

LE BOURGET 87

Los aviones civiles



El avión más grande del mundo, el **Antonov AN-124** "Rouslan", ha estado presente en Le Bourget 87 realizando espectaculares exhibiciones en vuelo.

MARTIN CUESTA ALVAREZ,
Ingeniero Aeronáutico

El AN-124 en un momento de su exhibición en vuelo

LOS GRANDES AVIONES COMERCIALES

HEMOS de destacar lo siguiente:

- Realidades y proyectos de Airbus Industrie.
- Proyectos Boeing.
- Proyectos Douglas.
- Realidades Fokker.
- Realidades British Aerospace y
- Realidades Antonov.

Airbus Industrie

- Ha presentado por primera vez en el A-320, avión de la moderna gene-



ración para transporte comercial, de 150 pasajeros.

El A-320 efectuaba a diario, hacia las 2 de la tarde —entre intervalos de los aviones de combate—, demostraciones en vuelo en pasadas lentas con elevado ángulo de ataque y

virajes cerrados. Como es sabido, el A320 acciona sus mandos mediante el sistema "fly by wire" asistidos por ordenador.

El avión hizo su primer vuelo en Febrero de este año y ahora está cumpliendo su programa de vuelos de prueba. El A-320 entrará en servicio nueve meses después, a partir de ahora.

Pueden elegirse, para su propulsión, dos tipos de motores: el CFM-56-5, o el V 2500 de IAE.

Los vuelos con el V 2500 se iniciarán mediado el año 1988 y con estos motores entrará en servicio en la primavera de 1989.

- El día 5 de junio, una semana antes de la inauguración de Le Bourget 87, Airbus Industrie, lanzaba oficialmente el programa conjunto de los aviones A-330 y A-340.

- El A-330 es un avión de dos motores, a elegir entre el DF6-80 C2, de General Electric, o el PW 4000.

Es un avión de 206 Toneladas, que podrá transportar, según las versiones, entre 250 y 440 pasajeros, o 30 contenedores estándar LD3, a 9.265 km. de distancia.

- El A-340 es un avión de cuatro motores, que propulsado por motores CFM 56-5C-1S su peso máximo al



El A-320, avión de la moderna generación para transporte comercial acciona sus mandos mediante el sistema "fly by wire" asistidos por ordenador.



despegue será de 246 Toneladas y podrá transportar 295 pasajeros o 32 contenedores LD3 a 12.700 Km. en versión A 340-300; en versión A 340-200 podrá transportar 262 pasajeros o 26 LD3 a 14.250 Km.

El hecho de que se hayan lanzado los dos aviones en un programa conjunto a 330/340, responde principalmente, a que ambos aviones tienen común el ala.

El A-340 se espera entre en servicio mediado 1992 y el A-330 un año más tarde.

En el Salón se ha dicho que una de las razones de haber lanzado este Programa inmediatamente antes de abrirse Le Bourget 87, es para anticiparse a las posibles pérdidas de potenciales compradores, que pudiesen decidirse ahora por el MD-11 de Mc Donnell Douglas.

Con el lanzamiento de los A-330/340, Airbus Industrie ha presentado, por primera vez en el Salón



Instante de una de las demostraciones en vuelo que el A-320 efectuaba a diario en el Salón Aeronáutico de Le Bourget-87.



El programa conjunto A330/340 se lanzó oficialmente el 5 de junio de este año, una semana antes de la inauguración de Le Bourget, en donde Airbus Industrie ha hecho una amplia difusión de las características de los proyectos de estos nuevos aviones.

Aeronáutico de París, su amplia gama de aviones, en forma de maquetas a escala 1/20, que se han mostrado al público en el Stand del Hall principal.

Boeing

Ha puesto elevado énfasis en la difusión de los tres proyectos más importantes que tiene ya en desarrollo en la actualidad: el B-747-400, el B-737-500 y el B-7J7.

- El 747-400 tiene el mismo fuselaje, en cuanto a dimensiones, que el 747-300. Su radio de acción será de 13.140 km., que comparado con el 747-300, supone en su valor máximo hasta 1.850 km. más de radio de acción.

Puede ir propulsado, a elección del comprador, por tres tipos de motores:

- El Rb211-525 D4D, de Rolls Royce.

- El PW 4000, de Pratt Whitney.

- El CF6-80C2, de General Electric.

Todos ellos de 56.000 libras de empuje.

El primer B-747-400 se entregará a Northwest Airlines en el último cuatrimestre de 1988.

- El B-737-500 es un diseño más avanzado que sus predecesores, el 400 y el 300, aviones estos tres, clasificados por Boeing como de la nueva generación de la familia del B-737.

