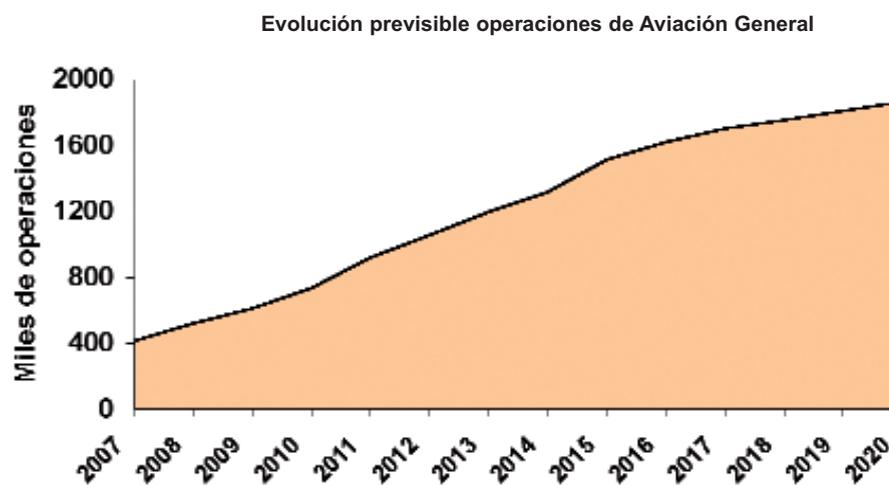


fig.4 Evolución previsible del número de operaciones de la Aviación General por efecto del Plan del impulso de la Aviación General

1.- Fuente Análisis CDTI



Mustang

1. INTRODUCCIÓN

La industria aeronáutica española constituye la quinta potencia aeronáutica europea tanto en facturación como en empleo, y se encuentra dentro de las diez industrias aeronáuticas más importantes en el mundo. Es un sector de gran dinamismo y competitividad mantenido gracias a la alta especialización y formación de su componente humano, así como a la inversión que se realiza en investigación y desarrollo (I+D), uno de los porcentajes más elevados respecto a la facturación total en el conjunto del tejido empresarial español.

El objetivo del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), es contribuir a mantener dicho dinamismo y competitividad, facilitando la presencia de la industria española en segmentos de alto valor añadido. Para ello el CDTI promueve una serie de iniciativas en el área de la investigación, desarrollo e innovación, proporcionando ayudas para proyectos tecnológicamente excelentes.

El sector aeronáutico admite varias clasificaciones. Sirva como ejemplo la clasificación que diferencia entre el campo militar y el civil. Otra clasificación se puede realizar refiriéndose al tamaño de las aeronaves. En ésta última clasificación aparece la Aviación General y de Trabajos Aéreos (AG/TA), un sector que presenta unas prometedoras perspectivas de crecimiento que la industria aeronáutica española no debería desaprovechar.

Un fenómeno significativo es la aparición relativamente reciente del concepto de VLJs (Very Light Jets), aviones muy ligeros, con bajos costes de mantenimiento y de operación, que permiten desplazamientos, con carácter general, de entre 4 y 6 personas y necesitan para su operación pistas mucho más pequeñas que las de aviones comerciales de líneas regulares. Los VLJ tienen un precio mucho más bajo que los actuales jet privados de negocios. Este nuevo concepto de aeronave puede dar lugar a importantes cambios en el panorama aeronáutico mundial, a tenor de sus expectativas futuras de mercado². Es por ello que la industria aeronáutica española no debería permancer el margen de este nuevo mercado.



fig.5 Vehículo de Aviación General

Otra de las dimensiones para el desarrollo de la AG son las iniciativas de cooperación europea (SESAR) y el desarrollo de nuevos sistemas embarcados basados en tecnologías de control de tráfico aéreo, como ADS-B. También las tecnologías de telecomunicaciones en banda ancha (GSM, Internet, etc.), que actualmente se están demandando, sobre todo en los sectores de negocios y finanzas, que pueden generar el impulso necesario para el desarrollo de la AG ejecutiva.

Este Plan realiza un análisis de la situación actual de la AG en España y de sus perspectivas. Posteriormente, se describen los instrumentos que pueden fomentar el desarrollo de las nuevas tecnologías y capacidades que en un futuro no muy lejano puedan impulsar un nuevo nicho de mercado, tanto industrial como comercial, dentro del sector aeronáutico español.

Los objetivos de este informe se incardinan dentro de los objetivos generales definidos en el Plan Estratégico para el sector Aeronáutico 2008-2016, de reciente publicación.

2.- EBACE 2005, 2006 BusinessWeek , European Business Jullio 2006, Economist Julio 2006





Adam A700

2. AVIACIÓN GENERAL

La aviación se puede clasificar en tres áreas principales:

- Aviación Militar.
- Aviación Comercial (incluyendo correo aéreo y servicio de cargo).
- Aviación General.

Por Aviación General y de Trabajos Aéreos (AG/TA) se entiende todo vuelo civil que no sea de líneas aéreas regulares o chárter. La AG y de Trabajos Aéreos incluye actividades muy variadas e importantes para la vida, seguridad y prosperidad de un país. En términos de tamaño de aeronaves, la AG abarca todas aquellas aeronaves cuyo peso al despegue se encuentre en torno o por debajo de los 6.000 Kg. Este concepto también se extiende a todo reactor de negocios privado así como a helicópteros y a cualquier otro avión civil, sin límite alguno de peso, que opere con fines distintos a los de una línea aérea regular o vuelo chárter.

En la AG se incluyen, por tanto, todas las aeronaves más pequeñas que las utilizadas por las aerolíneas comerciales y que pueden utilizar las pistas más cortas de los aeropuertos privados o incluso de campo abierto, carreteras, lagos o desiertos para su aterrizaje o despegue. Puesto que estos aeroplanos son más pequeños, pueden aterrizar casi en cualquier lugar, en sitios muchas veces inaccesibles para las grandes aerolíneas regulares comerciales, dando servicios en diversas áreas entre las que se incluyen las actividades comerciales, de negocios, de instrucción o de placer.

Las comunicaciones y el transporte son cada día factores más importantes. Mientras las grandes líneas aéreas comerciales constituyen vías de comunicación entre los grandes aeropuertos internacionales y nacionales, la AG permite desarrollar un sistema de comunicación rápido y eficaz tanto para el transporte de personas como de mercancías entre puntos del mismo país que no disponen de un aeropuerto cercano, pero sí de una adecuada infraestructura de aeródromos. De esta forma, el desenvolvimiento de la AG contribuye a la mejora general del sistema de transporte aéreo del país.

2.1.- Descripción del sector en el mundo

El sector de la AG ha tenido históricamente un mercado relativamente estable. La producción, tanto en número de aeronaves como en horas y número de vuelos, se ha mantenido casi constante durante los últimos años, si bien con ciertos altibajos debidos a condiciones económicas, políticas y culturales que desestabilizaron el sector (como los atentados terroristas del 11 de Septiembre o las epidemias transoceánicas, que perturbaron el sector aeronáutico mundial y por consiguiente el sector de la AG).

Los datos más fiables a escala mundial son los facilitados por la AOPA (Asociación de Propietarios de Avión y Pilotos) así como por la GAMA (General Aviation Manufacturers Association)³. Según estas fuentes, en el periodo 2005-2006, la AG representa aproximadamente el 60% de las horas y más del 75% del total de operaciones. Estas cifras corroboran la importancia de la AG en el sector aeronáutico. Sin embargo, en el plano económico estos vuelos se corresponden con menos del 10% de la facturación total del sector industrial aeronáutico, consolidando una facturación cercana a los 15.000 M€ anuales.

Las últimas cifras publicadas por la AOPA y GAMA resumen la presencia de la AG en el mundo:

- Aeronaves activas: 350.000 (aprox.).
- Aeropuertos-Aeródromos: 35.765 (aprox.).
- Pilotos con licencia: 1.050.000 (aprox.).
- Vuelos: 50.000.000 (aprox.) anuales.
- Horas de vuelo: 33.000.000 (aprox.) anuales.



fig.6 Avioneta Egnos

3.- Datos obtenidos de la AOPA 2003-2004, FAA Aerospace Forecats Fiscal Years 2006-2017 y GAMA General Aviation Statistical DataBook 2005

Desde una perspectiva más cualitativa, cabe destacar que:

- La AG es el segmento más grande de la aviación civil, tanto por el número de horas como por el número de vuelos, aeronaves y pilotos activos.
- La AG es un medio de transporte tanto de mercancías como de personas, utilizada tanto en carga como en negocios, actividades gubernamentales, de seguridad y vigilancia, así como en actividades de placer, ocio e instrucción.
- La AG es la principal fuente de pilotos para la Aviación Comercial.
- La AG requiere de infraestructuras relativamente modestas. Para su desarrollo no son necesarias grandes inversiones económicas como es el caso de la aviación comercial.
- La AG colabora en el desarrollo económico y social del país, generando nuevos servicios.
- La AG impulsa el desarrollo de nuevas compañías aeronáuticas, sirviendo como semilla para nuevas oportunidades industriales.

2.2.- Condiciones en España

La industria aeronáutica española tiene un peso importante en el conjunto de la industria aeronáutica europea y mundial. Algunos hitos recientes en su evolución han sido la participación industrial superior al 10% en el desarrollo del A380, el ensamblaje en Sevilla del A400M con una participación del 15%, así como el éxito comercial de nuevas compañías como ITP (surgida al abrigo del programa Eurofighter) con gran presencia internacional. Algunas empresas han dejado de ser simples fabricantes de equipo o de sistemas para convertirse en empresas tractoras o de cabecera (como Aernnova), líderes tecnológicos en algunos ámbitos como las estructuras de materiales compuestos (fibra de carbono).

La AG, no obstante, se ha desarrollado hasta la fecha por debajo de su potencial dadas la población y la renta per capita española.

A continuación se repasan las características del sector de la AG en España, subrayando sus puntos débiles y fuertes.

2.2.1.- Infraestructuras aeroportuarias

Actualmente el territorio nacional tiene una red de unos 100 aeropuertos y aeródromos. De estas instalaciones aeroportuarias casi 60 son aeródromos privados⁴. La distribución geográfica es bastante heterogénea, con una alta concentración de aeródromos en el centro de la península y en Cataluña (véase el anexo IV).

De los aeropuertos y aeródromos del territorio español, tres son los que concentran la mayor parte del tráfico, sobre todo en el sector de aerotaxis y de negocios, segmentos que mayor proyección de futuro presentan. Estos aeropuertos son el de Torrejón en Madrid, que representa el 50% del tráfico total, el de Barcelona Prat y el de Palma de Mallorca (entre ambos el 40% del resto del tráfico)⁵. En los segmentos de la AG de prácticas deportivas, entretenimiento y escuelas, los aeródromos de Sabadell y Cuatro Vientos absorben el 80% del tráfico total.

Como se puede observar, el sector se encuentra muy concentrado en cuatro aeródromos principalmente: Sabadell, Cuatro Vientos, Torrejón y Palma de Mallorca, que concentran más del 80% del tráfico total. Asimismo, se observan dos realidades muy distintas en los aeródromos españoles: por una parte hay aeródromos próximos a las grandes ciudades de gran volumen y potencial de operaciones, pero que tienen problemas de interferencia con la aviación comercial; y por otra muchos aeródromos en provincias con gran exceso de capacidad y poco potencial de uso por su lejanía a centros de interés para los aviadores. Ambos grupos requieren un tratamiento diferenciado.

AENA es el organismo encargado de la ordenación, dirección, coordinación, explotación, conservación y administración de los aeropuertos públicos de carácter civil, aeródromos, helipuertos y demás superficies aptas para el transporte aéreo calificados de interés general cuya gestión se le encomienda y de los servicios afectos a los mismos, así como la coordinación, explotación, conservación y administración de las zonas civiles de las bases aéreas abiertas al tráfico civil. Tiene bajo su responsabilidad aquellos aeropuertos considerados de interés general de titularidad pública. Aunque no está previsto en los planes de AENA incrementar el número de aeropuertos bajo sus competencias dedicados a la AG, esta organización cuenta con capacidad excedentaria en algunos de sus aeropuertos gestio-

4.- Fuente Ministerio de Fomento.

5.- Datos obtenidos de las estadísticas publicadas por el Ministerio de Fomento año 2005.

nados que podría contribuir a potenciar este sector emergente.

La regulación de los aeródromos no calificados de interés general, es competencia de las Comunidades Autónomas. Algunas de ellas han realizado estudios de desarrollo y viabilidad con el objetivo de fomentar la aviación comercial y general. Sirva como ejemplo el pionero plan de aeropuertos de Cataluña, que señala las debilidades y puntos fuertes de las infraestructuras aeroportuarias de Cataluña, así como sus posibilidades de ampliación.⁶ No todas las CCAA han profundizado sus competencias en este ámbito, motivo por el cual se prevé que a corto plazo buena parte de las infraestructuras existentes no evolucionen significativamente.

Otra carencia señalada por algunos agentes del sector es la carestía de infraestructuras para la práctica del vuelo de montaña (altipuertos y altisuperficies) y la falta de instalaciones para el vuelo de hidroaviones. Esto último sorprende debido al gran número de presas y embalses distribuidos por todo el territorio nacional, por lo que sería relativamente sencillo disponer de infraestructuras que dieran servicio a este tipo de aeronaves. Tampoco debería ser complicado mejorar la red de aeródromos de montaña, siendo España el segundo país de la Europa en altitud media, funcionando estas infraestructuras aeroportuarias como polos de atracción para deportes aéreos así como para turismo de alto poder adquisitivo.

2.2.2.- Empresas Tractoras

Las empresas tractoras o de cabecera son aquellas con capacidad para desarrollar y producir aeronaves para un cliente final. En el sector de la AG las principales empresa tractoras o de cabecera son Dassault, Bombardier, Embraer, y Cessna. Ninguna de ellas tiene una presencia industrial significativa en España.

EADS-CASA y Airbus, en la industria aeronáutica nacional, son las únicas empresas cabeceras o tractoras de la industria aeronáutica española con capacidad de desarrollar y ensamblar aeronaves para un cliente final. Estas empresas podrían estar interesadas en participar en proyectos relacionados con la Aviación General si este segmento crece en nuestro país.

La unidad de negocio de EADS que se encarga de la AG se denomina EADS Socata, dedicada a la producción de aeronaves con motores de pistones

o turbohélice, incluyendo aeronaves pequeñas personales, de entrenamiento o pequeños aviones corporativos. La sede de la compañía se ubica en Tarbes, Francia.



fig.7 EADS Socata – Fuente EADS

España no cuenta con una empresa tractora o de cabecera en el sector de la AG, aunque sí posee una serie de compañías con capacidad de convertirse en integrantes o desarrolladores de aeronaves de la AG, como es el caso de EADS-CASA, Aernnova, ITP, Indra o un consorcio con más de una de ellas.

2.2.3.- Empresas de Equipos y Subsistemistas

Las empresas de equipos y subsistemistas son aquellas capaces de desarrollar sistemas o de integrar los mismos dentro de otros por encargo de compañías tractoras o grandes consorcios internacionales. Son empresas que se encuentran en una posición intermedia entre las tractoras y auxiliares. La industria aeronáutica española cuenta con varias industrias de equipos o subsistemistas: TecnoBIT, Indra, Aernnova, etc. Algunas de ellas trabajan para empresas tractoras del sector de la AG, como Embraer y Dassault entre otras. Sirva como ejemplo el caso de Aernnova y sus contratos con Embraer.

2.2.4.- Empresas auxiliares

La industria auxiliar está configurada por pequeñas y medianas empresas que trabajan para las compañías tractoras y de sistemas. Su importancia es vital en el tejido industrial aeronáutico, puesto que suministran a la industria tractora y sus costes influyen de manera esencial en el coste final del producto.

En este segmento también se incluyen todas aquellas compañías que proporcionan productos de valor añadido a los servicios proporcionados por la AG.

6.- Plan de aeropuertos, aeródromos y helipuertos de Cataluña 2007-2012.

En España, la industria auxiliar aeronáutica está representada por talleres de mecanizado, pequeñas ingenierías, soporte, utillajes, automatización de la producción, industrias electrónicas, etc.

2.2.5.- Servicios

Los principales servicios que proporciona la AG son los que se listan a continuación.

- Transporte personal (privado).
- Vuelo recreativo (todas las disciplinas: vuelo con motor avión/helicóptero, vuelo a vela, ultraligeros,...).
- Vuelos de competición (todas las disciplinas).
- Aviación de negocios.
- Aviación Corporativa.
- Apoyo a otros desarrollos privados.
- Fotografía aérea y cartografía.
- Agricultura.
- Demostración de aeronaves.
- Remolque de pancartas.
- Vigilancia del medio ambiente.
- Extinción de incendios.
- Remolque de planeadores.
- Evacuaciones y servicios médicos.
- Entrenamiento de pilotos.
- Investigación y desarrollo.
- Búsqueda y rescate (SAR).
- Vuelos turísticos.
- Paracaidismo.
- Vigilancia de tráfico terrestre.
- Transporte de órganos.
- Información TV/Radio.

En el contexto de la AG española es remarcable la evolución de las compañías de aerotaxi, que en los últimos años están experimentando un importante crecimiento. Aunque pudiera calificarse de éxito, sus números todavía están lejos de las de otros países europeos. Las cifras del sector en 2005 son las siguientes:

- Una facturación superior a los 100 millones de euros, con un incremento total del 15% en el último año.
- Los pasajeros transportados se situaron en torno a los 52.000, con un aumento en torno al 8% con respecto al año anterior.
- Se tuvo constancia de la adquisición, o planes de futuras adquisiciones, de alrededor de 50 modelos de VLJs (Very Light Jets) por parte de las compañías de aerotaxi españolas, lo que da una idea del impulso que está tomando el servicio.

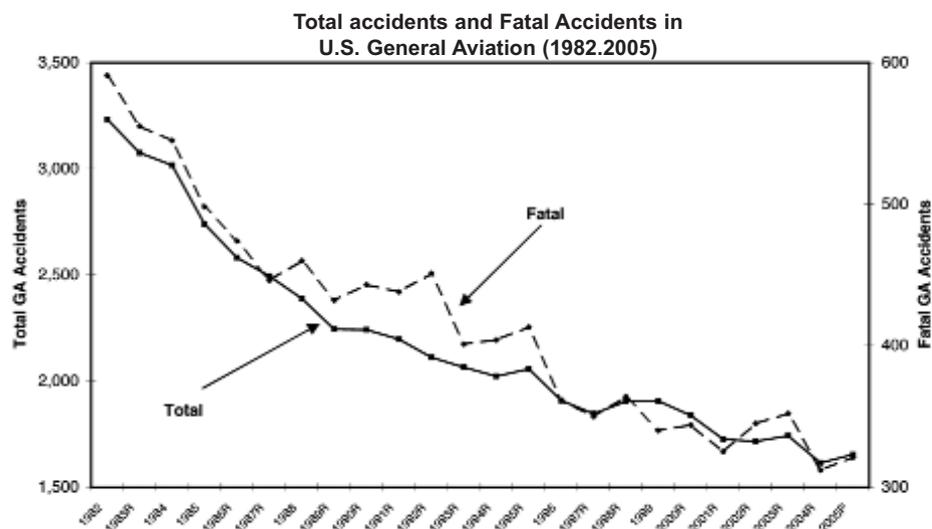
2.3.- Seguridad y Normativas

2.3.1.- Seguridad

En cuestiones de seguridad hay que distinguir entre: la seguridad física referida al orden público en la aeronave y de los aeropuertos y la seguridad operacional, derivada de la fiabilidad de los medios mecánicos y técnicos, así como de los procedimientos de vuelo, el mantenimiento y el personal técnico.

Respecto a la seguridad asociada al orden público en la aeronave y de los aeropuertos, las competencias son esencialmente del Ministerio del Interior con la colaboración del Ministerio de Fomento. El CDTI puede contribuir a la promoción de la seguridad a través de la inversión en I+D en aspectos relacionados con la misma.

La segunda dimensión es la relativa a la seguridad operacional, que define los niveles de riesgo aceptables para una determinada actividad. En la AG esta recae principalmente sobre los usuarios. La exigencia de seguridad en la AG está, en promedio, un escalón por debajo de la exigida a la aviación comercial. En general, la antigüedad de las aeronaves y equipos (alrededor de los 20 años), y su mantenimiento es mucho menos restrictivo que el de la aviación comercial. Esto no es cierto en todos los casos, y particularmente en los servicios de aerotaxi, altamente profesionalizados y con un nivel de seguridad excelente. No obstante, la siniestralidad en la AG es superior a la que se da en la aviación comercial. Con todo, se ha avanzado constantemente en el aspecto de la seguridad durante las últimas décadas, con un descenso continuado del número de accidentes.



8 Número de accidentes en Estados Unidos de AG
Fuente GAMA

2.3.2.- Normativas

Las competencias sobre el espacio aéreo nacional, la aviación civil y la aeronavegabilidad dependen del Ministerio de Fomento mediante la DGAC, que ejerce la dirección y planificación de la política aeronáutica civil y el desarrollo de las funciones administrativas. La DGAC despliega sus funciones en diversos campos: compañías aéreas, enseñanzas aeronáuticas, AG y deportiva, convenios aéreos, relación con organismos internacionales, atención al usuario, investigación, infraestructuras e inspección en la fabricación de aviones.

Por otro lado, la EASA (Agencia Europea de Seguridad Aérea) se encarga de la elaboración de la futura normativa de mínimos de obligado cumplimiento para la regulación de la AG a escala europea, en particular los conceptos relativos a:

- Aeronavegabilidad.
- Mantenimiento.
- Operaciones Aéreas.
- Licencias de pilotos.

En la actualidad esta nueva organización está inmersa en un periodo de consulta a todos los principales actores: agencias gubernamentales, industria, asociaciones de pilotos, etc. Se prevé que la nueva normativa de EASA se publique a lo largo de 2008, lo cual ha creado una gran expectación en el sector de la AG, ya que podría introducir variaciones significativas en la regulación aplicable.

Varios actores privados del sector han mostrado su preocupación acerca de dos restricciones que, en su opinión, podrían dificultar la expansión del sector en España:

- La imposibilidad de efectuar vuelos en VFR sin un plan de vuelo predefinido, así como la prohibición del vuelo nocturno N-VFR. Ello condiciona de manera notable la formación de los pilotos de AG, que como se ha comentado constituyen la principal cantera para los futuros pilotos de la aviación civil⁷.
- La elevada exigencia de la normativa JAR-FCL para licencias de pilotos, que en algunos casos desalienta a potenciales pilotos a acceder a la aviación privada y deportiva⁸. Este problema podría atemperarse con la puesta en marcha de la Multi Pilot License (MPL).

En relación al primer punto, algunos actores defienden la opción de pactar con los servicios de tránsito aéreo una lista mínima cerrada de situaciones que se consideren incompatibles con una circulación aérea segura, permitiendo los vuelos N-VFR en determinadas circunstancias y simplificando el contenido de los planes de vuelo locales vía radio.

7.- ADVANCE -NOTICE OF PROPOSED AMENDMENT (A-NPA) No 14-2006 EASA.

8.- Es importante constatar que las dificultades mencionadas no han constituido de hecho un cuello de botella para los pilotos comerciales, cuyo tamaño como colectivo profesional parece suficiente para las necesidades del mercado.

Por otra parte, una solución defendida por algunos agentes del sector ante las dificultades asociadas a las normativas sobre la licencia de pilotos es una Autorización Nacional para Pilotos Privados semejante a la de los países vecinos, independiente de la norma JAR-FCL. En cualquier caso, la posibilidad de dicha Autorización estaría condicionada por la normativa europea aplicable. Otra alternativa es acelerar la puesta en marcha de la nueva licencia MPL (Multi Pilot Licence) que aún está por desarrollar en nuestro país. La DGAC del Ministerio de Fomento es quien tiene la última palabra.

2.4.- Líneas de negocio

La AG puede tener una función muy importante en el sistema de infraestructuras de un país. Si se con-

sideran las líneas aéreas convencionales como las autopistas aéreas, las aeronaves pertenecientes al sector de la AG serían una suerte de carreteras secundarias y locales que distribuyen a los pasajeros, en pequeñas cantidades, por todos los rincones del país.

La facturación generada por la venta de nuevas aeronaves de AG se elevó a más de 15.000 M\$ en el año 2005⁹. Este dato aporta una idea de la relevancia industrial de la AG, y sólo representa la facturación directa atribuible al sector; teniendo en cuenta la facturación indirecta generada por las diferentes líneas de negocio a las que da servicio, las cifras del sector de la AG ascienden a los 70.000 M\$ anuales a escala mundial.



fig.9 Facturación Mundial Directa generada por la AG
Fuente GAMA 2005

A continuación se relata la lista de actividades que vienen a ser realizadas por la AG:



fig.10 Avión turbohélice

- Aviación Deportiva.
- Escuelas de vuelo.
- Servicios de vigilancia.
- Servicios de rescate.
- Controles medioambientales.
- Servicios médicos.
- Supervisiones pesqueras.
- Inspecciones de oleoductos y gasoductos.
- Supervisión de tendidos de alta tensión.
- Protección forestal y lucha contra incendios.
- Paquetería urgente.
- Aerotaxi.

9.- Fuente GAMA General Aviation Statistical DataBook y FAA Aerospace Forecast 2006-2017.

- Carga externa.
- Fotografía y fotogrametría aérea.
- Publicidad aérea.
- Fumigación y sembrado de cultivos.
- Lucha contra heladas.

Como se observa, la lista de actividades es muy extensa y va ampliándose, conforme se van incorporando nuevos servicios que demanda la sociedad. Uno de los servicios relativamente nuevo y que está pujando con fuerza como uno de los principales motores de la AG, es el llamado servicio de aerotaxi. Este nuevo servicio se construye sobre las crecientes necesidades que diversos colectivos económicos y de negocios, así como de turismo de alto valor añadido han expresado. El servicio de aerotaxi trata de agilizar las comunicaciones entre distintos puntos, disminuyendo en la medida de lo posible los costes y el tiempo de desplazamiento, facilitando la flexibilidad de horarios y proporcionando la mayor comodidad posible. Existen numerosos estudios de mercado relativos a la expansión de este nuevo servicio, sobre todo desde la aparición del nuevo concepto de aeronave VLJs (Very Light Jets), que promete revolucionar el concepto de los aviones de negocio y del servicio de aerotaxi, hasta generar ingresos por encima de los 35.000 M\$ en los Estados Unidos durante los próximos diez años¹⁰.

2.5.- Importancia Industrial y Comercial de la Aviación General

Para un país como España, la AG constituye un sector de gran potencial para la industria aeronáutica y la aviación comercial. Como se puede observar en el primer anexo de este documento (Anexo I), la importancia relativa que tiene la AG en los países desarrollados de nuestro entorno es superior a la de España. Esto es debido principalmente a razones históricas que posibilitaron la creación de infraestructuras aeroportuarias que se han aprovechado para la AG, así como a la mayor tradición aeronáutica de muchos de estos países.

La expansión de la AG en estos países aporta numerosas ventajas: desde la aparición de empresas tractoras o de cabecera de ensamblaje de aeronaves de AG como EADS Socata, Dassault o Cessna, al desarrollo de empresas subsistemistas y otras de servicios que operan en el sector turístico (véase Anexo II) proporcionando servicios de alto valor añadido.

La AG, proporciona beneficios en tanto que:

- Es una industria aeronáutica, y por lo tanto fuertemente inversora en I+D y empleadora de personal técnico cualificado.
- Es la cantera principal de pilotos para la aviación comercial.
- Puede ser un polo de atracción para el turismo de alto nivel y los viajes de negocios.
- Facilita la comunicación entre destinos a los que la aviación comercial no puede acceder.
- Facilita servicios vitales para la sociedad, como los servicios sanitarios, de vigilancia, medioambientales, etc.
- Su industria auxiliar y de mantenimiento puede dar servicio también a las grandes compañías de aviación civil.

De nuevo, se debe realizar una mención especial a la aparición de los Very Light Jets, con prestaciones similares a los jets privados tradicionales pero con costes de adquisición y operación más bajos. Los VLJ pueden prestar servicios a un segmento de la población con un alto nivel adquisitivo cuyo tiempo y acceso a sus destinos es muy valorado, y que aspiran a evitar:

- Congestión de los grandes aeropuertos internacionales.
- Perdidas de tiempo debidas a los procesos de facturación.
- Demoras asociadas al aumento de la seguridad de los aeropuertos internacionales.
- La excesiva distancia de los aeropuertos a los puntos finales de destino.

Todo ello está favoreciendo la aparición de los viajes a la carta o puerta a puerta entre varios destinos, mediante servicios de aerotaxi o la posesión de una aeronave propia en los colectivos de altos ejecutivos y turistas con alto poder adquisitivo.

El auge de este tipo de servicios, junto con otros que actualmente se están demandando con fuerza, como el control de fronteras, cuestiones relativas al medioambiente, paquetería urgente, escuelas de vuelo, servicios médicos, etc. proporciona a la AG un potencial importante de crecimiento.

10.- Fuente FAA Aerospace Forecast 2006-2017.



3. ESTRATEGIAS

A continuación se señalan algunas claves para el desarrollo del sector de la AG, desde un punto de vista eminentemente industrial, pero sin descuidar otros aspectos como el formativo o las infraestructuras, que son determinantes para la expansión del sector.

3.1.- Estrategias para infraestructuras

Para el desenvolvimiento del sector de la AG, es fundamental disponer de una red adecuada de infraestructuras aeroportuarias, distribuidas a lo largo y ancho del país. Como se ha descrito en otro apartado, España cuenta con una red de aeropuertos y aeródromos integrada por unos 40 aeropuertos civiles y 56 aeródromos privados capaces de acoger vuelos de AG. De ellos 47 tienen infraestructura Radar. Estas infraestructuras son pocas en comparación con los países de nuestro entorno, donde el número de emplazamientos se multiplica por factores de hasta 10, en función de la métrica empleada (Véase el Anexo I).

Es importante destacar, sin embargo, que el número de aeródromos que actualmente se encuentra en proceso de autorización es de 33, de los cuáles 26 corresponden a aeródromos privados. Esta cifra supone un incremento de casi un 50% respecto al número de aeródromos privados que actualmente está en servicio en el país. Este fuerte crecimiento refleja el dinamismo de la AG. Con los aeródromos en proceso de autorización, se aumentaría la red aeroportuaria hasta la cifra de 140 aeropuertos y aeródromos capaces de dar servicio a la AG¹¹.

	Aeródromos autorizados	Helipuertos autorizados	Aeródromos en proceso de Autorización	Helipuertos en proceso de Autorización
Privados	56	26	26	20
Sanitarios		11		28
Bomberos		2	6	36
Emergencias		3		
Hidroaeródromos			1	
TOTAL	56	42	33	84

Tabla 3.- Aeródromos y Helipuertos autorizados o en proceso de autorización



fig.11

Aeropuerto de Torrejón, principal Aeropuerto de AG de España

Es necesario ampliar la red de aeródromos del país, ya que el desarrollo de la AG depende en gran medida de la implantación de una adecuada red de infraestructuras. La competencia en la adjudicación y regulación de este tipo de instalaciones corresponde a las Comunidades Autónomas.

Según los estudios de mercado disponibles, la mayor demanda de aviones y servicios de la AG provendrá del sector de negocios. Sería por tanto interesante instalar los aeródromos cerca de las grandes ciudades y centros de negocios de forma que se garantice una comunicación dinámica y eficaz. Otros puntos de ubicación para este tipo de infraestructuras podrían ser zonas de playa, montaña y embalses, en las que estos servicios proporcionen un valor añadido, para un tipo de turismo que demanda estos servicios, así como deportes aéreos y de aventura. En todo caso, hay que tener

en cuenta el impacto ambiental, que cada vez es un factor más limitativo en el desarrollo de nuevas infraestructuras, sobre todo en los lugares que más se necesitan, como en las cercanías de las grandes ciudades.

El principal problema reside en la saturación del espacio aéreo en la proximidad de las grandes ciudades, como resultado de la existencia de grandes aeropuertos concentradores de tráfico internacional y nacional. Es por ello que la construcción de nuevos aeródromos, así como la adecuación de los existentes, se debe realizar después de un estudio de mercado,

11.- Existen aeródromos y helipuertos que se utilizan para trabajos aéreos y contraincendios en número mucho mayor.

viabilidad y seguridad del espacio aéreo, como el que ha realizado la Comunidad Autónoma de Cataluña¹².

En opinión del colectivo de pilotos privados, las características que debe reunir un aeródromo para la correcta prestación de servicios de AG son las siguientes.

- Pista de entre 1.200-1.800 metros.
- Pista paralela de uso simultáneo siempre que sea posible su implantación.
- Procedimientos de vuelo visual nocturno (VFR-N) y si es posible instrumental IFR, sin necesidad de ATC (Air Traffic Control).
- Zona de estacionamiento de aeronaves.
- Terminales de pasajeros y servicio para aeroclub y empresas del sector.
- Suministro de combustible.
- Instalaciones específicas para el salvamento y extinción de incendios.
- Instalaciones de mantenimiento de aeronaves, en los casos en que sea posible.
- Mínimos requerimientos de uso y facilidades suficientes para su sostenibilidad.
- Servicios de valor añadido.
- Adecuadas servidumbres aeronáuticas para garantizar la seguridad.

3.2.- Estrategias para la Industria Tractora

España carece de una industria tractora o de cabecera en el sector de la AG. A la vista del potencial de mercado y negocio de los Very Light Jets (VLJs), las opciones de que una empresa española desarrolle y/o ensamble ente tipo de aviones o sistemas son dos:

- La participación de la industria española en algún nuevo proyecto de VLJ en desarrollo. En el sector aeroespacial nacional existen empresas como Aernnova, ITP o Indra que cuentan con el músculo financiero y tecnológico necesario para embarcarse en un proyecto de esta envergadura, en potencial cooperación con otros socios extranjeros con capacidades industriales y tecnológicas complementarias.

- La implantación en España de una de las grandes empresas o consorcios industriales de desarrollo de la AG, como Embraer o Dassault.

El CDTI estudiaría el apoyo financiero a estas actividades de acuerdo con las reglas de sus instrumentos de apoyo a la I+D aeronáutica, siendo los VLJ una de las prioridades tecnológicas señaladas como tales por el Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico 2008-2016.

3.3.- Estrategias para la Industria de Equipos y Subsistemista

Si bien en España no existe una industria tractora o de cabecera para la AG, sí hay importantes empresas de sistemas y equipos con capacidad de competir con las mejores compañías de equipos y sistemas del mundo.

En la industria de sistemas y equipos, las principales líneas de desarrollo se corresponden con:

- Sistemas de navegación, ATM y comunicación.
- Sistemas de seguridad.
- Sistemas de propulsión.

De los puntos señalados el control de tráfico aéreo (ATM) constituye uno de los más importantes, debido al aumento que durante la última década ha experimentado el tráfico aéreo. El ATM es vital para garantizar la seguridad y minimizar los retrasos de los vuelos. El crecimiento previsible de la actividad de Aviación General conlleva un aumento de la carga de operaciones ATM mucho más que proporcional al crecimiento en el número de pasajeros.

La actividad de una industria aeronáutica de equipos centrada en la seguridad, navegación y comunicaciones, a través de gestión del tráfico aéreo, sistemas anticolidión, sistemas de navegación CNS¹³, GPS, GNSS, ADS-B, radioayudas, radar, desarrollo de aplicaciones y sistemas de telecomunicaciones de banda ancha embarcados, etc. puede tener mucho futuro. Empresas como Indra - en sistemas ATM- o GMV y Deimos en -aplicaciones y sistemas de comunicaciones de banda ancha- tienen los mimbres necesarios para desarrollar tecnología para la AG en las áreas mencionadas.

Otras oportunidades surgirán en temas relativos a nuevos motores a reacción que dan soporte a la

12.- Plan de aeropuertos, aeródromos y helipuertos de Cataluña 2007-2012.

13.- Aviation and the RF Spectrum Challenge, French Minister of Transport Enero 2003.

industria tractora, así como nuevos combustibles menos contaminantes en el marco de la iniciativa europea “Clean Sky”. De hecho, algunos de los productos que actualmente triunfan en el mundo aeronáutico, concretamente en el sector de los VLJs, surgieron como desarrollos de nuevos reactores (HondaJet, por ejemplo).

3.4.- Estrategias para la Industria de Mantenimiento

La industria de mantenimiento ocupa un lugar destacado en la industria aeronáutica nacional. Las principales empresas en el país son ITP, Iberia Mantenimiento, Air Nostrum y GestAir. Si la AG se expande en España como en países de nuestro entorno, el número de aeronaves del sector podría elevarse hasta 6.000 en los próximos 8 años. Este fuerte incremento de aeronaves ofrecería oportunidades de negocio en las empresas señaladas y a potenciales entrantes.

3.5.- Estrategias para la Formación de Profesionales Técnicos

Todas las aeronaves de la AG necesitan pilotos con licencia en vigor. En Europa la normativa vigente para la obtención de la licencia de piloto comercial se rige por la JAR-FCL. En España la versión 3 es la que actualmente rige como norma, siendo la DGAC el organismo encargado de su regulación.

El esquema que dibuja la norma JAR-FCL en Europa para la adjudicación de licencias de piloto privado ha sido criticado por algunos colectivos por hacer muy restrictivo el acceso de los candidatos a la aviación privada y deportiva. Algunos países europeos han establecido autorizaciones nacionales para suavizar el rigor de las JAR-FCL. En la actualidad, España exige la aplicación estricta. Parte del colectivo de pilotos privados opina que ello exige una elevada barrera de entrada para pilotos y aspirantes y como consecuencia produce una disminución en el número de alumnos. Bajo su punto de vista, otro factor negativo para la formación de profesionales del sector es la prohibición de efectuar vuelos con VFR-N, lo que limitaría la adquisición de destreza y experiencia de los pilotos. Esta es una decisión compleja, en la que hay que equilibrar los intereses de los pilotos y las posiciones vecinales, por poner un ejemplo.

Una de las propuestas recogidas para facilitar el crecimiento del número de pilotos privados en el sector de la AG sería la elaboración de una Autorización Nacional para Pilotos Privados semejante a la de los países de nuestro entorno, independiente de la norma JAR-FCL. Esta nueva normativa capacitaría para volar en España aeronaves de matrícula nacio-

nal, y sería compatible y coordinada con la JAR-FCL para permitir la posterior progresión de los pilotos que así lo deseen. En paralelo, se podría también facilitar también la implantación en España de la licencia MPL. Estas propuestas deben ser estudiadas cuidadosamente por la autoridad aeronáutica para sopesar las implicaciones en materia de seguridad, de la que ésta es responsable.

3.6.- Posibilidades para la Industria Aeronáutica Española

El potencial que representa la AG para la industria aeronáutica española es prometedor, siempre y cuando el sector crezca de la mano de reformas normativas y ampliación de las infraestructuras. Si las condiciones de contorno mejoran, todo apunta a que la AG en España crecerá de forma extraordinaria en los próximos años.

Desde el punto de vista empresarial, los desarrollos tecnológicos que parecen tener mayores posibilidades de negocio para la industria española se concentran en dos vertientes principalmente:

Very Light Jets, este nuevo tipo de aeronave puede permitir la implantación de las tecnologías que actualmente la industria aeronáutica española ya emplea o desarrolla para otros aviones civiles comerciales, como por ejemplo:

- Estructuras de materiales compuestos, sobre todo en fibra de carbono.
- Desarrollo de nuevos equipos de aviónica y comunicaciones.
- Desarrollo de nuevas turbinas y motores.

ATM, el control del tráfico aéreo será más sofisticado con la aparición de los Very Light Jets, los UAVs, y el incremento general esperado del tráfico aéreo comercial. Estos nuevos vehículos auguran un aumento de la complejidad requerida en la gestión del tráfico aéreo. Los nuevos sistemas de control y gestión del tráfico aéreo desarrollados bajo SESAR pueden ser una magnífica oportunidad para la industria española. Empresas como Indra, Aena o Ineco pueden tener grandes opciones en este campo.