El 737-500 es el más pequeño de los tres, con una capacidad para 108 pasajeros en configuración de clase mixta; de 122 en clase económica y hasta de 132 en configuración "Charter".

Los motores del B-737-500 son CFM56-3, también ofertados para los 400 y 300.

Las entregas del 500 comenzarán en febrero de 1990.

- Boeing se ha lanzado también al desarrollo de un nuevo programa: el del avión 7J7, para introducirlo en el mercado a principios de 1992.

El 7J7 acomodará a 100 pasajeros en configuración 2-2-2, esto es, cada fila de asientos en tres grupos de dos, con dos pasillos.

En la maqueta presentada en Le Bourget de la cabina de pasajeros, con los colores de SAS, que está trabajando con Boeing en la definición del avión, hemos leído que corresponde a una nueva configuración denominada PPP (passenger-pleasing-plane), esto es de excepcional confort para el pasajero.

Los motores de 7J7 serán UDF de General Electric, situados lado a lado del fuselaje en la parte posterior. Las pruebas de estos motores

se iniciaron el 20 de Agosto del pasado año sobre un 727, reemplazando uno de los motores convencionales de este avión por un UDF.

Mc Donnell Douglas

En el Chalet de Mc Donnell Douglas en Le Bourget, hemos obtenido una amplia información de los nuevos proyectos de aviones de la serie MD-80, de los MD-90 X y 91 X y del MD-11.

Los nuevos aviones MD de la serie 80, son el -87 y el -88.

- El MD-87 se oferta en dos versiones, una de ellas de Peso Máximo al Despegue igual al MD-81 (140.000 libras), y otra igual al del MD-82 (149.000 libras), propulsadas aquellas versiones por dos motores PW-JT 8D-217 B de 20.000 libras de empuje.

El radio de acción del MD-87 es, en la versión de 149.000 libras, sensiblemente superior al -81 (2.917 km.), al -82 (3.754 km.) y al -83 (4.631 km.), pues las dos versiones ofertadas tienen respectivamente 4.392 y 5.239 km. de radio de acción.

El MD-87 es el de menor capacidad de los MD-80's que operan hasta ahora: 130 plazas frente a las 155 de los -81, -82 y -83.

La instrumentación del "cockpit" es de tecnología electromecánica convencional avanzada.

Volará en servicio en Septiembre de este año.

- El MD-88 tiene un Peso Máximo al Despegue igual al MD-83 (160.000 lbs.) y puede ir propulsado por PW-JT8D-217 (20.000 lbs. de empuje) o el -209 (21.000 lbs. de empuje), opcionalmente.

Tiene las mismas plazas que el -81, -82 y -83, esto es: 155.

Con máxima carga de pago operando en régimen de "Long Range" puede alcanzar 4.500 km.

Es el primer avión de la serie de los 80's con instrumentación en el "cockpit" del tipo electrónico, sistema EFIS.

- El MD-90 X es un avión muy diferente a los de la serie de los 80's y mayor que éstos: 179 plazas en clase económica.

Ofertando para ser propulsado por dos tipos de motores de alto índice de derivación: el V 2.500 de IAE o el CFM 56 -5, ambos de 26.500 libras de empuje.

El propulsado por el V 2500 tiene un Peso Máximo al Despegue de 166.000 libras, y un radio de acción de casi 4.000 km. y el de los CFM 56-5, 168.000 libras, y 3.800 km.

Incorpora en la estructura la uti-



Maqueta del 737 avión que responderá a la nueva configuración PPP (passenger pleasing plane), o sea, excepcional confort para el pasajero.



Fokker 50, con capacidad para 50 pasajeros, durante su exhibición en vuelo.

lización de "compositores" y aleaciones Aluminio-Litio.

La instrumentación en el "cockpit" es electrónica, sistema EFIS.

- El MD-91 X es el avión más pequeño de todas las versiones actuales y en proyecto de los MD. Tiene 100 plazas, para operar en distancias de la gama de corto radio de acción y será propulsado por motores UHB (Ultra High Bypass), el UDF de General Electric o el PW/Allison 578 DX con Hélices Hamilton Standard de doble rotor contrarrotatorio, ambos en pruebas en la actualidad.

Está programada su entrada en servicio para finales de 1991.

Como el MD-88 y el MD-90 X, la instrumentación es del tipo electrónico sistema EFIS.

- El MD-11 es un avión de tres motores que puede llevar 320 pasajeros en clase mixta a 12.240 km.

frente a los 277 pasajeros y los 9.950 km. del DC 10 - 30.