Por otro lado, claro está, este entorno puede propiciar la aparición de nuevas empresas aeronáuticas centradas en el segmento de la AG. Sirva como ejemplo de la empresa Eclipse Aviation fabricante de VLJs, que con una inversión inicial de 300 M\$, favorecida por subvenciones públicas, tiene una cartera de pedidos superior a los 5.000 M\$ y se ha establecido en Nuevo México (EE.UU.)



Cessna
Mustang

4.- VERY LIGHT JETS (VLJs)

Como se ha señalado, los VLJs constituyen un concepto totalmente nuevo de aeronave del sector de la AG. Definida por la NBAA (National Business Aviation Association) como una aeronave propulsada por motores a reacción con un peso inferior a 4500Kg, son una solución tecnológica que va más allá de los tradicionales aviones de negocio o los turbo reactores ligeros.

La confluencia de varios factores como los avances en motores, la integración con una aviónica tecnológicamente más avanzada que la de alguno de los reactores de líneas regulares y novedosas técnicas de fabricación -que han permitido aplicar técnicas de producción en serie- ha hecho posible la aparición de una nueva generación de aeronaves, con una eficiencia y prestaciones a un coste inimaginable diez años atrás.

4.1.- Situación actual

La configuración típica de un VLJ es la de una aeronave ligera que puede transportar entre cuatro y nueve pasajeros según modelo y compañía. Obviando la diferencia de tamaño, los VLJs utilizan el mismo tipo de tecnología que las grandes compañías aeronáuticas como Airbus o Boeing. Es decir, tecnologías como el sistema de control del piloto automático, sistemas de navegación y aviónica, sistemas de administración de motores, sistemas de extinción de incendios o cabinas presurizadas.

Son aeronaves capaces de elevarse a 40.000 pies con velocidades cercanas a los 700 Km./h y alcances cercanos a los 3.000 Km. Gracias a estas prestaciones los VLJs tiene atributos muy similares a los tradicionales aviones regionales o de negocios de los que se nutren las aerolíneas comerciales regulares así como compañías de aerotaxi. Sin

embargo, los costes de compra son mucho menores y los gastos de operación muy reducidos, merced a un consumo altamente eficiente de combustible.

Otra ventaja de estas aeronaves respecto a los tradicionales aviones regulares o reactores de negocios es que pueden operar desde pequeños aeródromos, debido a que la longitud de pista necesaria es mucho menor (1.200 m) que la de las aeronaves tradicionales, al tiempo que los requerimientos de navegación de las estaciones terrenas de los aeropuertos son menos exigentes.

Actualmente existe alrededor de una docena de compañías que han anunciado su intención de desarrollar y construir este tipo de aeronaves. La mayoría son estadounidenses, con una pequeña presencia de empresas canadienses, japonesas, brasileñas y europeas. Sólo un reducido número de estas compañías se encuentra en fase de producción o de certificación de alguno de sus modelos. Actualmente son tres, pero se espera que este número aumente de manera considerable en los próximos dos años.

Los rasgos anteriormente descritos de los VLJs hacen suponer que este nuevo tipo de aeronave introducirá en el mercado nuevos conceptos de utilización del transporte aéreo, incorporando la figura de los vuelos de aerotaxi, donde el usuario configura su ruta de vuelo eligiendo aquellos aeropuertos o aeródromos que mejor se adaptan a sus necesidades. Un nutrido número de empresas ya han reconocido el potencial de este nuevo servicio y se dispone a operar una vez que las primeras unidades estén en el mercado.

En la siguiente tabla se muestran las predicciones que distintas administraciones, federaciones y empresas han realizado sobre ventas y producción de VLJs en Estados Unidos¹⁴.

Fuente	Previsión horizonte temporal	Ratios de Producción anual	Tamaño total de la flota
FAA	2017	450-500	4.950
Rolls Royce	2024	395	7.500
Honeywell	2014	500	4.500-5.000
Teal Group	2014	140	1.265

Tabla 4.-Previsión de producción de VLJs en Estados Unidos
Fuente Eclipse Aviación

14.-Todos los datos y previsiones han sido obtenidos de los fabricantes y sus correspondientes estudios de Mercado, así como de las previsiones realizadas por la FAA para el horizonte temporal 2006-2017.

Estas previsiones para el mercado estadounidense se basan en el supuesto de que, de toda la producción, dos terceras partes corresponderían al mercado de las compañías de aerotaxi. Podrían revelarse conservadoras si se confirma la tendencia de creciente demanda por parte de usuarios particulares, de empresas que adquieren sus propias aeronaves, así como de instituciones gubernamentales. Por esta razón, las previsiones más optimistas, de la NASA, hablan de valores cercanos a las 20.000 aeronaves en un horizonte temporal de diez años. Las expectativas para el mercado internacional apuntan a unas 3.500 aeronaves hasta el año 2014.

Tomando como modelo las previsiones más conservadoras se puede hablar de una producción mundial de alrededor de 9.000 aeronaves de este tipo en los próximos diez años (actualmente hay bajo pedido más de 4.000 aparatos para finales de 2006). Haciendo una estimación de coste, por unidad y modelo, se puede estimar que la facturación que generará el sector rondará los 36.000 M€ en los próximos diez años, únicamente como resultado de la venta de VLJs.

4.2.- VLJs: Beneficios e Impacto

Los beneficios e impacto de la irrupción de este nuevo concepto de aeronave son amplios, puesto que no sólo alcanza a los pasajeros, sino que tiene repercusión en la economía y en los medios de transporte nacionales.

4.2.1.- Beneficios para los pasajeros

Claramente los principales beneficiarios de este nuevo concepto de aeronave serán los pasajeros, no tanto por el llamado coste de billete en comparación con el vuelo en una compañía aérea regular, sino por el ahorro de tiempo asociado a los servicios punto a punto o puerta a puerta.

En comparación con las compañías aéreas regulares, el ahorro de tiempo que ofrecen los VLJ se concreta en:

- Mejor accesibilidad del aeródromo al punto de origen/destino final del trayecto: es un viaje totalmente concertado en el que se



fig.12

Eclipse 500 airtaxi

busca siempre el aeródromo más cercano a los puntos de destino y origen. El tiempo de proceso en aeropuertos pequeños es mucho menor que en los aeropuertos más importantes.

- Eliminación de rutas secundarias o escalas, ya que se configura como un vuelo punto a punto.
- Eliminación del tiempo de espera en puntos de transferencia, embarque o escalas.

La combinación de estos factores se traduce en un ahorro considerable del tiempo necesario para realizar el trayecto. Hay que tener en cuenta que el ahorro en tiempo no tiene el mismo valor cuando los viajes son de trabajo o negocios que cuando los viajes se producen en situaciones de recreo o placer. Normalmente los viajes de negocio generan ingresos a la industria turística de más del doble que los producidos por otros tipos de viajes.

Se han realizado diversos estudios estimando cuál es el ahorro en horas que se puede obtener mediante la implantación de servicios punto a punto. Sólo en Estados Unidos se ha comprobado que el ahorro en número de horas para un solo año, gracias a la utilización de servicios como el de aerotaxi, sería aproximadamente de unos 35 millones de horas.

Se ha estimado también el impacto competitivo que puede llegar a producir la implantación de este tipo de nuevos servicios en las compañías aéreas regulares. El impacto según estos estudios sería pequeño, comparado con el volumen de facturación de este tipo de compañías. Para que este efecto fuera apreciable sería necesario que un gran número de pasajeros de líneas regulares se trasladara a los servicios proporcionados por los VLJs, siendo este extremo bastante improbable. Es por ello que estos nuevos servicios no se considera que vayan en detrimento del sector de las aerolíneas regulares, y tampoco deberían provocar graves perturbaciones en lo referente a la masificación o sobrecarga del espacio aéreo¹⁵, puesto que estos servicios operan normalmente en rutas y alturas que no coinciden con las rutas de líneas aéreas regulares.

4.2.2.- Beneficios para la industria local

La puesta en operación de este nuevo concepto de aeronave VLJ y de los servicios asociados promoverá una serie de beneficios económicos de ámbito local, que no sólo se circunscribirán al sector aeronáutico. Por ejemplo:

- Instalación de empresas manufactureras del sector aeronáutico.
- Instalación de empresas de mantenimiento de aeronaves.
- Construcción de aeródromos o aeropuertos.
- Instalación de empresas de servicios como aerotaxi y servicios indirectos asociados al aumento de actividad (hoteles, restaurantes, etc.).

Con ello se conseguiría:

- Generación de empleo.
- Generación de nuevos servicios.
- Mejora de las comunicaciones.
- Mejora de la productividad de la economía, ya que las empresas instaladas serían de alto valor añadido.

Hay que resaltar de manera muy especial los servicios totalmente nuevos, como el servicio de aerotaxi. La industria de los VLJs y sus servicios asociados generarán a su vez nuevos servicios inducidos por estas nuevas empresas y el aumento de movimiento de personas. Se han realizado una serie de estimaciones del número de empleos y de la facturación que puede generar cuando la industria se haya asentado, tomando como horizonte temporal el año 2017 en el caso de Estados Unidos¹⁶.

En cuanto a los servicios prestados en las diferentes instalaciones aeroportuarias, se pueden distinguir tres tipos:

- **Servicios Bajo Demanda con Mantenimiento:** aeropuertos o aeródromos que dan servicio a la flota de VLJs y a su personal asociado, siendo la instalación un servicio bajo demanda del usuario y que ofrece al mismo tiempo opciones de mantenimiento.
- **Servicios Bajo Demanda:** instalaciones similares al servicio anterior pero sin la prestación de los servicios de mantenimiento de aeronaves.

15.-The economic impact of Very Light Jets-CRA International Mayo 2006.

16.-The economic impact of Very Light Jets-CRA International Mayo 2006.

- **Destinos Charter:** aeródromos cuyo uso no es exclusivo ni permanente y con destinos chárter (no fijos), y por lo tanto carecen de una serie de instalaciones de mantenimiento u operación.

El impacto total estimado en la economía local de una instalación en los Estados Unidos en 2017 se detalla en la siguiente tabla. Estos datos corresponden a un único aeropuerto prestando los servicios detallados anteriormente.

Tipo de Servicio	Facturación	Beneficios	Empleo
Bajo Demanda con mantenimiento	76 M\$	22 M\$	581
Bajo Demanda	27 M\$	8 M\$	205
Destinos charter	4.5 M\$	1.3 M\$	47

Tabla 5.-Facturación por servicios
Fuente Eclipse Aviation

No existen evaluaciones del impacto económico que tendría sobre una región de la economía española. Claramente sería, por el momento, menor que para los Estados Unidos, debido principalmente a que la AG no se encuentra desarrollada de una manera tan importante en nuestro país.

4.2.3.- Beneficios para la industria española

El impacto que puede producir en la industria española la eclosión de los VLJs, así como de los servicios asociados, es difícilmente cuantificable en términos económicos. La evaluación es complicada, sobre todo porque el potencial del sector es difícil de precisar y porque sería esencial conocer si alguna empresa española decidirá desarrollar y construir algún sistema, subsistema o VLJ completo propio. Se muestran a continuación los datos previstos de facturación y creación de empleo con horizonte 2017 para la industria estadounidense. Estos datos no se pueden extrapolar directamente a la industria europea y española puesto que el mercado de la AG no es tan potente como en el caso estadounidense, pero pueden ofrecer una idea aproximada.

Las expectativas de aquí a diez años para el mercado estadounidense apuntan a una facturación en el entorno de los 24.000 M\$ y unos beneficios de unos 7.000 M\$, así como a una creación de empleo de alrededor de 189.000 puestos de trabajo tanto directos como indirectos. Estas previsiones se han realizado con un sesgo conservador y considerando que dos terceras partes de la demanda del sector se cubrirá con aprovisionamientos para ofrecer servicios de aerotaxi. En el caso de considerar que

sólo un tercio de la demanda del sector será cubierta por los servicios de aerotaxi, las cifras de negocio se elevan hasta los 36.000 M\$, con unos beneficios de 10.000 M\$ y una creación de empleo de alrededor de 276.000 trabajadores directos e indirectos. En las siguientes tablas se realiza un breve resumen de los datos anteriormente citados.

Categoría	Facturación	Beneficio	Empleo
Directo	10.385.379.812 \$	2.814.437.929 \$	39.298
Indirecto	2.442.932.617 \$	750.835.340 \$	35.592
Inducido	22.960.070.396 \$	6.787.966.361 \$	201.835
Total	35.788.382.825 \$	10.353.239.630 \$	276.725

Tabla 6.- Previsión de facturación total por servicios ofrecidos por VLJs Fuente Eclipse Aviation

Se puede realizar una división por segmentos de facturación:

Categoría	Facturación	Beneficio	Empleo
Aerotaxis	22.667.021.813 \$	6.568.625.388 \$	181.107
Servicios corporativos	11.834.466.078 \$	3.412.679.040 \$	86.872
Otros	1.286.894.934 \$	371.935.202 \$	8.746
Total	35.788.382.825 \$	10.353.239.630 \$	276.725

Tabla 7.- Previsión de facturación por segmentos
Fuente Eclipse Aviation

Como se puede observar la mayor parte de la facturación recaería sobre las compañías de aerotaxis con servicios punto a punto, seguido por servicios corporativos para grandes compañías que consideren beneficioso disponer de sus propias aeronaves.

4.2.4.- Previsiones de mercado

La aparición de este nuevo concepto de aeronave VLJs, que combina nuevos avances tecnológicos y prevé grandes ventajas en costes, eficiencia, automatización y rendimiento, supondrá la creación de un nuevo mercado que puede introducir un cambio sustantivo en la industria aeronáutica.

Como se ha señalado, la mayor parte de las previsiones que se han realizado sobre el futuro mercado suponen que el gran protagonista será el servicio de aerotaxi¹⁷. La FAA prevé que al menos una flota de 4.950 VLJs se dedicará a éste servicio sólo en los Estados Unidos en 2017. Basado en estas previsiones se están aventurando cifras del orden de 7.7 millones de viajes por año utilizando estos nuevos servicios, lo que supondría un ahorro de 35 millones

17.-The economic impact of Very Light Jets – CRA Internacional Mayo 2006.

en horas de trabajo, que en términos económicos representa cerca de 2.000 M\$ de reducción de costes laborales. Suponiendo otros escenarios menos conservadores, en los que el impacto de los VLJs fuera mayor que la previsión realizada por la FAA (véase la previsión de la NASA¹⁸ que estima que se generen cerca de 10.000 unidades antes de 2010), podría alcanzarse un ahorro en costes laborales, respecto a los modelos actuales, de más de 3.000 M\$.

Al mismo tiempo, la producción de este nuevo tipo de aeronave tendrá un significativo impacto local, puesto que se estima que la facturación podría alcanzar valores cercanos a los 16 M\$ y se crearán más de 150 empleos cualificados por cada aeropuerto o aeródromo que proporcione servicios de VLJs. Y lo que es más: el impacto indirecto se puede elevar a más de 75 M\$ y más de 500 empleos por cada una de estas instalaciones.

Desde una perspectiva nacional, los VLJs jugarán un importante papel también. Según la FAA, se puede llegar a hablar de más de 35.000 M\$ de facturación, así como de 276.000 empleos creados sólo en los Estados Unidos. En la siguiente tabla se puede ver un resumen de las previsiones realizadas según la FAA considerando diversos escenarios.

Previsión	Flota VLJs	Facturación	Empleo
FAA	4.950	24.000 M\$	189.853
FAA+50%	7.425	32.000 M\$	249.393
Escenario de alta demanda	8.250	35.700 M\$	276.725

Tabla 8.-Previsión de producción de VLJs en Estados Unidos
Fuente Eclipse Aviation

Repasando las principales compañías que fabrican este tipo de aeronaves, se puede observar que existen 4.000 unidades bajo pedido a ser entregadas hasta 2009. A continuación se muestran las unidades bajo pedido con las que actualmente cuentan las principales compañías manufactureras de aeronaves VLJs¹⁹.

Modelo	Fabricante	Pedidos
Eclipse 500	Eclipse Aviation	2.700
Citation Mustang	Cessna	250
Adam A700	Adam Aircraft Industries	350
Diamond D-Jet	Diamond Aircraft	140
ATG Javelin	ATG& IAI	40
Embraer Phenom 100	Embraer	350
Honda HA-420	Honda	100
HondaJet		

Tabla 9.-Pedidos VLJs – Fuente Distintos Fabricantes

4.3.- Mercado actual de los VLJs

En este apartado se describen algunos de los modelos con mayor proyección comercial en el ámbito de los VLJs: los modelos de las empresas Eclipse, CESSNA, Adam, Honda y Embraer.

4.3.1.- Eclipse 500

La aeronave Eclipse 500 fue desde un buen principio, cuando se anunció hace diez años, un concepto revolucionario, que dio nombre al fenómeno conocido actualmente como Very Light Jets. Es un jet pequeño pero con tecnología punta a un precio muy asequible en relación a sus predecesores dentro del campo de los aviones de negocios. Es el primer avión personal dirigido al propietario y al gran público.

La total certificación por parte de la FAA (Federal Airworthiness Authority) se produjo el 31 de Septiembre de 2006 y, gracias a esta certificación, las plantas de producción en Nuevo México se encuentran a pleno rendimiento construyendo las más de 2.700 unidades que ya se han encargado. El actual precio del Eclipse 500 se sitúa por debajo del millón y medio de dólares, con tecnología digital totalmente adaptada para la aviónica del sistema, así como sistemas avanzados de control de los nuevos motores (de bajo ruido) y del nuevo sistema de extinción automática de incendios.

18.- NASA General Aviation Propulsión Program.

19.-The very Light Jets (VLJ) market 2007-2016, A critical analysis of trends, challenges and solutions, PMI Media Limited, October 2006.



fig.13 Eclipse 500

Modelo: Eclipse 500
Fabricante: Eclipse Aviation
Asientos: 6
Motores: 2xPW610F
Max. Crucero: 375 nudos (695 km/h)
Max. Alcance: 1.395 nm
Precio: 1.52 M\$
Unidades vendidas: 2.700
Fecha certificación: 30.09.2006

Eclipse Aviation ha tratado de copar todos los segmentos, desde propietarios privados a empresas que busquen su jet corporativo y empresas de aerox-taxi. Ha conseguido su objetivo, ya que cuenta con pedidos formulados en todos estos segmentos. El Eclipse 500 tiene 6 asientos, piloto incluido, y puede transportar a sus pasajeros hasta a 1.125 millas náuticas. Es capaz de subir hasta los 41.000 pies y tiene una velocidad máxima de crucero de 375 nudos.

El precio de adquisición es aproximadamente un millón de euros más barato que el de sus más directos rivales: Mustang y AdamJet. También, de acuerdo con la compañía fabricante, es más bajo su coste de operación. Todo esto, unido a su espacioso y simple interior, ha hecho que la cartera de clientes para este VLJs sea mayor que la de sus competidores. Ya han comenzado las entregas a clientes.



fig.14 CESSNA Mustang

4.3.2.- CESSNA-Mustang

El Mustang es la respuesta de Cessna al desafío de los VLJs. Actualmente presenta una cartera de pedidos cercana a las 250 unidades, y fue, por poco, el primer modelo de VLJs certificado por la FAA.

Alimentado por dos motores PW610F, alcanzará una velocidad de crucero de 340 nudos, una altura de vuelo de 41.000 pies y un alcance cercano a los 1.300 nm. La mayoría de sus pedidos, en torno al 80%, corresponde a propietarios individuales, que utilizarán la aeronave bien por negocios, bien por placer.

Modelo: Citation Mustang

Fabricante: Cessna

Asientos: 6

Motores: 2xPW615F

Max. Crucero: 340 nudos (630 km/h)

Max. Alcance: 1.300 nm

Precio: 2.62 M\$

Unidades vendidas: 250

Fecha Certificación: 8 de Septiembre de 2006

4.3.3.- Adam A700

El modelo Adam A700 es un jet con una cabina relativamente grande en el universo de los VLJs, que puede transportar hasta 6 pasajeros e incluir un cuarto de baño. Actualmente se encuentra en proceso de certificación, que probablemente culminará en 2008.

El A700 es un turbo-avión de seis asientos: 2 pilotos, 4 pasajeros y un baño. Hay también disponible otra versión de aerotaxi que prescinde del baño, y monta los dos asientos de la tripulación y 6 asientos más para pasajeros. Se certificará incluyendo: vuelo día/noche, VFR, IFR, operación con un solo piloto, volar en condiciones de congelamiento, certificación RVSM. Además se prevee que obtenga otras certificaciones requeridas en otros lugares del mundo.

Modelo: Adam A700 AdamJet

Fabricante: Adam Aircraft Industries

Asientos: 7

Motores: 2xWilliams FJ33

Max. crucero: 340 knots (630 km/h)

Max. alcance: 1.200 nm

Precio: 2.28 M\$

Unidades vendidas: 350

Fecha certificación: 30 Septiembre de 2006 se consiguió la certificación total por parte de la FAA, estando a la espera de conseguir la certificación por parte de la EASA



fig.15 Adam A700

El A700 incluye entre sus atributos una aviónica muy avanzada con pantallas multifunción, que proporciona en todo momento información tanto de navegación como del funcionamiento de los motores. La innovación más destacable del A700 es su estructura, ya que es el único modelo que presenta una estructura completa de materiales compuestos. Tiene actualmente una cartera de pedidos de cerca de 350 unidades.

4.3.4.-HondaJet

Honda Motors ha estado coqueteando con la aviación desde los años ochenta. El 17 de octubre de 2006 se anunciaron el precio y las especificaciones del HondaJet, y se empezó la recepción de pedidos. Con una velocidad máxima de 420 nudos, un techo de servicio de 43.000 pies, y un 30% o 35% menos de consumo de combustible que los otros "Light jets", Honda ha aplicado la más avanzada tecnología para aumentar la eficiencia de sus propulsores. De acuerdo con la compañía, los dos motores GE-Honda HF120, de 1880 libras de empuje cada uno (en despegue), otorgan la mejor eficiencia del combustible y las menores emisiones del motor dentro de su clase. Actualmente tiene encargadas 130 unidades.

El caso del modelo de Honda es un caso especial entre los VLJs, puesto que Honda diseñó el motor (GE-Honda HF120) como algo exclusivo sin pensar en el desarrollo de un modelo VLJ, y posteriormente, a la luz de sus prestaciones, se lanzó al diseño del modelo VLJ actual que presenta un fuselaje realizado casi exclusivamente con materiales compuestos (las alas son de aluminio).

Modelo: Honda HA-420 HondaJet
 Fabricante: Honda
 Asientos: 6-8
 Motores: 2xGE Honda HF118
 Max.crucero: 420 nudos (778 km/h)
 Max. Alcance: 1.100 nm.
 Precio: 3.55 M\$
 Unidades vendidas: 100
 Fecha certificación: 2009



fig.16 Hondajet

4.3.5.- Embraer Phenom 100

Es uno de los desarrollos más tardíos en el mercado de los VLJs. El fabricante brasileño tiene plena confianza en la experiencia que le proporciona su larga trayectoria como desarrollador de aeronaves turbopropulsadas. Su modelo Phenom 100 tiene una carta de pedidos superior a 350 modelos aunque actualmente sólo tiene confirmadas bajo pedido algo más de 50 unidades. El modelo destaca por su control de crucero, respeto medioambiental y consumo reducido. El constructor brasileño tiene prevista la certificación en 2008. Embraer entró más tarde en el diseño de un VLJ que otros de sus rivales, pero es un mercado que no dejara escapar. Para compensar el retraso en la producción de microjets Embraer presentará, en realidad, dos modelos:

- Phenom 100 (por debajo de las 10.000 libras luego VLJs).
- Phenom 300 (ligeramente por encima de las 10.000 libras, clasificado como LJ).

De acuerdo con la compañía, el Phenom 100 aunará confort y rendimiento. Permite la operación con un solo piloto y resulta una relativamente apropiado para los pilotos inexpertos. Está motorizado por Pratt & Whitney con los PW617F de 1.615 libras. Con cuatro personas a bordo es capaz de llegar hasta a 1.160 nm, y podrá volar a Mach 0.7. Está diseñado para aterrizajes en pista corta y permite subir hasta los 41.000 pies. Su precio estará alrededor de los 2.85 millones de dólares.

Modelo: Embraer Phenom 100
 Fabricante: Embraer
 Asientos: 6-8
 Motores: 2xPW617F
 Max. crucero: 380 nudos (704 km/h)
 Max. alcance: 1.320 nm.
 Precio: 2.85 M\$
 Unidades vendidas: 350
 Fecha certificación: A mediados de 2008



fig.17 Embraer Phenom 100

4.3.6.- Resumen de datos

A continuación se muestran las principales características de los distintos VLJs. En la tabla se presen-

tan los principales modelos en proceso de fabricación o en fase de desarrollo.

Modelo	Fabricante	Asientos	Motores	Velocidad crucero	Alcance	Coste	Pedidos	Certificación
Prototipos construidos o en proceso de certificación								
Eclipse 500	Eclipse Aviation	6	2x PW610F	370 nudos (695 km/h)	2.400 Km	1,52 M\$	2,350	30 -09-2006
Citation Mustang	Cessna	6	2x PW615F	340 nudos (630 km/h)	2.130 Km	2,62 M\$	250	08-09-2006
Adam A700	Adam Aircraft Industries	7	2x Williams FJ33	340 nudos (630 km/h)	2.500 Km	2,28 M\$	282	Finales 2006
Grob spn	Grob	8	2xWilliams FJ44-3a	405 nudos (750 Km/h)	3.333 Km	5,8 M\$	Prev. 400	Mediados 2008
Diamond D-Jet	Diamond Aircraft	5	1x Williams FJ33-4	315 nudos (583 km/h)	2.500 Km	1,38 M\$	125	Principio 2008
ATG Javelin	ATG& IAI	2	2x Williams FJ33	530 nudos (982 km/h)	2.200 Km	2,80 M\$	100	Principio 2008
Spectrum Independence 33	Spectrum Aeronautical	9	2_ Williams FJ33-4	415 nudos (770 km/h)	3.700 Km	3,65 M\$	N/D	Principio 2008
Embraer Phenom 100	Embraer	6-8	2x PW617F	380 nudos (704 km/h)	2.444 Km	2,85 M\$	50	Mediados 2008
Sportl-Jet	Sport-Jet	5	1x Williams FJ33-4	340 nudos (630 km/h)	1.800 Km	1,00 M\$	N/D	Principio 2008
Honda HA 420 HondaJet	Honda	6-8	2xGE Honda HF118	420 nudos (778 km/h)	2.000 Km	3,65 M\$	130	2009
En desarrollo								
EV-20 Advantage	Eviation Jets	10	2x Williams FJ44-1	424 nudos (785 km/h)	2.400 Km	3,00 M\$	N/D	N/D
Epic Jet	Epic Aircraft	7	2x Williams FJ33-4	390 nudos (722 km/h)	2.963 Km	2,10 M\$	N/D	Principio 2008
Piper	Piper Aircraft	6	1x light turbofan	360 nudos (667 km/h)	2.400 Km	2,199M\$	N/D	Principio 2010
Cirrus Jet	Cirrus Design	4	_____ en desarrollo _____					

Tabla 10.-Resumen de datos modelos VLJs – Fuente Fabricantes año 2007

4.4.- Conclusión

La irrupción de un nuevo concepto de aeronave, los VLJs, puede suponer, en un futuro cercano, un importante cambio en el panorama aeronáutico mundial. No sólo por la novedad de sus tecnologías, sino también por la cantidad de nuevos servicios que va a acompañar su entrada en el mercado. Servicios como el de aerotaxi o la posibilidad de establecer flotas de aeronaves a bajo precio para usuarios particulares de elevados ingresos pueden llegar a suponer para la aeronáutica, realizando un símil con el mundo informático, lo mismo que la invención del ordenador personal de IBM, que propició un uso masivo de las computadoras.

De cumplirse los pronósticos más optimistas que hablan de más de 20.000 aeronaves entregadas en los próximos diez años sólo en Estados Unidos, el mercado que se abre será enorme y España, con la regulación y las infraestructuras adecuadas, puede aprovechar su fortaleza tanto en el terreno industrial como de servicios.



fig.18 Canadair



Adam A700

5.- EQUIPOS EMBARCADOS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

Es indiscutible la influencia que las tecnologías de la información están ejerciendo en el mundo. El sector de la información y las comunicaciones es uno de los más dinámicos de la Unión Europea y de todo el mundo. La UE está apoyando el diseño de las condiciones regulatorias que posibiliten la introducción de servicios comerciales de comunicaciones de banda ancha a bordo de aeronaves. Otro foco de atención es el desarrollo de aplicaciones operacionales para la Gestión del Tráfico Aéreo (ATM), que se coordina a través de la iniciativa legislativa de la Comisión Europea sobre el Cielo Único Europeo, concretamente con el programa SESAR responsable de establecer el Plan Maestro del ATM europeo.

Para el sector de la AG todos los temas relativos a telecomunicaciones tienen un gran impacto. La adopción de nuevos sistemas como ADS-B, cuyos costes de implantación tanto en aeronaves como en aeropuertos son significativos repercutirá de una manera muy positiva en la modernización de los sistemas de comunicación y, por ende, en la seguridad del sector.

5.1.- Situación actual

La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2003 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT (WRC-03) fue un marco global para las negociaciones entre los más de 2500 delegados de 150 países, reunidos para actualizar las asignaciones de espectro radioeléctrico y sus condiciones de uso en todo el mundo, conforme al Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

Las negociaciones en la WRC-03 estuvieron motivadas por los recientes avances en la introducción de nuevos sistemas de banda ancha a bordo de aeronaves comerciales para proporcionar acceso a Internet a los pasajeros de las líneas aéreas durante el vuelo. Otras tecnologías como las aplicaciones a los sistemas de ATM se impondrán al abrigo de programas internacionales como SESAR, dentro de la iniciativa institucional del Comité de Cielo Único Europeo, de la Comisión Europea.

Por tanto, existen dos áreas esenciales para el crecimiento de la AG en el campo de las telecomunicaciones:

- ATM, Gestión del Tráfico Aéreo mediante la iniciativa europea SESAR.
- Servicios de telecomunicaciones a bordo,

que incluyen tanto sistemas de comunicaciones como sistemas de entretenimiento.

Actualmente el sistema de Gestión de Tráfico Aéreo se encuentra en un momento crítico debido a la creciente saturación del espacio aéreo europeo y a la necesidad de dar nuevos servicios a los usuarios. El nuevo marco europeo de ATM (SESAR) será fundamental para el futuro de la AG, sobre todo debido a la incorporación de los VLJs, cuya presencia será un desafío creciente para los sistemas de control.

Por otra parte, existe una demanda de servicios de telecomunicaciones a bordo de las aeronaves, que requieren comunicaciones de banda ancha. Con ellas se pretende ofrecer total interconexión al usuario a tiempo completo e independiente del lugar en que se encuentre, pero por el momento afectan a la seguridad de los vuelos (interferencias radioeléctricas). Desde la reunión de WRC-03 los reguladores tienen una mayor sensibilidad al fomento de los servicios de telecomunicaciones embarcados siempre y cuando se respete la seguridad de la aeronave. Desde el punto de vista tecnológico, por último, los retos se tienden a resolver mediante la aplicación de soluciones basadas en aplicaciones satelitales.

5.2.- ATM

ATM consiste en el control y gestión del tráfico aéreo. Las áreas críticas son las acciones de seguimiento, vigilancia e identificación.

El seguimiento e identificación de una aeronave a lo largo de toda su trayectoria para evitar que irrumpa en la ruta de otra es lo que se denomina sistema de vigilancia. Actualmente, se realiza a través de radares. Sin embargo, los sistemas de vigilancia radar tienen limitaciones (geográficas y operativas) y a partir de los años 80 la OACI se plantea conseguir métodos más eficaces de vigilancia aérea, lo que da como resultado los nuevos sistemas de radar Modo S, la evolución de los radares secundarios y el ADS (Automatic Dependant Surveillance).

Los elementos que conforman el sistema de vigilancia actual son:

- **Informes de posición a través de la voz:** cuando los radares no cubren un espacio determinado (por ejemplo, una zona oceánica), la tripulación envía sus datos de navegación a los controladores a través de comunicaciones de voz.
- **Radares Primarios (PSR):** tienen capacidad de vigilancia de todas las aeronaves de un espacio aéreo concreto y determinan su posición en dos dimensiones.

- **Radars Secundarios (SSR):** tienen capacidad de controlar aquellos aviones equipados con un transpondedor receptor-emisor SSR y determinan la posición de aeronaves en 3 dimensiones, así como su identificación.

Las limitaciones de los sistemas de vigilancia radar son las siguientes:

- Falta de capacidad para delegar responsabilidades de reparación de la aeronave en la tripulación.
- Costes elevados de la infraestructura terrestre.
- Fuerte oposición de colectivos locales (población y grupos ecologistas) a su instalación.

Por su parte, la Vigilancia Dependiente Automática (ADS) es una técnica de vigilancia mediante la cual una aeronave transmite, vía enlace de datos, una serie de parámetros extraídos de los sistemas de navegación y posicionamiento de a bordo. La técnica ADS proporciona:

- La identificación de la aeronave.
- La posición de la aeronave en cuatro dimensiones (las tres espaciales más la medida del tiempo).
- Información adicional, como la intención del vuelo.

La ADS tiene dos características definitorias fundamentales: es automática, es decir, no necesita la intervención del piloto para que los datos de la aeronave sean enviados a la torre de control, y es dependiente, porque la información necesaria es generada en la misma aeronave, es decir, depende de los sistemas de a bordo.

La técnica ADS requiere un sistema de navegación y un enlace de datos dentro del avión con tierra, y una estación que reciba la información ADS para que pueda ser utilizada por los sistemas de vigilancia de tratamiento de datos. Este nuevo sistema es esencial para complementar la vigilancia en zonas oceánicas o en las que prácticamente no hay cobertura de los radares. También mejora la vigilancia en zonas actualmente cubiertas con radar (gracias a la vigilancia aire/aire o la obtención de datos de intención de vuelo) y, con seguridad, es el sistema futuro de implantación en ATM.

A continuación se describe gráficamente el sistema ADS-B, que se perfila como uno de los posibles sistemas futuros de las comunicaciones y gestión del tráfico aéreo.

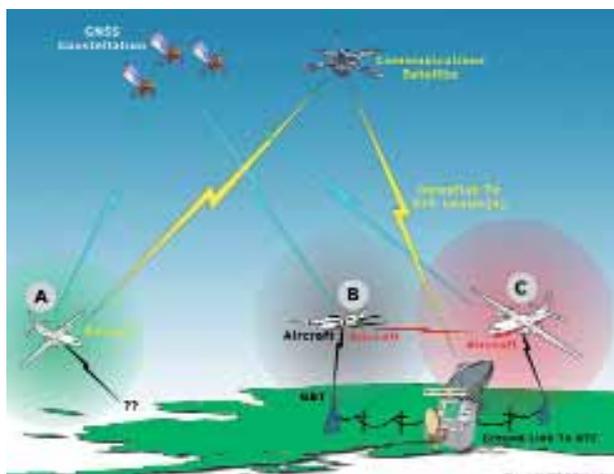


fig.20 Sistema ADS-B

5.2.1 ADS-B

La ADS-B consiste en la radiodifusión, mediante enlace de datos, de ciertos parámetros de a bordo a intervalos frecuentes y regulares. Se caracteriza por:

- El envío y radiodifusión periódica de los datos por parte de las aeronaves.
- La transmisión de datos aire/tierra y aire/aire.
- La transmisión de datos aire / aire permite la representación del tráfico circundante en una pantalla dentro del avión.
- Las tecnologías que pueden ser utilizadas para implantar la ADS-B son principalmente tres: VDL Modo 4, Modo S Extended squitter y UAT.

La seguridad del sistema de control del tráfico aéreo descansa sobre unas comunicaciones fiables y precisas entre controladores y pilotos. Actualmente, son comunicaciones orales establecidas gracias a estaciones terrestres y a equipos especiales a bordo de las aeronaves. En los últimos años, se han desarrollado nuevos sistemas que permiten la comunicación de mensajes digitales entre controladores y pilotos. Estas comunicaciones se denominan Data Link y ya se emplean en algunas zonas del mundo, incluyendo Canarias, donde se está evaluando operativamente.

Las ventajas asociadas a la ADS-B son las siguientes:

- Menores costes asociados al despliegue de la infraestructura.
- Mayor flexibilidad en la ubicación de las estaciones de tierra.

La estructura técnica de la vigilancia dependiente automática (ADS) está ubicada en dos entornos:

En la aeronave: todos los datos son transmitidos desde los aviones. Por tanto, éstos deben llevar a bordo el equipo necesario, que consta de:

- Un sistema de navegación, que proporciona los datos básicos al ADS (identidad, posición etc.).
- Una aplicación ADS, que gestiona el procesamiento, codificación y transmisión de los datos ADS. También puede recibir la información de otra aeronave a través de la técnica ADS-B.
- Un equipo de enlace de datos, que transmite los informes de ADS-B.
- En el caso de la ADS-B, normalmente existirá una pantalla que muestre la posición del tráfico circundante.

En tierra: los sistemas instalados en las aeronaves tienen su correspondencia terrestre, que consta de:

- Un equipo de enlace de datos, que funciona de la misma manera que su correlativo en la aeronave.
- Una aplicación ADS, que gestiona la recepción de información enviada por las aeronaves.
- Tratamiento de datos de vigilancia, que procesa la información de vigilancia recibida para su uso por parte del resto de los sistemas de tierra.

El objetivo básico de la técnica ADS es proporcionar una vigilancia *Gate to Gate* desde el mismo momento en que la aeronave comienza su movimiento en tierra en el aeropuerto de origen hasta su aterrizaje y llegada al lugar de estacionamiento de un aeropuerto determinado. Las aplicaciones de la ADS están enfocadas hacia tres áreas concretas:

Vigilancia Tierra/Aire: la ADS complementa las técnicas actuales de radar porque también controla las aeronaves en vuelo a través de sistemas terrestres. Sus funciones son las siguientes:

- Ayuda al controlador, proporcionándole la identificación y posición de las aeronaves aunque éstas sobrevuelen zonas oceánicas.
- Gracias a los datos de intención de vuelo permite detectar con gran fiabilidad posibles conflictos del tráfico aéreo hasta con 20 minutos de antelación.

Vigilancia Aire/Aire: transmisión de datos entre dos aeronaves sin que intervenga ninguna estructura terrestre:

- El piloto conoce el tráfico que le rodea, y por tanto puede asumir algunas nuevas funciones.
- Facilita, de esta forma, el avance hacia nuevos conceptos que proporcionarán mayor flexibilidad en el tráfico aéreo.

Vigilancia de movimientos en tierra: a través de sistemas terrestres, la ADS permite controlar eficazmente los movimientos en superficie de las aeronaves en los aeropuertos. Con ello se pueden evitar incursiones en pistas ya ocupadas por otras aeronaves y se puede aumentar la seguridad y eficacia cuando las condiciones meteorológicas son adversas (por ejemplo, en presencia de nieblas).

Así pues, la técnica ADS proporcionará los siguientes beneficios:

- Complementará la cobertura de los sistemas de vigilancia actuales en zonas de baja altitud, carentes de cobertura radar por condiciones geográficas, así como en zonas oceánicas.
- Permitirá mejorar los algoritmos de seguimiento de una aeronave.
- Aumentará la capacidad de vigilancia a bordo y facilitará la delegación de responsabilidades a la propia tripulación, incrementando la flexibilidad del espacio aéreo.
- Incrementará la capacidad de las operaciones en los aeropuertos, incluso en condiciones de baja visibilidad.

Para la AG la adopción de este sistema supondrá importantes avances, ya que incrementará la información de los pilotos y de los centros de control. Esto redundará en beneficios en términos de seguridad de vuelos y de definición dinámica de rutas. Además, el menor coste de este tipo de sistemas facilitará la equipación de la mayoría de las aeronaves, aeródromos, a costes muy inferiores de los que actualmente se están barajando y -por tanto- reducirá los costes de vuelo.