Pesa 602.500 libras, en tanto que el DC 10 - 30 pesa 572.00 libras.

El MD-11 está previsto que opera en 1989.

Fokker

El FOKKER 50 y el FOKKER 100, han efectuado exhibiciones en vuelo en Le Bourget 87.

- El FOKKER 50 es un avión biturbopropulsado, propulsado por dos motores PW 125 B, de Pratt Whitney Canadá, con hélices Dowty Roto de 6 palas.

Se ofrece el avión en dos versiones: una de corto radio de acción (1.100 Km.) con 50 pasajeros, y otra de alcance medio (2.950 Km.) también con 50 pasajeros.

El certificado de tipo del FOKKER 50 fue obtenido del Gobierno danés

el 15 de Mayo de este año y las entregas han comenzado el pasado mes de Julio.

- El FOKKER 100, actualmente en período de vuelos de prueba, es un birreactor con motores de lado a lado en la parte posterior del fuselaje.

Propulsado por dos motores Rolls Royce Tay, del tipo turbofan, el FOKKER 100 puede ir propulsado por el Tay 620, de 13.850 lbs. de empuje, o el Tay 650 de 15.100 lbs. de empuje, pudiendo adoptar diversas configuraciones de distribución de pasajeros cuyo número puede oscilar entre 97 y 119.

El certificado de tipo se espera obtener en Noviembre de este año y

y ha estado en Le Bourget haciendo exhibiciones diarias de vuelo. El primer avión está sometido a un fuerte programa de pruebas antes de obtener la certificación, que se espera para este verano. Las primeras entregas serán antes de finalizar 1988.

En BAE 146-300 está propulsado por cuatro motores AVCO Lycoming Textrom ALF 502 R-5, turbofan, y puede acomodar hasta 100 pasajeros.

- También ha estado en el Show de París el ATP, avión de transporte regional que voló por primera vez el 20 de Agosto del pasado año y que ahora se ha presentado en la exposición estática.

El tamaño de sus bodegas de carga permite su utilización para transporte de mercancías que no puede hacerse por ferrocarril o carretera, como lo está haciendo la URSS con Siberia y Extremo Oriente.

Su radio de acción es de 4.500 Km. de carga máxima.

NUEVOS AVIONES DE TRANSPORTE REGIONAL Y DEL TIPO EJECUTIVO

Curiosamente, en Le Bourget 87, si hubiera que destacar la presencia real de nuevos aviones del tipo "commuter", habría que mirar a Oriente con la presencia de Polonia, la URSS y China, y si consideramos



El ATP, avión de transporte regional de British Aerospace, ha estado en Le Bourget en exposición estática.

la Swisair recibirá su primer avión ese mismo mes.

El primer prototipo de FOKKER 100 ha estado operando en vuelos de prueba en Granada (España) en donde ha acumulado 360 horas de vuelo en 170 vuelos. El segundo prototipo está basado en Schiphol, en donde ha hecho 40 vuelos, acumulando 140 horas. Un tercer avión se unirá al programa de pruebas de forma inmediata.

British Aerospace

Ha presentado en París el BAE 146-300 y el ATP.

- El primer vuelo del BAE 146-300 tuvo lugar el 1º de mayo de este año

El ATP es un avión de utilización "commuter" de 64/72 asientos, propulsado por dos turbopropulsores PW 124 A o PW 125 A, de 2520 SHP. El ATP entrará en servicio este mismo año.

Antonov

El avión más grande del mundo, el Antonov AN-124, bautizado como "Rouslan", ha estado presente en Le Bourget 87, con exhibiciones en vuelo que pueden considerarse como de las más espectaculares de entre las de los aviones grandes.

Tiene más de 73 m. de envergadura y 69 de longitud, casi 21 de altura del timón de dirección, y una capacidad de carga de 150 Tn.

proyectos a corto y a medio plazo, miráramos a Canadá/Inglaterra y Brasil/Argentina.

En efecto:

- En la Exposición estática hemos visto el PZL-M20, de fabricación polaca, propulsado por dos motores Franklin, de 205 HP. El avión fue certificado en 1983 y se ha presentado ahora en París.

- El Antonov An-74, que representa la definición de la serie agrandada del An-72 (éste fue presentado en París en Le Bourget 75), ha sido presentado ahora en vuelo en París y puede ser utilizado en versiones de pasajeros, transporte de paracaidistas o avión ambulancia o de carga.

Dos turborreactores de doble flujo

Lotarev D-36, de 6.500 kgs. de empuje impulsan este avión. La posición próxima al fuselaje y en posición sobre el ala, favorecen las actuaciones de este avión.

También la aviación del tipo regional soviética ha mostrado en París, con exhibiciones en vuelo, el AN-28, concebido para revelar al AN-2. Destinado, principalmente, al transporte de pasajeros, puede ser

Su velocidad es de 350 km/h. y puede transportar 17 pasajeros.

Eventualmente, las ruedas pueden reemplazarse por Skis o flotadores.

- China ha presentado el biturbohélice Harbin Y-12-II, de transporte ligero, propulsado por dos motores PTG a-27, de 620 SHP. El número de pasajeros de capacidad es de 17.

Está prevista la fabricación de la

A y NRA-90 B. (NRA- New Regional Airliner), de 25 pasajeros.

En NRA-90 es un biturbohélice de ala alta, en tanto que el NRA-90 B es un avión de ala baja, con motores lado a lado del fuselaje y que se asemeja a un pequeño DC-9. La selección de la configuración definitiva se espera para finales de este año, con entrega a los compradores a partir de 1991-92.

El avión costará, aproximadamente, 4 millones de dólares.

- En Le Bourget también ha estado como avión destacado del tipo "ejecutivo", el Beech Starship, avión típico de configuración "canard" que recibirá la certificación del FAA para finales de este año.

- Embraer, de Brasil, ha presentado una maqueta de tamaño natural de parte de la cabina de pasajeros de su proyecto CBA-123 (Embraer 123); la denominación CBA responde a que es un proyecto de colaboración Brasileño-Argentina, realizado por la FAMA (Fábrica Argentina de Material Aeroespacial).

En el proyecto van invertidos 300 millones de dólares y en la actualidad trabajan en Embraer un equipo de 30 a 40 ingenieros argentinos.

El avión tendrá capacidad para 14 pasajeros, será muy parecido al EMB 120, pero más pequeño, y los motores podrían ser: PW400, de PW Canadá; PT6-67, o una versión de Garrett: el TPE 331.

La decisión de qué tipo de motor se instalará en el CBA 123, será adoptada poco antes de que salgan a la luz estas líneas.

El precio del CBA 123, estará próximo a los 3,8 millones de dólares.

LA AVIACION GENERAL: INNOVACIONES

Es un hecho, generalmente admitido, que la Aviación General atraviesa, sin duda alguna, la crisis más grave de su historia.

Tras el anterior Salón de Le Bourget 85, se ha parado la producción en diversas factorías, especialmente americanas y hay el temor de que esta situación alcance también a Europa. Los fabricantes de aviones para la Aviación General, se defienden —comercialmente hablando— con la producción de aviones de rango superior a los de la Aviación General utilizados en la Aviación de Negocios.

A comienzos de la década de los 70, antes de la crisis energética de elevación de precios del combustible, América sacó de sus factorías 7.500 aviones cada año, y llegó a subir, excepcionalmente, en 1978 a



El An-74 puede ser utilizado en versiones de pasajeros, transporte de paracaidistas o avión ambulancia o de carga.



Además de su función principal de transporte de pasajeros el An-28 puede utilizarse en servicios contra incendios y de asistencia médica.

utilizado en servicios contra incendios y de asistencia médica. A diferencia del AN-2, el AN-28 puede volar en condiciones climáticas muy desfavorables, gracias a los modernos equipos de a bordo de que dispone, y a un sistema de deshielo muy eficaz.

Las características aerodinámicas son muy buenas, lo que redundará en una gran estabilidad y maniobrabilidad.

serie Y-12-IS, de menos potencia (500 SHP/motor) propulsado por PT6-A-11 y cuya certificación se espera para finales de 1988.

- Dos maquetas, que corresponden a un mismo proyecto de muy diferente configuración exterior, han sido mostradas por De Havilland, de Canadá y Shorts, de Gran Bretaña, que lo desarrollarán conjuntamente.

Corresponde a los aviones NRA-90



Beech Starship,
avión tipo "eje-
cutivo", típico
de configura-
ción "canard".

Concepción artística del nuevo avión de tipo regional CBA-123, fruto de la colaboración brasileño-argentina entre las empresas EMBRAER y FAMA.



El proyecto conjunto de Socata y Mooney Aircraft, el TB 700, con características aerodinámicas de avanzado diseño.



"Speed Canard", biplaza fabricado por Grolug y Grob, realizó exhibiciones en vuelo en Le Bourget 87.

17.000. A partir de 1981, la producción no ha cesado de disminuir. En 1985 se fabricaron en USA 2.100 aviones; esta cantidad cayó a 1.495 unidades en 1986 y las previsiones para 1987 dejan presagiar resultados aun inferiores.