5.3.- Servicios de telecomunicaciones a bordo

La UE apoya la introducción de servicios comerciales de comunicaciones de banda ancha a bordo de aeronaves. Dado que la aviación comercial reviste un carácter internacional, un marco regulatorio global para estos nuevos servicios representa un paso importante para su éxito. En este sentido, las negociaciones en la WRC-03 estuvieron motivadas por los avances en sistemas de banda ancha a bordo de aeronaves comerciales para proporcionar acceso a Internet a los pasajeros de las líneas aéreas durante el vuelo. Algunos países expresaron sus recelos por la posibilidad de interferencia con los sistemas terrestres.

En España, la DGAC es la encargada de todos los temas relativos a la seguridad y normativa de los vuelos en territorio español, sobre todo en temas relativos al uso de aparatos electrónicos a bordo de aeronaves. Claramente, la disponibilidad de servicios de banda ancha en aviones pequeños puede ser un revulsivo adicional para el crecimiento de la AG.

Las necesidades generadas desde la sociedad de la información han propiciado que varias empresas desarrollen dispositivos y sistemas capaces de proporcionar servicios de conectividad de banda ancha dentro de las aeronaves. En la siguiente tabla se recoge un resumen de las principales compañías que ofrecen servicios de telefonía móvil a bordo de aviones.

Empresa	Servicios	Cobertura
ONAIR	Telefonía móvil GSM	EUROPA
AEROMOBILE	Telefonía móvil GSM	ASIA
AIRCELL	Acceso de Banda Ancha Internet, Email	ESTADOS UNIDOS

Tabla 11.- Principales compañías que ofertan servicios de Telecomunicaciones a bordo

Asimismo, las tecnologías emergentes permitirán que se puedan ofertar servicios de entretenimiento y comunicaciones en vuelo. Estos son:

- Vídeo distribuido de manera personal.
- Audio y Vídeo bajo demanda.
- Televisión por satélite.
- Mensajes de texto SMS.
- Acceso en tiempo real a Internet.

- Dispositivos portátiles para Audio y Vídeo bajo Demanda.
- Radio por satélite.
- Videojuegos.
- Reproductores de DVD portátiles.
- Vistas aéreas desde cámaras externas al avión.
- Mapas gráficos.
- Telefonía móvil. Permite a los pasajeros hacer uso de sus teléfonos móviles y PDAs durante el vuelo.

Las nuevas soluciones de comunicaciones a bordo de aviones permitirán por primera vez a los ejecutivos que viajen en jets privados permanecer conectados con su oficina y sus clientes, efectuando y recibiendo llamadas y haciendo uso de sus ordenadores portátiles para acceder a aplicaciones 3G de banda ancha. Ello influirá de manera muy importante en el sector de la aviación de negocios, especialmente en los servicios de aerotaxi. Los proveedores de comunicaciones utilizan tecnologías por satélite (INMARSAT).

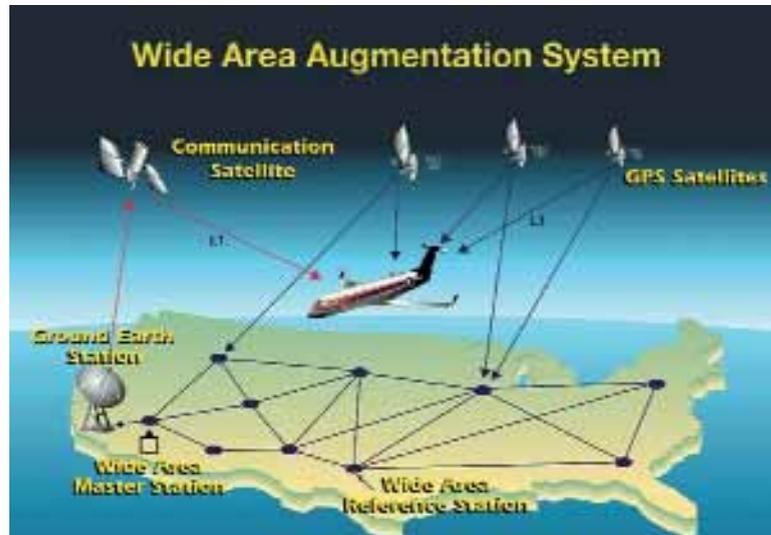


fig.21 Sistemas de Comunicaciones a bordo

Ya existen empresas que se dedican en exclusiva a ofrecer soluciones de comunicación a bordo de aviones ejecutivos, como TriaGnoSys y 3Way Networks. Son compañías especializadas en equipamiento 3G, satisfacen las necesidades específicas del mercado de los jets privados, incluyendo el sector de rápido crecimiento de los VLJs: el equipamiento es ligero, pesa menos de 4 kg, es compacto, tiene un bajo consumo y es fácil de instalar y mantener.

5.3.1- Estudio de mercado: demanda de servicios

Según un estudio realizado por ARINC y Telenor en 2004, casi la mitad de los pasajeros de vuelos de negocios internacionales preferirían volar con compañías que permitiesen el uso de teléfonos móviles en vuelo. Es la conclusión de una encuesta realizada a más de 1200 pasajeros en Londres. ARINC y Telenor comercializan un servicio que permite el uso del teléfono móvil GSM de los pasajeros durante el vuelo que ya ha sido probado en la conferencia de la WAEA de 2004.

El estudio demuestra que existe una demanda no satisfecha para el servicio GSM en vuelo. Un 83% de los pasajeros llevan su teléfono móvil en el vuelo, y uno de cada dos lleva ordenador portátil.

Los aviones se podrían equipar fácilmente con equipos comerciales, como el proporcionado por ARINC-Telenor, pues la mayoría ya dispone del clásico equipo de Inmarsat necesario para el enlace de satélite. Así los pasajeros podrán usar sus propios teléfonos móviles GSM en vuelo igual que en tierra, sin altas, sin abonos, sin tarjetas de crédito y sin marcar códigos extra. El sistema hace que llamar desde un teléfono GSM en el avión sea como llamar desde otro país, aplicando un coste similar a las tarifas de "roaming" internacional. La llamada se cargará al usuario en la factura normal de su operadora GSM.

Los Servicios sobre los que se llevaron a cabo el estudio son:

- Servicios de Voz.
- Mensajería SMS y MMS.
- Intranet de a bordo para contenidos locales.
- Internet (incluido intranet corporativa con función VPN).
- E-mail personal y corporativo.
- Difusión de audio, video y TV en directo.
- Vídeo y audio bajo demanda.
- Juegos en línea.
- Fax.
- Videoconferencia y audioconferencia.

De entre los distintos sectores de la aviación, se ha dado prioridad al mercado de los jets privados porque es donde existe la mayor demanda de capacidad de ancho de banda 3G. La flexibilidad y los costes efectivos del servicio hacen que su instalación y utilización en jets privados de cualquier tamaño sea comercialmente viable.



fig.22 Velero EC-BUO

5.4.- Conclusiones

La cada vez mayor importancia de los sistemas de información afecta a todos los niveles de la sociedad, y el sector aeronáutico no es una excepción. Dos son los servicios de telecomunicaciones que más oportunidades ofrecen en la AG:

- ATM – Gestión del Tráfico Aéreo.
- Servicios de Telecomunicaciones de Banda Ancha y de entretenimiento.

Las aplicaciones de ATM en el marco de la iniciativa europea SESAR, y concretamente las aplicaciones basadas en el sistema ADS-B, pueden permitir a la industria sistemista nacional generar productos para estos sistemas y aplicaciones y, por otro lado, abaratarán nuevos servicios que promoverán la AG, lo que repercutirá en un aumento en el número de vuelos y en la seguridad de los mismos.

Por otra parte, los servicios de telecomunicaciones de banda ancha y de entretenimiento proporcionan un mercado muy interesante, sobre todo en la aviación ejecutiva y en los nuevos nichos de mercado (VLJs, aerotaxi, etc.), en los que las comunicaciones pueden convertirse en servicio esencial para la eclosión de la AG.



La AG es fuente de futuros
pilotos de líneas aéreas

6.- IMPLICACIONES DE LA AVIACIÓN GENERAL EN EL SECTOR TURÍSTICO

El sector del transporte aéreo es estratégico para España y contribuye de forma muy importante a su vertebración territorial y a su desarrollo económico y social, siendo la principal puerta de entrada del turismo. En el año 2006 España recibió un total de 96 millones de visitantes extranjeros, lo que supone un incremento del 3,8% respecto a 2005. Del total de visitantes, 58,4 millones fueron turistas y de éstos el 72,6% utilizó el avión como modo de transporte.

La AG, por su naturaleza, puede conectar regiones que la aviación comercial no sirve por razones económicas u operativas, lo cual puede contribuir al desarrollo turístico de localizaciones remotas. A continuación se definen los principales productos de AG que podrían tener un impacto sobre los productos turísticos existentes:

- Turismo de sol y playa.
- Turismo cultural y de ciudad.
- Turismo de congresos y reuniones.
- Turismo deportivo y de naturaleza.

La AG puede ayudar al desarrollo del **Plan de Objetivos de Promoción Exterior del Turismo**, en concreto atrayendo turismo de alto poder adquisitivo con el consiguiente incremento potencial del gasto turístico, dotando al país de nuevos y mejores servicios e infraestructuras turísticas reduciendo la estacionalidad del turismo de algunas regiones a la vez que se mejora la distribución geográfica de la oferta turística.

6.1.- Definición de posibles productos de Aviación General en relación al turismo

En el apartado segundo de este documento se definieron las diferentes áreas de actividad que abarca la AG. De este amplio abanico de actividades no todas tienen potencial para definir productos con atractivo turístico.

De una forma agregada se podrían definir los siguientes productos de AG:

- **Vuelos turísticos**, que englobaría toda utilización de aeronaves con fines lúdicos. En general, consiste en la oferta de rutas aéreas que permiten al pasajero gozar de una visión privilegiada de parajes naturales o ciudades con interés turístico.
- **Aeródromos privados en urbanizaciones de lujo**, que amplían las alternativas de acceso a residencias de lujo para turistas con elevado poder adquisitivo. Generalmente el turista accederá a la urbanización con su propia aeronave o con una aeronave alquilada con o sin piloto.
- **Turismo de aviación deportiva**, que ofrece la posibilidad de alquilar avionetas, ultraligeros o aeronaves para la práctica de vuelo sin motor a turistas que estén en posesión de la correspondiente licencia. Para ello es indispensable disponer de una red de aeródromos abiertos al tráfico con instalaciones adecuadas donde empresas especializadas puedan ofrecer este tipo de servicios.
- **Aviación de negocios o ejecutiva**, que permite el traslado origen-destino rápido y cómodo de personas por motivos de negocios y que abarca tanto la aviación corporativa y de negocios como la actividad de aerotaxi.
- **Escuelas de pilotos**, para la formación y entrenamiento de pilotos en todos sus niveles.

6.2.- Posible impacto de los productos de Aviación General en el desarrollo de los productos turísticos

Los productos de AG definidos en el apartado anterior tendrán una influencia diferente sobre los productos turísticos en función del mercado potencial al que van dirigidos. En general permitirán completar la oferta, mejorar la existente o incluso desarrollar nuevos productos específicos. En el siguiente gráfico se relaciona la interdependencia entre los distintos productos turísticos con los servicios prestados desde la AG, con sus ventajas y puntos débiles.

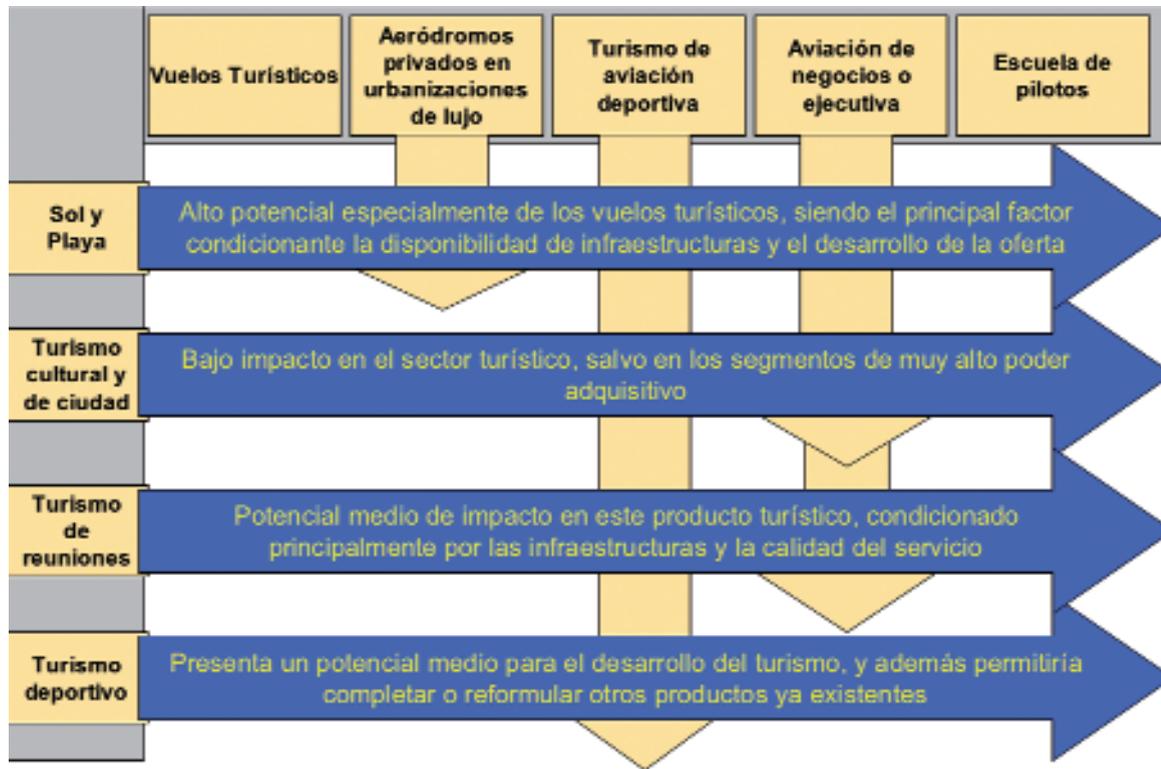


fig.23 Implicaciones Turismo-AG

6.2.1.- Turismo de sol y playa

El desarrollo de la AG beneficiará al producto tanto en su segmento de turismo familiar como en el viajero independiente. Conviene segregar el análisis en los diferentes servicios de la AG.

Vuelos turísticos.

Actividad lúdica que ayudaría a complementar la oferta turística en destino. Sería un producto con potencial de desarrollo en toda España y no sólo en los destinos clásicos de Sol y Playa. Actualmente existe en España oferta de vuelos turísticos de manera puntual. La comercialización de este servicio de AG se desarrollaría por empresas locales y para su promoción se utilizaría los canales clásicos: publicidad local y concertación con hoteles y touroperadores dentro de las opciones de excursiones disponibles. El producto consistiría en vuelos tipo *sightseeing* o rutas turísticas, bautizos del aire, etc. Por otro lado, sería aplicable tanto al turista español como al extranjero.

Los factores que pueden condicionar el desarrollo de esta actividad son dos:

- Disponibilidad de infraestructuras. No es necesario disponer de infraestructuras de gran complejidad y se estima que actualmente hay zonas de España con suficiente oferta.

- Factores legales. A diferencia de otros países, actualmente no está autorizado el sobrevuelo de núcleos urbanos de manera regular en España, y gran parte del espacio aéreo tiene restricciones de vuelo.

El análisis del posible mercado potencial viene condicionado por la existencia de un amplio espectro de turistas que eligen el Sol y Playa español como destino, y que constituirían el objetivo principal. Por otro lado, sería aplicable tanto al turista español como al extranjero y permitiría complementar la oferta turística básica.

Aeródromos privados en urbanizaciones de lujo.

El desarrollo de este tipo de infraestructuras está orientado a un nicho de clientes de alto poder adquisitivo. Normalmente está ligado a urbanizaciones de gran lujo que podrían incluir en su oferta de infraestructuras un aeródromo privado a "pie de residencia". Este producto existe en algunos países europeos y se han identificado iniciativas en Portugal (Algarve) y alguna en España (Empordá, Muchamiel, etc.).

Los factores condicionantes son:

- Son necesarias una serie de inversiones elevadas.

- Condiciones medioambientales que existen en muchas zonas de nuestra geografía y que limitarían el desarrollo de estas infraestructuras.
- Una alternativa sería la utilización de aeropuertos cercanos a las áreas residenciales de lujo. Estos aeródromos podrían ofertar zonas de AG “exclusivas” para ciertos clientes que desearan recibir un servicio diferenciado, personalizado, confidencial y ajustado a sus necesidades.

El mercado potencial estaría inicialmente dirigido a promotores inmobiliarios, que serían los que ofrecerían este servicio al cliente final. Por otro lado, el perfil del cliente final al que se orienta este tipo de producto es de muy alto poder adquisitivo, generalmente ligado al turismo de segunda residencia y de origen europeo.

Escuelas de aviación.

Esta actividad es de hecho una actividad empresarial con personalidad propia y puede ser un producto en sí mismo independientemente del turismo. Sin embargo, el buen clima supone una ventaja para el desarrollo de la actividad en España, siendo las zonas de mayor potencial el sur y este. En general, el desarrollo de esta actividad está ligado a los periodos formativos, que abarcan de septiembre a junio, por lo que adicionalmente podría contribuir a la desestacionalización del turismo en ciertas regiones.

Los factores condicionantes para el desarrollo son:

- Clima apropiado para el aprendizaje de los futuros pilotos.
- Capacidad disponible en los aeropuertos secundarios y aeródromos privados.
- Precios competitivos respecto a los países de nuestro entorno.
- Tarifas aeroportuarias altamente competitivas.
- La no autorización de operación en condiciones visuales en los aeropuertos durante el periodo nocturno limita la formación de los pilotos en todo tipo de condiciones de vuelo.

El mercado potencial está orientado a clientes nacionales y extranjeros con poder adquisitivo medio-alto.

6.2.2.- Turismo cultural y de ciudad

El desenvolvimiento de la AG en el turismo cultural y de ciudad tendrá un impacto secundario, principalmente porque todas las ciudades españolas con actividad turística cuentan con un aeropuerto de tráfico comercial, que es habitualmente la puerta de entrada al turismo por vía aérea. Aunque, sí sería susceptible de estudio cierto segmento de población de muy alto poder adquisitivo que pudiera acceder a las principales áreas metropolitanas en aviones privados similares a los de aviación ejecutiva.

Los factores limitativos para su desarrollo se centran principalmente en las infraestructuras aeroportuarias:

- Máxima flexibilidad de operación con libertad de horarios.
- Instalaciones funcionalmente independientes de la aviación comercial.
- Posibilidad de realizar los trámites aduaneros y de seguridad de forma rápida y cómoda.
- Tratamiento confidencial de los pasajeros.

6.2.3.- Turismo de congresos y reuniones

En este caso el segmento que más puede influir es el de la aviación ejecutiva: la aviación corporativa o de negocios más los aerotaxis. Con vistas a un aumento fuerte de la demanda, las infraestructuras actuales en España son insuficientes, sobre todo en las principales áreas metropolitanas (Madrid, Barcelona, Valencia, etc.).

Los factores que restringen este tipo de producto turístico son:

- Desarrollo de infraestructuras aeroportuarias adecuadas.
- La flexibilidad de operación con libertad de horarios.
- La ubicación próxima a los centros de negocios.
- El tratamiento confidencial de los pasajeros.

En otros países, en las áreas metropolitanas con elevada actividad económica y reuniones de negocios, se han construido infraestructuras aeroportuarias dedicadas exclusivamente a la aviación ejecutiva. Un ejemplo es el aeropuerto de London City, ubicado junto al río Támesis con una pista de 1.300 m y una terminal corporativa.

En España, el mercado potencial lo constituyen las empresas españolas y multinacionales de mayor tamaño y presencia internacional. Además, podría potenciarse la promoción de este tipo de servicios entre los organizadores de ferias y congresos, que podrían ofrecer este servicio a los asistentes a dichos eventos.

6.2.4.- Turismo deportivo y de naturaleza

Habría que estudiar la posibilidad de lanzamiento y desarrollo del producto turismo de aviación deportiva introduciéndolo en los llamados clubes deportivos. Sería posible pensar en un desarrollo similar al de estaciones náuticas, teniendo además la opción de completar la oferta turística o el paquete con el alojamiento, zonas de restauración y actividades alternativas o complementarias a este tipo de turistas y sus acompañantes.

Asimismo, otros productos como el turismo de golf pueden verse influidos positivamente por el desarrollo del sector de la AG y sus infraestructuras asociadas. Por ejemplo, es creciente el número de empresas que ofrecen un paquete de circuito de golf, es decir, una semana de estancia con posibilidad de juego en los mejores campos de un país, que está teniendo mucho éxito en países como el Reino Unido. Este producto tendría un desarrollo potencial en España combinando un transporte exclusivo por medio de pequeños aviones con la práctica de golf en diversos campos repartidos por la geografía nacional, o ubicados en resorts que cuenten con un aerodromo para uso de residentes o visitantes.

Factores condicionantes para el desarrollo de este segmento son:

- Disponer de una red de aeródromos con estándares definidos para los usuarios y que pudieran contar con un certificado de calidad o acreditación avalada por un ente tercero. Para esto es necesario un importante esfuerzo de coordinación con las administraciones regionales/locales al tener ellas las competencias en el desarrollo de este tipo de servicios de navegación aérea, y con la iniciativa privada que sería responsable de ofrecer este tipo de productos.
- Acciones de promoción, como la organización de campeonatos y eventos deportivos.
- Colaboración de las Comunidades Autónomas, no sólo por tener las competencias en materia de aeródromos privados sino porque las actividades de AG difícilmente se pueden circunscribir a los límites geográficos de una única región.

El mercado potencial está compuesto básicamente por el grupo de turistas que disponen de las licencias necesarias para la práctica de la actividad concreta elegida. Dejando a un lado a los clientes españoles, una fuente importante son países como Alemania, Francia o Reino Unido, con cultura aeronáutica y un número de licencias de piloto sensiblemente superior al español, que deberían ser objeto de una atención especial en las posibles campañas de promoción.

6.3.- Conclusiones

Desde el punto de vista turístico hay que subrayar que durante el año 2006 más del 60% de los turistas llegados a España, que superaron los 58 millones, provenían de Reino Unido, Francia y Alemania, países con tradición de AG. La AG tendrá un impacto diferente en los productos turísticos en función de la necesidad cubierta y el mercado potencial al que vaya dirigido. La incidencia de la AG en el turismo puede ser relevante en el turismo de sol y playa, en el turismo deportivo y en el de naturaleza, aunque también hay opciones en el turismo cultural y de ciudad y turismo de reuniones y congresos. Los productos de AG con mayor potencial en este área son los vuelos turísticos, la aviación deportiva y la aviación de negocios y ejecutiva.

Los principales factores condicionantes son:

- Infraestructuras aeroportuarias.
- La regulación de la AG.



Hondajet

7.- MARCO DE AYUDAS

Las ayudas que ofrece el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del CDTI, para fomentar la I+D+i de la industria aeronáutica española en el ámbito de la AG se engloban en el Plan Estratégico de Aeronáutica del CDTI, para el periodo comprendido entre los años 2008-2016.

7.1.- Programas Estratégicos de Tecnología

Los Programas Estratégicos de Tecnología consisten en préstamos reembolsables y subvenciones sin convocatoria fija. El CDTI cubre todo el espectro de ayudas a la investigación, desarrollo e innovación. Las ayudas del CDTI englobadas en Programas Estratégicos de Tecnología se dividen en tres tipos: Proyectos de Investigación Industrial Concertada (PIIC) cuyo objetivo es la colaboración con centros de investigación; Proyectos de Desarrollo Tecnológico (PDT), concebidos para el desarrollo de nuevos productos y procesos; y por último Proyectos de Innovación Tecnológica (PIT) basados en la incorporación y asimilación de tecnología. A continuación se detallan algunos sectores relacionados con la AG en los que estas ayudas pueden ser útiles:

- Ayudas tecnológicas a la industria aeronáutica dedicada al ámbito de la AG, así como de las empresas aeronáuticas interesadas en participar en el desarrollo de tecnologías o productos relacionados. Esta prioridad tecnológica está contemplada en el Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico 2008-2016.
- Tecnología relacionada con sistemas de navegación y comunicaciones tanto terrestres como embarcadas.
- Tecnología relacionada con sistemas para la mejora de la seguridad aeroportuaria.
- Tecnología relacionada con actividades de automatización y mejora de la productividad del control de tráfico aéreo.

7.2.- Programas Estratégicos de Desarrollo

Los Programas Estratégicos de Desarrollo financian iniciativas específicas de desarrollo y son especialmente indicados para grandes proyectos internacionales. Consisten en ayudas reembolsables a proyectos presentados sin convocatoria fija. Se permite la cobertura de hasta el 75% del presupuesto global, en función de la naturaleza del proyecto presentado a un tipo de interés de hasta el 0%. Su

plazo de amortización es de 17 años con 3 años de carencia. Estas ayudas encajarían en el desarrollo de un nuevo modelo de VLJs, nuevos modelos de aviones de negocio, o parte importante del desarrollo de dichos modelos, como estructuras en materiales compuestos, nuevos motores o sistemas y equipos.

7.3.- Programas Estratégicos de Infraestructuras

Este programa financia infraestructuras para consolidar la posición de liderazgo español en diferentes segmentos, como el de los materiales compuestos. En el pasado se ha financiado una fundación dedicada a los materiales compuestos (FIDAMC) y se está estudiando la implantación de un centro de excelencia de UAVs.

7.4- Plan de Desarrollo Tecnológico de la Industria Auxiliar (PDTIA)

El PDTIA no es en rigor un mecanismo de financiación de nueva creación, sino una extensión de los Programas Estratégicos de Tecnología orientado a la capacitación de la industria auxiliar aeronáutica, que incentiva de forma especial la cooperación entre empresas para conseguir una adecuada masa crítica.

Las ayudas del PDTIA tienen los siguientes requisitos de participación:

- Creación de un consorcio de empresas cooperantes de dos sectores complementarios entre sí. En dicho consorcio debe haber al menos una empresa de montaje, fabricación o mantenimiento y al menos una empresa de Ingeniería, Universidad u OPI.
- Las empresas participantes en el consorcio deben ser Pymes.
- El proyecto debe ser de alto contenido tecnológico.
- Se valora especialmente que el proyecto esté orientado a la obtención de un contrato internacional.
- El socio mayoritario del consorcio no debe percibir más del 70% de la ayuda.



Adam A700
en formación

8.- PLAN DE IMPULSO DE LA AG

Se propone un plan de impulso de la AG. El plan consta de cuatro fases, cada una con objetivos concretos y, al mismo tiempo, interrelacionados entre sí. Si se cumplen las previsiones, se podría alcanzar un aumento anual del 16% en el número de operaciones durante los próximos años en el ámbito de la AG. De esta manera, España no sólo se equipararía a los países de nuestro entorno, sino que aprovecharía el futuro auge del sector.



fig.24 Evolución previsible del número de operaciones de la Aviación General

8.1.- Fase 1ª - Estudio sector Aviación General

En una primera fase, que se extendería durante el año 2008, se creará un grupo de trabajo del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio –a través del CDTI- y del Ministerio de Fomento (y, eventualmente, las Comunidades Autónomas) con el fin de determinar que factores están limitando el crecimiento de la AG en España. En concreto, seis son las áreas de interés:

- **Estudio de la red de aeropuertos y aeródromos** implantados en el territorio nacional. Se analizarán las opciones de implantación de nuevos aeródromos y aeropuertos según la ley de establecimiento de aeródromos privados²⁰ y la mejora de instalaciones de los aeródromos y aeropuertos ya existentes, con el fin de adquirir la capacidad de servir la demanda potencial.
- **Estudio de medidas regulatorias que contribuyan al desenvolvimiento de la AG** sin afectar la seguridad de los vuelos.

- **Estudio de las empresas dedicadas a ofrecer servicios relativos a la AG**, sobre todo en aquellos sectores con grandes posibilidades de desarrollo a corto y medio plazo como las compañías de aerotaxi.
- **Estudio del interés de las empresas de la industria aeronáutica** en participar en desarrollos para la AG, así como de empresas de otros sectores con capacidades tecnológicas aplicables a la AG.
- **Estudios de mercado** sobre las posibilidades de implantación de nuevos servicios comerciales y de negocios de AG, en particular de explotación económica de los VLJs.
- **Estudio de la capacidad de las empresas de mantenimiento** españolas de atender las necesidades de la flota de AG.

8.2.- Fase 2ª - Desarrollo de Infraestructuras

La segunda fase comenzará cuando termine la identificación de los factores que constriñen el crecimiento de la AG. Discurrirá en paralelo a las otras iniciativas de las siguientes fases que se detallan más adelante.

Esta segunda fase del plan tiene dos objetivos claramente diferenciados:

- Infraestructuras aeroportuarias.
- Regulación de la AG.

Respecto a las infraestructuras, el objetivo es que la red aeroportuaria sea capaz de absorber el aumento de vuelos de AG, haciendo uso de las infraestructuras existentes y, eventualmente, creando otras nuevas donde sea necesario. Los temas relativos a las infraestructuras aeroportuarias son competencia del Ministerio de Fomento y de las Comunidades Autónomas.

Por lo que se refiere a la regulación de la AG, el Ministerio de Fomento considerará la conveniencia de adoptar medidas de carácter normativo que, conforme a las conclusiones de la primera fase del Plan, coadyuven a la expansión de la AG sin afectar a la seguridad de los vuelos.

20.- Normas para la solicitud de establecimiento de Aeródromos Privados – Ministerio de Fomento Abril 2005, Doc.637016.

8.3.- Fase 3ª - Apoyo a nuevas tecnologías

La tercera fase del plan se desarrollará en paralelo a la segunda. Mediante el marco de ayudas del CDTI para el sector aeronáutico, se pretende desarrollar nuevas tecnologías que permitan la capacitación de la industria aeronáutica española en el ámbito de la AG.

El CDTI estudiará con las empresas del sector cuáles son las tecnologías en las que la industria aeronáutica española puede aportar un elemento diferenciador en la AG. En principio las áreas más prometedoras son:

- Las estructuras en nuevos materiales.
- Los nuevos sistemas de navegación y comunicación, tanto terrena como embarcada. En este caso, con especial atención al programa SESAR de puesta en marcha del Plan Maestro europeo de ATM, así como a los nuevos sistemas de entretenimiento y desarrollo de comunicaciones en banda ancha.
- Nuevos motores aplicables en la AG.

- Simuladores de vuelo certificados.
- Otros sistemas embarcados: sistema eléctrico, sistemas de seguridad, mantenimiento, etc.
- Sistemas innovadores: APUs de pilas de combustible, aviónica y sensores sin cables, desarrollo de interiores y aplicaciones de entretenimiento multimedia.

8.4.- Fase 4ª - Participación industrial en VLJs

La última fase del plan de implantación comenzaría a finales del año 2008. El principal objetivo de esta cuarta fase es facilitar la participación de la industria aeronáutica española en la fabricación de VLJs.

En dicha fase, se organizarían una ronda de contactos con integradores internacionales de aeronaves de AG. El objetivo de dichos contactos sería dar a conocer a estos integradores las capacidades de la industria española y los instrumentos de apoyo a la I+D existentes para facilitar la participación de nuestras empresas en componentes, sistemas o subsistemas, o secciones de ensamblaje de aviones de AG.



fig.25 Interior de un avión ejecutivo



N109DJ

Eclipse 500

ANEXO I. SITUACIÓN DE ESPAÑA RESPECTO A OTROS PAÍSES

A continuación se establece un breve estudio comparativo de la situación de la Aviación General en España respecto a los países en los cuales esta disciplina se encuentra más desarrollada.

I.a.- Estados Unidos

Estados Unidos es la primera potencia dentro del sector de la AG. Sólo su comercio interno genera el 70% de la facturación mundial y emplea la mitad de las aeronaves totales producidas. A continuación se detallan algunas cifras que nos dan una idea del desarrollo de la AG en este país²¹.

- Existe un registro de 225.000 aeronaves civiles de las cuáles el 90% corresponden al sector de la AG.
- El número de pilotos con licencias asciende a 650.000 de los cuáles más de 500.000 corresponde al sector de la AG.
- En el año 2006 hubo más de 40 millones de vuelos de AG con una duración superior a los 30 millones de horas. Estos números se corresponden con el 77% de todos los vuelos realizados en el último año en el país.
- La facturación generada por la venta de aeronaves correspondientes a la AG en 2005 alcanzó cifras cercanas a los 8.500 M\$ lo que supone casi el 50% de la facturación total del sector de la Aviación General.



fig.26 Facturación AG en los Estados Unidos
Fuente GAMA

En lo referente a infraestructuras aeroportuarias Estados Unidos dispone de 46 grandes aeropuertos que concentran el 75% de los vuelos de las principales compañías aéreas regulares; el otro 25% de los vuelos comerciales se realiza desde unos 600 aeropuertos certificados para vuelos regulares con aviones de más de 30 pasajeros. La AG en cambio dispone de una red de aeródromos repartida por todo el país cuyo número asciende a casi 20.000 instalaciones, convirtiéndose en una increíble infraestructura de transporte capaz de proporcionar un sistema más dinámico y configurable que el proporcionado por las líneas aéreas regulares.

Estudios basados en datos preliminares de la General Aviation Manufacturers Association (GAMA) estimaron que el número de aeronaves fabricadas durante el año 2005 ascendió a 2.615. Ello representa un incremento del 10% respecto del mismo periodo del año 2004. Todas las categorías de aeronaves en del sector de la AG presentaron incrementos en la facturación: Los aviones de pistón presentaron un incremento del 9.5%, las aeronaves alimentadas por turbopropulsores elevaron su producción en un 5.3% y el mayor incremento se produjo en las aeronaves con motores a reacción con un incremento del 15%. Esta última categoría de aeronaves presenta unas perspectivas exponenciales de incremento de cuota de mercado debido a la aparición de un nuevo concepto de aeronave (los VLJs) así como al auge del servicio de aerotaxi esperado para los próximos años.

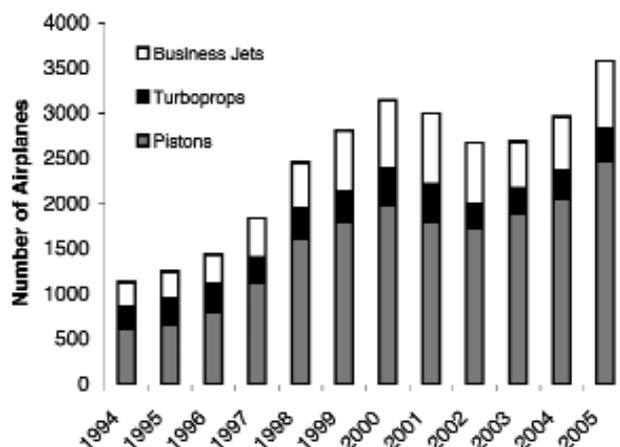


fig.27 Producción Aeronaves AG Estados Unidos
Fuente GAMA

21.- Datos obtenidos de FAA Aerospace Forecasts Fiscal Years 2006-2017.

I.b.- Europa

Actualmente existen aproximadamente unos 300.000 pilotos privados y 80.000 aeronaves dedicadas en exclusiva a la AG en Europa; estos valores representan sólo la cuarta parte de los que acabamos de ver en Estados Unidos y la diferencia es todavía más significativa si tenemos en cuenta que la población de los Estados Unidos es más baja que la del conjunto de Europa, presentando ambas regiones un desarrollo económico similar en muchos aspectos.

Existe además un declive de la AG tradicional en el entorno europeo (a excepción de la aviación de negocios donde el incremento de facturación ha sido significativo en los últimos años) debido en parte a las condiciones de regulación del sector por los diversos organismos competentes en la materia y a las dificultades de implantación y desarrollo de esta actividad derivadas del alto precio de los combustibles y los costes de operación asociados.

A continuación se realiza una breve descripción del sector de la AG en los principales países europeos²².

Reino Unido

La flota de AG comprende más de 10.000 aeronaves que operan desde un total de unos 500 Aeropuertos y Aeródromos (unos 140 son aeropuertos y aeródromos públicos mientras que el resto pertenece al ámbito privado).

En contraste con la aviación comercial donde el 85% de los vuelos tienen como finalidad los viajes de placer o vacaciones, en el sector de la AG inglesa el 70% de los desplazamientos se realizan por motivo de negocios. En términos macroeconómicos, este sector supone una facturación de alrededor de 1.400 M de libras esterlinas empleando a más de 180.000 personas de forma tanto directa como indirecta. Estos valores son posibles debido sobre todo a la gran cantidad de empresas de aerotaxi y de paquetería que ejercen su actividad en el país.

Mención especial merece la flota de más de 1.000 helicópteros matriculados en el registro civil de aeronaves. Dicha flota es esencial para los servicios de ambulancia aérea, servicios de emergencia, extinción de incendios, policía, búsqueda y rescate, etc.

En el país operan más de 130 escuelas de pilotos que aportan alrededor de 2.500 titulados cada año. Un 60% de los mismos acaban convirtiéndose en pilotos profesionales.

En el Reino Unido, como en el resto de los países, la AG es una puerta de entrada y todo piloto de Líneas Aéreas ha sido necesariamente antes piloto privado y ha tenido que pasar muchas horas al mando de aeronaves de AG.

Alemania

El sector de la AG en Alemania dispone de más de 18.800 aeronaves matriculadas que operan en unos 700 aeropuertos y aeródromos distribuidos por todo el país.

Francia

Hay registradas más de 7.700 aeronaves de AG que operan desde unos 600 Aeropuertos y aeródromos.

Suecia

Cuenta con un parque de unas 1.800 aeronaves de AG y con un total de unos 210 aeropuertos y aeródromos para la AG.

Suiza

Hay registradas un total de 3.400 aeronaves de AG que operan desde unos 100 Aeropuertos y Aeródromos.

Austria

Hay disponible una red de unos 50 aeropuertos y aeródromos abiertos a la AG desde los que operan las 1.300 aeronaves que hay registradas en ese país.

Bélgica

Hay registradas más de 2.000 aeronaves de AG y un total de unos 60 Aeropuertos y Aeródromos.

22.- Fuente GAMA General Aviation Statistical DataBook.

A continuación se presenta una tabla resumen con las cifras más importantes anteriormente expuestas.

País	Nº de Aeronaves	Nº de Aeródromos
Alemania	18.800	700
Reino Unido	10.000	500
Francia	7.700	600
Suiza	3.400	100
Bélgica	2.000	60
Suecia	1.800	210
Austria	1.300	50

Tabla 12.- Comparativa desarrollo AG en Europa
Fuente GAMA-AOPA

Actualmente existe un problema que afecta a la AG europea derivado de la necesidad de aumentar las frecuencias para los sistemas de comunicaciones. Esto requiere unos equipos diferentes a los que se vienen utilizando actualmente y en general una inversión que la AG no es capaz de sufragar. Se está preparando un estudio para demostrar a Eurocontrol que no es necesario el uso de estas nuevas frecuencias para la AG, aceptando que sea aplicable su obligatoriedad de uso para toda clase de tráfico IFR (Instrumental Flight Rules) y VFR-N (Night Visual Flight Rules) a partir del 2008.

I.c.- España

Ante todo deber aclararse que toda comparativa de la situación europea o americana con la española va a estar incompleta, sea cual sea la métrica elegida, al no tener en cuenta circunstancias específicas de cada país como puedan ser densidad de población, distintas características orográficas, distintas posibilidades de medios de transporte alternativos, estructura de la empresas o incluso factores de naturaleza cultural. No obstante, si que es oportuno comparar la situación general para estimar si existe un potencial de desarrollo más o menos elevado de la Aviación General en España.

Analizados los datos de los países anteriormente mencionados para el sector de la AG en Europa y Estados Unidos y teniendo en cuenta su extensión, población y grado de desarrollo se considera que existe margen en España para un importante crecimiento en lo que se refiere a número de aeródromos y aeronaves, que podrían en un futuro alcanzar un número próximo a las 10.000 unidades, en lugar de las 2.000 que actualmente se encuentran matriculadas.

A continuación se muestran una serie de tablas y figuras que resumen los datos más significativos. Se observa como las cifras del sector de la AG en España están incluso por debajo de las de países

como Suiza, con una superficie diez veces menor y una población que es la sexta parte de la de nuestro país. Si se realiza la comparativa con países de superficie y población similar a España, sirva de ejemplo el Reino Unido o Francia, se observa como el ratio es cinco veces inferior en número tanto de aeronaves como de aeródromos. Se incluyen como referencia las cifras correspondientes a Estados Unidos, si bien como se ha mencionado están muy alejadas de las del conjunto de los países europeos desarrollados.

País	Población (M. hab)	Superficie (Km²)	Nº de Aeronaves/ M habitantes	Nº de Aeródromos/ M habitantes
Estados Unidos	300	9.631.418	200.000	20.000
Reino Unido	60	244.820	10.000	500
Francia	61	543.965	7.700	600
Suiza	7	41.285	3.400	100
España	45	505.992	200	80

Tabla 13.- Comparativa desarrollo AG
Fuente GAMA-AOPA

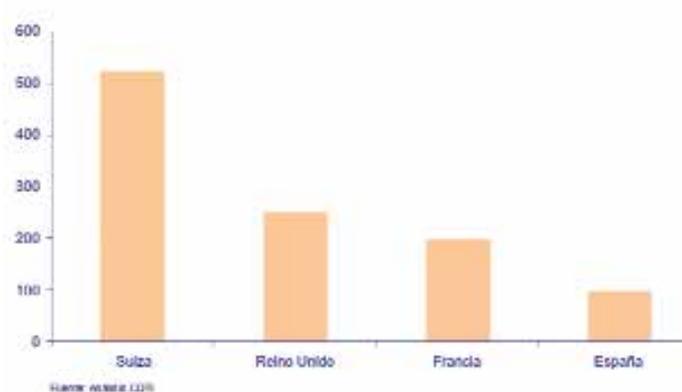


fig.28 Comparativa Número de Aeronaves de AG en relación al PIB – Fuente GAMA-AOPA

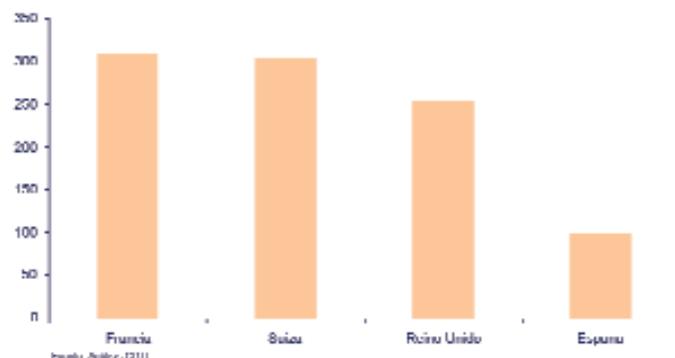


fig.29 Comparativa Número de Aeródromos de AG en relación al PIB – Fuente GAMA-AOPA

España presenta una climatología ideal para el desarrollo de la AG y tiene unas distancias considerables entre núcleos urbanos importantes, lo que invita al desarrollo de estas infraestructuras aeronáuticas que pueden contribuir a la economía regional potenciando así que el turismo de calidad se afiance en el país. Es por ello que las perspectivas de negocio son muy prometedoras para este sector

puesto que es un mercado que todavía no ha alcanzado el nivel de desarrollo de los países de nuestro entorno europeo, muchos de los cuáles no cuentan con las mismas ventajas en términos de climatología, superficie del país, capacidades turísticas e importancia industrial aeronáutica.



fig.30 Simulador Citation

ANEXO II. ANÁLISIS DEL SECTOR TURÍSTICO: NEGOCIOS

España se ha consolidado como una de los más importantes destinos turísticos mundiales tanto en lo referente al número de turistas internacionales no residentes, como en ingresos totales. Los últimos datos publicados por el Instituto de Estudios Turísticos²³, organismo perteneciente a la Secretaría de Estado de Turismo y Comercio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio cifran los datos del sector turístico en 2005 en 55,6 millones de turistas, sólo por detrás de Francia con 75 millones de turistas y más de 46.000 M\$ en ingresos generados, únicamente superados por los Estados Unidos cuyas cifras se elevan a 75.000 M\$. Estas cifras nos colocan en una posición predominante en el panorama turístico internacional y destaca el dinamismo creciente de nuestro sector turístico frente a otros destinos que están tomando relevancia en los últimos años.

La aparición relativamente reciente de nuevos destinos turísticos en países en vías de desarrollo, con costes y servicios mucho más bajos que los que presenta el mercado español actual, constituyen una amenaza que puede poner en peligro nuestro sistema turístico nacional con las implicaciones que esto supone para todo el tejido industrial y comercial del país.

Para poder mantener nuestro liderazgo en el panorama internacional, es necesario ofrecer servicios de alto valor añadido en el sector que nos configure como un destino diferenciado respecto a la oferta existente actualmente. Uno de los puntos más destacados para mejorar el servicio prestado se corresponde con las mejoras en las vías de acceso para los turistas no residentes, sobre todo en las comunicaciones aéreas que constituyen la principal vía de acceso al sistema turístico nacional y es aquí donde la AG puede proporcionar un factor diferenciador.

23.- Balance del turismo en España en 2005 – Fuente Instituto de Estudios Turísticos - 2006.

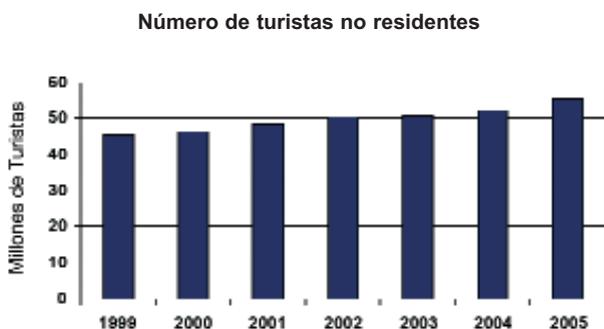


fig.31 **Número de turistas no residentes**
Fuente Instituto de Estudios Turísticos

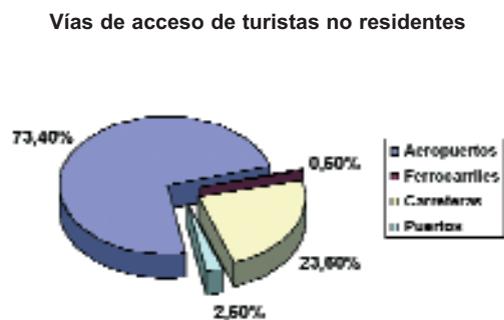


fig.32 **Vías de acceso de turistas no residentes**
Fuente Instituto de Estudios Turísticos

Como se puede observar en los gráficos mostrados, las llegadas por vía aérea constituyen el 73,4% del total de las llegadas producidas en 2005, lo que supone un incremento del 5,7% con respecto al año anterior. Además el gasto realizado por los turistas que acceden por vía aérea se corresponde con el 86,7% del total de los ingresos contabilizados. Estos datos permiten resaltar la importancia que el sector aeronáutico representa para la industria turística del país como principal vía de acceso al mismo así como motor generador de riqueza.

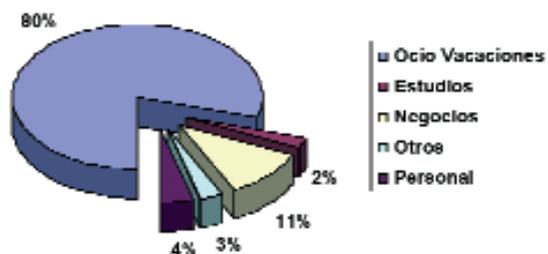


fig.33 **Gastos totales según motivo de viaje**
Fuente Instituto de Estudios Turísticos

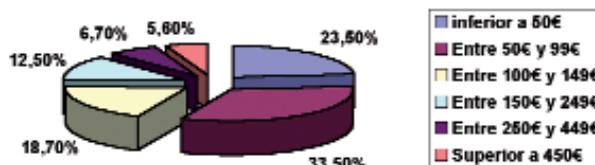


fig.34 **Segmentación según gasto diario**
Fuente Instituto de Estudios Turísticos

En un análisis y segmentación del gasto de los turistas que llegan a España²⁴, se puede observar como el 11% del gasto total de los viajes realizados corresponden a motivos de negocios. Este segmento genera unos ingresos por día y persona muy superiores a cualquiera de los otros segmentos como son ocio, vacaciones, motivos personales, estudios, etc. Este porcentaje de gasto total debido a motivos de negocio, representa un 5,5% del total de los viajes realizados, es decir este tipo de viajes genera el doble de ingresos y riqueza en comparación con el turismo tradicional.

Observando el gráfico adjunto en el que se establece una segmentación del turismo no residente en España en relación al gasto diario que generan, se observa como los usuarios con gastos medios superiores a 450€ diarios y los que se sitúan en el rango de entre los 250€ y 449€ diarios suponen respectivamente el 5,6% y el 6,7% del total. Por tanto los segmentos que generan mayores ingresos por persona representan un 12,3% del total de los viajes realizados.

24.- Análisis y Segmentación del gasto de los turistas que llegan a España – Fuente Instituto de Estudios Turísticos 2005.

Estos dos segmentos se corresponden con personas con estudios superiores que ocupan cargos de alta dirección y que se desplazan por motivos de negocios o por motivos de placer. Se constata que el grado general de satisfacción de los turistas, aunque se mantiene en cotas altas, se relaciona inversamente con el orden del segmento ocupado, detectándose el mayor diferencial entre los turistas en los segmentos que generan un mayor gasto diario. Esta relación pone de manifiesto cómo el turista que efectúa un mayor gasto medio por persona y día, también presenta un nivel de exigencia superior en la utilización de servicios turísticos tanto más notable cuanto mayor es el desplazamiento en el sentido creciente del gasto. Además se constata que estos segmentos presentan estancias cortas de 1 a 2 días utilizando líneas regulares tradicionales y nunca vuelos charter ni compañías de bajo coste.

Este análisis permite concluir que un porcentaje alto de los turistas no residentes en España, en concreto un 12,3% lo que suponen en términos absolutos 7 millones de turistas, genera unos ingresos cercanos al 25% del total, es decir unos 12.000 M\$. Este segmento se compone en su mayoría de altos directivos cuyos viajes suelen ser de 1 a 2 días, así como segmentos turísticos de alto poder adquisitivo (golf, caza, deportes náuticos, etc.) que requieren servicios de alto valor añadido. Para que estos grupos consigan el acceso a sus destinos de la forma más directa posible, así como en el menor tiempo, resulta muy interesante al evitar así las demoras de los grandes aeropuertos. Es en este espectro del mercado donde el servicio de aerotaxi, (así como el segmento de los VLJs y los servicios puerta a puerta) puede tener un amplio mercado constituido por más de 7 millones de potenciales usuarios internacionales, así como por un número importante de usuarios nacionales caracterizados todos ellos por un alto poder adquisitivo.

La implantación de un sistema eficiente y de amplio espectro geográfico de comunicaciones aéreas mediante servicios que pueden ser prestados por la AG (sobre todo en aquellos puntos en los que el acceso por la aviación comercial tradicional sea difícil o se requiera dar un servicio diferenciado y de gran calidad) se plantea como una fuente interesante de atracción turística y de negocios de alto nivel que puede suponer un aspecto diferenciador respecto a otros destinos turísticos que se están desarrollando en la actualidad.

ANEXO III. ORGANISMOS NACIONALES E INTERNACIONALES

La navegación aérea como actividad que se realiza a lo largo de todo el mundo necesita de organismos internacionales donde se acuerden y se apliquen principios y normas que aseguren un desarrollo uniforme y coherente de esta modalidad de transporte. La globalización de los problemas del tráfico aéreo en el ámbito internacional ha llevado tanto a las organizaciones nacionales como internacionales a incrementar sus esfuerzos para mejorar la transparencia y permeabilidad de sus espacios aéreos.

En su objetivo de encontrar soluciones a estos problemas y contribuir a la construcción del futuro sistema de navegación aérea europeo e internacional, la dirección de Navegación Aérea está activamente involucrada en un gran número de organismos y programas internacionales, así como en consorcios multinacionales.

III.a.- Organismos Nacionales

- **DGAC** La Dirección General de Aviación Civil es el órgano mediante el cual el Ministerio de Fomento ejerce la dirección y planificación de la política aeronáutica civil y el desarrollo de las funciones administrativas que le competen como autoridad aeronáutica civil.

La DGAC presta sus servicios en diversos campos: compañías aéreas, enseñanzas aeronáuticas, AG y deportiva, convenios aéreos y relación con organismos internacionales, atención al usuario, investigación, infraestructuras e inspección en la fabricación de aviones.

- **CIDETRA** Tras la creación en 1977 del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones las competencias en aeronáutica civil fueron traspasadas a este departamento desde el Ministerio de Defensa, en el que residían hasta ese momento. En 1979 se creó un organismo (la Comisión Interministerial Defensa-Transportes) que permitiera asegurar la coordinación entre la aeronáutica civil y militar teniendo en cuenta las competencias de ambos ministerios. Actualmente los asuntos en estudio son remitidos a la comisión por los Ministerios de Fomento y Defensa.

- **AENA** (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea). Esta entidad tiene encomendado un

conjunto de funciones en relación con los aeropuertos asignados y con el sistema de navegación aérea español. Sus funciones son:

- Ordenación, dirección, coordinación, explotación, conservación y administración de los aeropuertos públicos de carácter civil, aeródromos, helipuertos y demás superficies aptas para el transporte aéreo cuya gestión se le encargue, así como de los servicios afectos a los mismos; también son responsabilidad de Aena la coordinación, explotación, conservación y administración de las zonas civiles de las bases aéreas abiertas al tráfico civil.
 - Proyecto, ejecución, dirección y control de las inversiones en las infraestructuras e instalaciones a que se refiere el epígrafe anterior.
 - Ordenación, dirección, coordinación, explotación, conservación y administración de las instalaciones y redes de sistemas de telecomunicaciones aeronáuticas, de ayudas a la navegación y de control de la circulación aérea.
 - Proyecto, ejecución, dirección y control de las inversiones en infraestructuras, instalaciones y redes de sistemas de telecomunicaciones aeronáuticas, de ayudas a la navegación y control de la circulación aérea.
 - Propuesta de planificación de nuevas infraestructuras aeronáuticas, así como de modificaciones de la estructura del espacio aéreo.
 - Desarrollo de los servicios de orden y seguridad en las instalaciones que gestione, así como la participación en las enseñanzas específicas relacionadas con el transporte aéreo y sujetas al otorgamiento de licencia oficial, todo ello sin detrimento de las atribuciones asignadas a la Dirección General de Aviación Civil.
- **CIPAI** La Comisión Interministerial de Política Aérea Internacional se creó en 1946 y está formada por altos representantes de varios ministerios, presididos por un representante del Ministerio de Asuntos Exteriores. La comisión tiene competencia en todo lo que se refiere a convenios, tratados o acuerdos en materia de política y tráfico aéreo internacional.
- **SCA** Con el objetivo de establecer un adecuado foro de coordinación entre la administración de aviación civil y los usuarios del sistema de navegación aérea, se fundó en 1986 el Comité de Coordinación Operativa. En el momento de

su creación se dividió, a su vez, en cinco subcomités, entre los que se encuentra el Subcomité de Circulación Aérea. Su misión es coordinar todos los requisitos operacionales identificados y justificados por los usuarios. En el subcomité participan Aena, la DGAC, el Instituto Nacional de Meteorología y las compañías aéreas españolas.

- **AECA** La Asociación Española de Compañías Aéreas, se fundó en 1988 como una asociación de compañías privadas de aviación. Además de constituirse en nexo de unión entre el sector privado de aviación y las administraciones públicas, defiende los intereses comunes del transporte aéreo español.

La AECA también está constituida como plataforma para la realización de actividades que permitan aumentar la eficacia, la economía y la productividad en la gestión de los servicios del transporte aeronáutico en España.

- **ALA** La Asociación de Líneas Aéreas, fundada en 1952 con el nombre de FLA (Federación de Líneas Aéreas), persigue la defensa de los intereses de las compañías aéreas asociadas. Los principales asuntos que trata esta agrupación son de índole económico-financiera (tasas y precios públicos), jurídico-laboral, al igual que la práctica del handling. ALA está formada por 56 compañías de transportes de pasajeros, tanto regulares como no regulares, que operan en España.
- **AOC** Las compañías aéreas que operan en cada aeropuerto se agrupan en las Asociaciones de Operadores de Compañías locales. Así mismo, éstas se agrupan en la AOC de España.

Esta agrupación persigue los siguientes objetivos:

- Mejorar la coordinación entre las distintas compañías y las autoridades aeroportuarias (Aena).
- Recibir y transmitir información del resto de asociaciones nacionales de líneas y operadores aéreos.
- Estudiar y resolver conjuntamente problemas relacionados con la seguridad, navegación aérea, infraestructuras, tráfico, etc.

III.b.- Internacionales

- **OACI** La Organización de Aviación Civil Internacional es el organismo especializado de Naciones Unidas sobre aviación civil. Creada en 1944 con la firma del Convenio de Chicago tiene su sede central en Montreal (Canadá) y pertenecen a ella 185 estados.

La OACI se encarga de establecer los principios, normas y acuerdos internacionales necesarios para garantizar la seguridad, eficacia y regularidad del transporte aéreo. España pertenece a esta organización desde 1951 y su Consejo que actúa como órgano ejecutivo entre asambleas.

- **CEAC** La Conferencia Europea de Aviación Civil fue fundada en 1955 por iniciativa del Consejo de Europa y con el apoyo activo de la secretaría de la OACI. Esta organización intergubernamental, con sede en París está compuesta por 36 estados europeos. España pertenece a ella desde su fundación.

Sus objetivos son:

- El fomento del desarrollo ordenado y seguro de la aviación civil en Europa.
- La armonización de las políticas de transporte aéreo en materia económica y técnica.
- La adopción de medidas comunes para el control del espacio aéreo.

- **Eurocontrol** (Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea) creada en 1960. Es la organización europea más importante de navegación aérea y está compuesta por 27 estados miembros con sede en Bruselas. En 1997 España pasó a ser miembro de pleno derecho.

Eurocontrol tiene como objetivos:

- La coordinación y la regulación del espacio aéreo europeo.
- La explotación en común de los servicios de control de tráfico aéreo.
- La percepción de tarifas por ayudas a la navegación aérea.
- La formación de personal y del desarrollo de programas, como EATCHIP (para la integración de los sistemas de control de tráfico aéreo) o CFMU (programa de centralización de las actividades de control de afluencia).

- **UE** Fundada en 1957 por el Tratado de Roma, la Unión Europea está actualmente compuesta por 25 estados. España ingresó en la UE, cuya sede central está en Bruselas, en 1986. Las actividades más importantes de la UE en las que participa Aena son los programas Galileo, EGNOS y SESAR.

Sus objetivos en relación con la navegación aérea son:

- La libertad de acceso al mercado aeronáutico y de tarifas.
- La implantación de las redes transeuropeas del transporte y sus políticas de seguridad.
- El fomento de la investigación y el desarrollo.

- **JAA** Autoridades Conjuntas de Aviación es el organismo europeo de más reciente creación. Está asociado a CEAC y sus principales objetivos son:

- El establecimiento de requisitos técnicos que permitan la aceptación común del material aeronáutico por parte de sus miembros.
- El establecimiento de códigos comunes de navegación aérea y normativas relativas a licencias de personal.

- **CANSO** Aena es miembro fundador de la Organización de Proveedores de Servicios de Navegación Aérea, a la cual pertenecen 16 organizaciones proveedoras de servicios de navegación aérea. Esta asociación tiene su sede en Ginebra y fue creada en 1997.

El objetivo fundamental de CANSO es la defensa de las entidades suministradoras de servicios aeronáuticos, según los principios de seguridad, eficacia y eficiencia, así como el apoyo a la industria del sector.

- **IATA** La Asociación Internacional del Transporte Aéreo, creada en 1985, es la principal agrupación internacional de defensa de los intereses de las compañías aéreas. Está compuesta por 189 de ellas y sus objetivos son:

- Promover el transporte y el comercio aéreo.
- Alentar la cooperación entre las empresas del sector y de análisis de los problemas asociados.
- Colaborar con OACI y otras organizaciones internacionales.
- Elabora estudios y previsiones de tráfico, así como los denominados manuales IATA.

- **ACI** Más de 130 países, a través de sus autoridades aeroportuarias, participan en el Consejo Internacional de Aeropuertos: su composición sobrepasa los 450 aeropuertos. Esta asociación tiene su origen en 1970 y su sede está en Ginebra. Sus misiones son:

- Desarrollar, a escala mundial, una política aeroportuaria común para los aeropuertos miembros y presentarla ante los organismos mundiales más relevantes.
- Promover el intercambio de información sobre asuntos técnicos, financieros, comerciales, de marketing o medio ambiente.

- **ESA** El objetivo principal de la Agencia Espacial Europea, creada en 1975 y de la que España es miembro fundador, es la promoción de la colaboración espacial entre sus estados miembros para fines exclusivamente pacíficos. Sus actividades se centran en el desarrollo de misiones científicas y de utilización práctica del espacio, desde la meteorología a las telecomunicaciones, así como en el campo de la observación. Los programas ESA más directamente relacionados con la aviación son EGNOS y GALILEO estando prevista en breve su incorporación al programa SESAR para el control de tráfico aéreo.

- **EASA** La Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) es un organismo de la Unión Europea al que le han sido asignadas tareas específicas de reglamentación y ejecución en el ámbito de la seguridad aérea. La Agencia representa una parte esencial de la estrategia de la Unión Europea orientada a garantizar en todo momento un nivel elevado y uniforme de protección de los ciudadanos europeos en el ámbito de la aviación civil.

Este organismo tiene una doble misión: facilitar a la Comisión Europea conocimientos especializados a la hora de elaborar normas de seguridad aérea en diferentes ámbitos y proporcionar información técnica para la celebración de los acuerdos internacionales pertinentes.

Además, la Agencia es competente para el ejercicio de determinadas tareas ejecutivas relacionadas con la seguridad aérea tales como la certificación de los productos aeronáuticos así como de las organizaciones que participen en su diseño, producción y mantenimiento. Estas actividades de certificación contribuyen a garantizar el cumplimiento de las normas de aeronavegabilidad y de protección ambiental.

La Agencia Europea de Seguridad Aérea certifica los productos de la aviación civil en su conjunto, incluidas la AG y comercial. Cabe señalar que no se ocupa de la seguridad aérea (entendida como prevención de actos ilegales contra la aviación civil como por ejemplo la piratería aérea) ya que ésta compete a la legislación comunitaria que aplican los Estados miembros.



fig.35 Velero ASK21

ANEXO IV. AEROPUERTOS, AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS NACIONALES

IV.a.- Aeropuertos Nacionales

Aeropuerto - Indicador de lugar OACI	IFR/VFR	Regular=R/ No Regular=NR/ AG=P
A CORUÑA-LECO	IFR-VFR	R-NR-P
ALBACETE-LEAB	IFR-VFR	R-NR-P
ALICANTE-LEAL	IFR-VFR	R-NR-P
ALMERÍA-LEAM	IFR-VFR	R-NR-P
ASTURIAS-LEAS	IFR-VFR	R-NR-P
BADAJOS-LEBZ	IFR-VFR	R-NR-P
BARCELONA-LEBL	IFR-VFR	R-NR-P
BILBAO-LEBB	IFR-VFR	R-NR-P
BURGOS-LEBG	VFR	P
CÓRDOBA-LEBA	VFR	R-NR-P
FUERTEVENTURA-GCFV	IFR-VFR	R-NR-P
GIRONA-LEGE	IFR-VFR	R-NR-P
GRAN CANARIA-GCLP	IFR-VFR	R-NR-P
GRANADA-LEGR	IFR-VFR	R-NR-P
HIERRO-GCHI	IFR-VFR	R-NR-P
HUESCA/Monflorite-Alcalá -LEHC	VFR	NR-P
IBIZA-LEIB	IFR-VFR	R-NR-P
JEREZ-LEJR S	IFR-VFR	R-NR-P
LA GOMERA-GCGM	VFR	R-NR-P
LA PALMA-GCLA	IFR-VFR	R-NR-P
LANZAROTE-GCRR	IFR-VFR	R-NR-P
LEÓN-LELN	IFR-VFR	R-NR-P
LOGROÑO-LERJ	IFR-VFR	R-NR-P
MADRID/Barajas-LEMD	IFR	R-NR-P
MADRID/Cuatro Vientos-LECU/LEVS	VFR	NR-P
MADRID/Torrejón-LETO	IFR	NR-P
MÁLAGA-LEMG	IFR-VFR	R-NR-P
MALLORCA/Sont Bonet-LESB	VFR	NR-P
MELILLA-GEML	IFR-VFR	R-NR-P
MENORCA-LEMH	IFR-VFR	R-NR-P
MURCIA/San Javier-LELC	IFR-VFR	R-NR-P
PALMA DE MALLORCA-LEPA	IFR-VFR	R-NR-P
PAMPLONA-LEPP	IFR-VFR	R-NR-P
REUS-LERS	IFR-VFR	R-NR-P
SABADELL-LELL	VFR	NR-P
SALAMANCA-LESA	IFR-VFR	R-NR-P
SAN SEBASTIÁN-LESO	IFR-VFR	R-NR-P
SANTANDER-LEXJ	IFR-VFR	R-NR-P
SANTIAGO-LEST	IFR-VFR	R-NR-P
SEVILLA-LEZL S	IFR-VFR	R-NR-P
TENERIFE NORTE-GCXO	IFR-VFR	R-NR-P
TENERIFE SUR-GCTS	IFR-VFR	R-NR-P
VALENCIA-LEVC	IFR-VFR	R-NR-P
VALLADOLID-LEVD	IFR-VFR	R-NR-P
VIGO-LEVX	IFR-VFR	R-NR-P
VITORIA-LEVT	IFR-VFR	R-NR-P
ZARAGOZA-LEZG	IFR-VFR	R-NR-P

Tabla 14.-Aeropuertos Nacionales – Fuente Ministerio de Fomento

IV.b.- Aeródromos Nacionales

Aeródromo (Localización)	Propietario
Alfés (Lérida)	Generalitat de Catalunya
Alhama de Murcia (Murcia)	Campo de Vuelo S.L.
Almansa (Albacete)	Agustín Medina Cuenca
Altarejos-Guadalcanal (Sevilla)	José Carlos March
Ampuriabrava (Girona)	JIP Aviació S.L.
Beas de Segura (Jaén)	Ayuntamiento de Beas de Segura
Benabarre (Huesca)	Ayuntamiento de Benabarre
Calaf-Sallavinera (Barcelona)	Juan Lladó Casanovas
Campolara (Segovia)	José María Muro Lara
Casarrubios del Monte (Toledo)	Aerohobby Aviación Deportiva, S.L.
Casas de los Pinos (Cuenca)	Aviomancha, S.A.
Castejón de los Monegros (Huesca)	Pilar de Wenez y Llopis
Castellón	Ayuntamiento de Castellón
E. Castellanos-Villacastín (Segovia)	Rafael Gómez Cordobés
El Berriel (Gran Canaria)	Aéreo Club Gran Canaria
El Carrascal (Valladolid)	Agro Aro, S.A
El Castaño (Ciudad Real)	Agropecuaria El Castaño
El Manantío (Badajoz)	Trabajos Aéreos Extremeños, S.A.
El Tiétar (Toledo)	Aeronáutica del Tiétar
El Viso del Marqués (Ciudad Real)	Jaime Botín Sanz Sautuola
Fuentemilanos (Segovia)	Aeronáutica del Guadarrama
Guadalupe (Cáceres)	José Plaza Fernández
Igualada-Ódena (Barcelona)	Consortio Generalitat / Ayuntamiento de Igualada / Privado
La Axarquía-Leoni Benabu (Málaga)	Real Aeroclub de Málaga
La Calderera (Ciudad Real)	Cacerías Azor, S.A.
La Cerdanya (Girona)	Consortio Paritario Generalitat/Consell Comarcal de la Cerdanya
La Juliana (Sevilla)	Luis Iglesias Moñino
La Mancha (Toledo)	Tomás Fuertes Velero
La Morgal (Asturias)	Principado de Asturias
La Nava - Corral de Ayllón (Segovia)	Fundación Laureado Coronel Carlos Martínez Vara de Rey
La Perdiz - Torre de Juan Abad (Ciudad Real)	Navalaumbria, S.A.
Lillo (Toledo)	Ayuntamiento de Lillo
Linares (Jaén)	José García Ortiz
Los Martínez del Puerto (Murcia)	Aeroclub Cierva Codorní de Murcia
Madrigalejo del Monte (Burgos)	Jesús Corral Millares
Mafé - Gibrleón (Huelva)	Agrícola del Pintado, S.A.
Matilla de los Caños (Valladolid)	Manuel Pérez Martínez y Pascual Cantos Moreno
Manresa (Barcelona)	Ramón y Manuel Pujol Roca
Morante (Badajoz)	José Moreno García
Muchamiel (Alicante)	Promociones Deportivas Alicante S.A.
Ocaña (Toledo)	SENASA
Ontur (Albacete)	Ayuntamiento de Ontur
Palma del Río (Córdoba)	Sebastián Almagro Castellanos
Pozuelos de Calatrava (Ciudad Real)	Avelino Antolín Toledano
Requena (Valencia)	Mercantil Centro de Vuelos La Fundación S.L
Robledillo de Mohernando (Guadalajara)	Aeroclub de Guadalajara
Rozas (Lugo)	Gestionado por Aeroclub de Lugo
San Enrique (Ciudad Real)	Gubel, S.A.
San Luis (Menorca)	Gestionado por Aeroclub de Menorca
Sangüesa (Navarra)	Matías Guash Juliá
Santa Cilia de Jaca (Huesca)	Dirección General de Turismo de la Diputación General de Aragón
Santo Tomé del Puerto (Segovia)	SENASA
Alt Urgell (Lérida)	Desarrollo del Alto Urgel
Sotos (Cuenca)	Aeroclub de Cuenca.
Torozos (Valladolid)	Salvador Martín de la Concha
Villaframil (Lugo)	Club Aéreo de Ribadeo

Tabla 15.-Aeródromos Nacionales – Fuente Ministerio de Fomento

IV.c.- Helipuertos Nacionales

Helipuerto (Localización)	Propietario
Berga (Barcelona)	Direcció General de Ports i Transports (Generalitat de Catalunya)
BP Oil España (Castellón)	BP Oil España S.A.
Cala'n Blanes (Menorca)	Pedro de Wenez y Llopis
Campo Gaviota (Vizcaya)	Repsol Exploración S.A.
Cas Curedó (Ibiza)	CKV Christian Krawinkel Vermögensverwaltung, S.A
Ciudad Sanitaria y Universitaria de Bellvitge	Department de Sanitat i Seguretat Social (Barcelona) (Generalitat de Catalunya)
Costa Brava-Centro (Girona)	José Gelabert Casadeball
Costa Norte-Puerto de Viveiro-Celeiro (Lugo)	Consellería de Pesca, Marisqueo y Acuicultura
Dirección General de Tráfico (Madrid)	Dirección General de Tráfico
El Musel (Gijón)	Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima
El Portinyol (Barcelona)	Victor de Iwanow Bauer
Expo'92 (Sevilla)	Sociedad Estatal de Gestión de Activos
Garidells (Tarragona)	Repsol Exploración S.A.
Heli Montsiá - Amposta (Tarragona)	Heli-Montsiá S.A.
Helicsa (Albacete)	Helicsa
Helipuerto de la autoridad portuaria de Barcelona (Barcelona)	CAT Helicopters, S.L.
Orriols (Girona)	Dirección General de Emergencias y Seguridad civil (Generalitat de Catalunya)
Helipuerto Parque de Garraf-Sitges	Dirección General de Emergencias y Seguridad civil (Generalitat de Catalunya)
Hospital Alcorcón (Madrid)	Fundación Hospital Alcorcón
Hospital Can Misses (Ibiza)	Hospital Can Misses
Hospital Doce de Octubre (Madrid)	Hospital Doce de Octubre
Hospital Doctor Josep Trueta (Gerona)	Servi Catalá de la Salut (Generalitat de Catalunya)
Hospital General de Catalunya (Barcelona)	Catalana de Diagnòstic Cirurgia, S.L.
Hospital General de Manresa (Barcelona)	Hospital General de Manresa
Hospital San Pau (Barcelona)	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
Hospital Universitario de Canarias Tenerife (HECIT)	Hospitales del Excmo. Cabildo de (La Laguna-Tenerife)
Hospital Universitario Joan XXIII (Tarragona)	Servei Catalá de la Salut (Generalitat de Catalunya)
Hotel Rey Juan Carlos I Iurreta (Vizcaya)	Barcelona Proje't's S.A. Departamento de Interior (Eusko Jaurlaritza)
La Cerdanya (Girona)	Direcció General de Ports i Transports (Generalitat de Catalunya)
Mas Passamaner (Tarragona)	Chateau Resort "Mas Passamaner"
Nou Hospital de Mataró (Barcelona)	Consorci Sanitari del Maresme
Sa Sabina (Formentera-Baleares)	Consejería de Sanidad y Consumo del Gobierno Balear
San Sebastián de la Gomera (La Gomera)	Delegación de Gobierno en La Gomera
Sant Martí de Sescorts (Barcelona)	Ing. de Construcciones Rovira, S.L.
Servei d'evacuació del circuit de Catalunya	Circuits de Catalunya, S.A. (Barcelona)
Tirviá (Lérida)	Generalitat de Catalunya
Torre Picasso (Madrid)	Comunidad de Propietarios Azca A-1
Tremp (Lleida)	Direcció General de Ports i Transports (Generalitat de Catalunya)
Ullastrell-Teresa Vilá (Barcelona)	Josep Puig Ferrer
Vielha (Lleida)	Direcció General de Ports i Transports (Generalitat de Catalunya)
Vilaller (Lleida)	Direcció General de Ports i Transports (Generalitat de Catalunya)

Tabla 16.-Helipuertos Nacionales – Fuente Ministerio de Fomento



REFERENCIAS

Fuentes consultadas en la obtención de información utilizada para realizar este documento.

Ministerio de Fomento

www.mfom.es

CDTI

www.cdti.es

Internacional Council of Aircraft Owner and Pilot Association

www.iaopa.org

Asociación Técnica Española de Constructores de Material Aeroespacial

www.atecma.org

Federal Aviation Administration

www.faa.org

European Aviation Safety Agency

www.easa.eu.int

General Aviation Manufacturers Association

www.gama.aero

Eclipse Aviation

www.eclipseaviation.com

Adam Aircraft Industries

www.adamaircraft.com

CESSNA

www.cessna.com

Embraer

www.embraer.com

Aviation Week

www.aviationweek.com

The Economist

www.economist.com

Ebase

www.ebase.aero

Eurocontrol

www.eurocontrol.es

Business aviation

www.busav.com

Instituto de Estudios Turísticos

www.iet.tourspain.es

Instituto de Turismo de España

www.spain.info

SENASA

www.senasa.es



ACRÓNIMOS

ACI	Consejo Internacional de Aeropuertos
ADS	Automatic Dependant Surveillance
AECA	Asociación Española de Compañías Aéreas
AG	Aviación General
ALA	Asociación de Líneas Aéreas
AOC	Asociaciones de Operadores de Compañías
AOPA	Asociación de Propietarios de Avión y Pilotos
ATAG	Air Transport Action Group
ATC	Air Traffic Control
ATM	Air Traffic Management
CANSO	Organización de Proveedores de Servicios de Navegación Aérea
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial
CEAC	Conferencia Europea de Aviación Civil
CEPT	Conferencia Europea Postal y de Telecomunicaciones
CIDETRA	Comisión Interministerial Defensa-Transportes
CIPAI	Comisión Interministerial de Política Aérea Internacional
CNS	Communications, Navigation, Surveillance
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
EASA	European Aviation Safety Agency
ESA	Agencia Espacial Europea
Eurocontrol	Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea
FAA	Federal Aviation Administration
FCL	Flight Crew License
FIR	Flight Information Region
GAMA	General Aviation Manufacturers Association
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
IATA	International Air Transport Association
IFR	Instrumental Flight Rules
JAA	Joint Aviation Authorities
JAR	Joint Airworthiness Regulations
NBAA	Nacional Business Aviation Association
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PDTIA	Plan de Desarrollo Tecnológico de la Industria Auxiliar
RVSM	Reduced Vertical Separation Minimum
VFR	Visual Flight Rules
VLJ	Very Light Jet
SCA	Subcomité de Circulación Aérea
TA	Trabajos Aéreos
TURESPAÑA	Instituto de Turismo de España
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UE	Unión Europea
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones.

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

Figura 1	Número de aeródromos en relación con el número de habitantes y PIB de varios países
Figura 2	Gasto total por turista según motivo de viaje – Fuente Instituto de Estudios Turísticos
Figura 3	Eclipse 500
Figura 4	Evolución previsible del número de operaciones de la Aviación General por el impulso generado por el Plan de Fomento de la Aviación General
Figura 5	Vehículo de Aviación General
Figura 6	Avioneta Egnos/SENASA
Figura 7	EADS Socata – Fuente EADS
Figura 8	Número de accidentes en Estados Unidos de AG – Fuente GAMA
Figura 9	Facturación Mundial Directa generada por AG – Fuente GAMA 2005
Figura 10	Avión turbohélice
Figura 11	Aeropuerto de Torrejón, principal Aeropuerto de AG de España
Figura 12	Eclipse 500 airtaxi
Figura 13	Eclipse 500
Figura 14	CESSNA Mustang
Figura 15	Adam A700
Figura 16	Hondajet
Figura 17	Embraer Phenom 100
Figura 18	Canadair
Figura 20	Sistema ADS-B
Figura 21	Sistemas de Comunicaciones a bordo
Figura 22	Velero EC-BUO
Figura 23	Implicaciones Turismo-AG
Figura 24	Evolución previsible del número de operaciones de la Aviación General
Figura 25	Interior de un avión ejecutivo
Figura 26	Facturación AG Estados Unidos – Fuente GAMA
Figura 27	Producción Aeronaves AG Estados Unidos – Fuente GAMA
Figura 28	Comparativa Número de Aeronaves de AG en relación con número de habitantes y PIB en Europa Fuente GAMA-AOPA
Figura 29	Comparativa Número de Aeródromos de AG en relación con número de habitantes y PIB en Europa Fuente GAMA-AOPA
Figura 30	Simulador Citation
Figura 31	Número de turistas no residentes – Fuente Instituto de Estudios Turísticos
Figura 32	Vías de acceso de turistas no residentes – Fuente Instituto de Estudios Turísticos
Figura 33	Gastos totales según motivo de viaje – Fuente Instituto de Estudios Turísticos
Figura 34	Segmentación según gasto diario – Fuente Instituto de Estudios Turísticos
Figura 35	Velero ASK21

TABLAS

Tabla 1	Previsión de producción en Estados Unidos de VLJs (período 2006-2017) – Fuente Eclipse Aviation
Tabla 2	Pedidos VLJs – Fuente Fabricantes
Tabla 3	Aeródromos y Helipuertos autorizados o en proceso de autorización
Tabla 4	Previsión de producción de VLJs en Estados Unidos – Fuente Eclipse Aviation
Tabla 5	Facturación por servicios – Fuente Eclipse Aviation
Tabla 6	Previsión de facturación total por servicios ofrecidos por VLJs – Fuente Eclipse Aviation
Tabla 7	Previsión de facturación por segmentos – Fuente Eclipse Aviation
Tabla 8	Previsión de producción de VLJs en Estados Unidos – Fuente Eclipse Aviation
Tabla 9	Pedidos VLJs – Fuente Distintos Fabricantes
Tabla 10	Resumen de datos modelos VLJs – Fuente Fabricantes
Tabla 11	Principales compañías que ofertan servicios de telecomunicaciones a bordo
Tabla 12	Comparativa desarrollo AG en Europa – Fuente GAMA-AOPA
Tabla 13	Comparativa desarrollo AG – Fuente GAMA-AOPA
Tabla 14	Aeropuertos Nacionales – Fuente Ministerio de Fomento
Tabla 15	Aeródromos Nacionales – Fuente Ministerio de Fomento
Tabla 16	Helipuertos Nacionales – Fuente Ministerio de Fomento



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial

Cid, 4 - 28001 Madrid (Spain)

www.cdti.es