En Europa, aun cuando con resultados menos espectacularmente alarmantes, tampoco son buenos aun cuando a escala menor.

Ello no quita —y ahora con más razón— para que en Le Bourget 87 se hayan presentado innovaciones que, sin ser espectaculares, vamos a reseñar:

- Es de destacar la difusión del proyecto del TB-700, avión fabricado conjuntamente por Socata, de la División de Aviones Ligeros de Aerospatiale y, Mooney Aircraft Corporation, de USA.

El TB 700 es un avión de 6 plazas, propulsado por un turbohélice PT6 a 40, de 700 SHP, con características aerodinámicas de avanzado diseño.

Se espera que el TB 700 efectúe su primer vuelo mediado 1988.

- En Le Bourget se han hecho exhibiciones en vuelo del Gyroflug "Speed Canard", de dos plazas, fabricado por Gyroflug y Grob, de Alemania Federal. En la factoría de Baden Baden se fabrica, ahora, uno por mes.

Una nueva versión de este avión, con cuatro plazas, el E-401, fabricado con materiales tipo "composite" y propulsado por un motor Porsche PFM 3200, va a ser fabricado. El avión volará en 1989 y la producción comenzará a finales de 1991 o a principios de 1992.

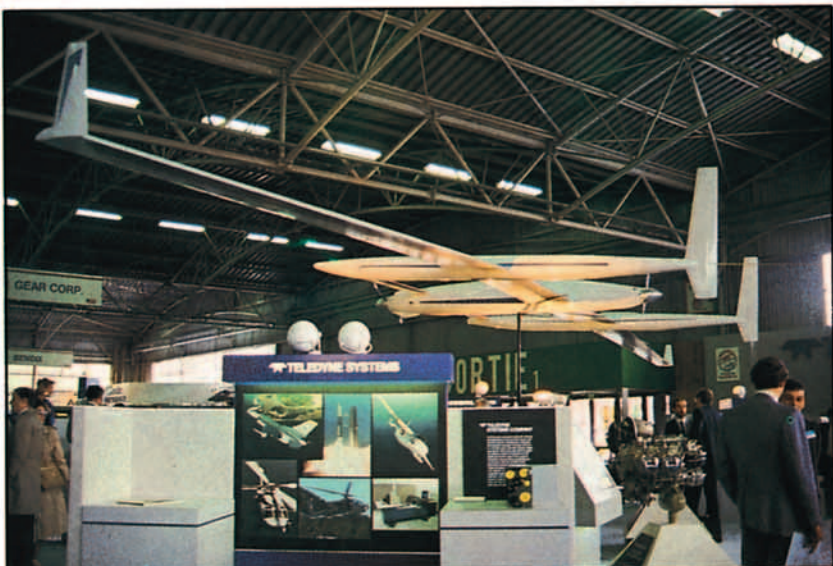
- Otra presentación real, también alemana, es la del Porsche AG, propulsado por un motor PFM 3200, certificado por Mooney en un avión experimental: el M20L.

- Otro avión de los verdaderamente pequeños, a reseñar, presente estáticamente en el Salón, es el Sun Ray, modelo 100.

Quizá haya sido el avión más visto de todo el Salón, en tanto que estaba inmediatamente en la entrada principal (puerta cero) junto al Pabellón USA y frente al "lobby" de Avión Revue/Flug Revue/Volare.

Propulsado por un motor Rotax, de 52 HP, el ala tiene una envergadura de menos de 10 m. y el "canard" menos de 5 m., siendo la longitud del avión de menos de 4 metros. Pesa 250 kgs., despegue en 120 metros y tiene un radio de acción de 500 km.

- Es de reseñar la presencia en el Salón Aeronáutico del avión de



Maqueta a escala 1/4 del Voyager, que hace poco dio la vuelta al mundo en nueve días.



Los ultra ligeros como muestras sectoriales, han recibido especial atención por los expositores y visitantes.

deporte SUKOW SU-26 M, de 800 kgs, de peso al despegue, con una potencia de motor de 360 HP y 350 Km/h. de velocidad en vuelo horizontal.

Aun cuando voló por primera vez hace ahora tres años, se han destacado las once medallas de oro obtenidas en el Campeonato del mundo de 1986 por este avión.

- Teledyne Continental ha mostrado, a escala 1/4, una maqueta del Voyager 200, que recientemente dio la vuelta al mundo en nueve días —concretamente en 216 horas, sin repostar, pilotado por Dick y Jeanna, que han estado también en Le Bourget pero sin su Voyager natural.

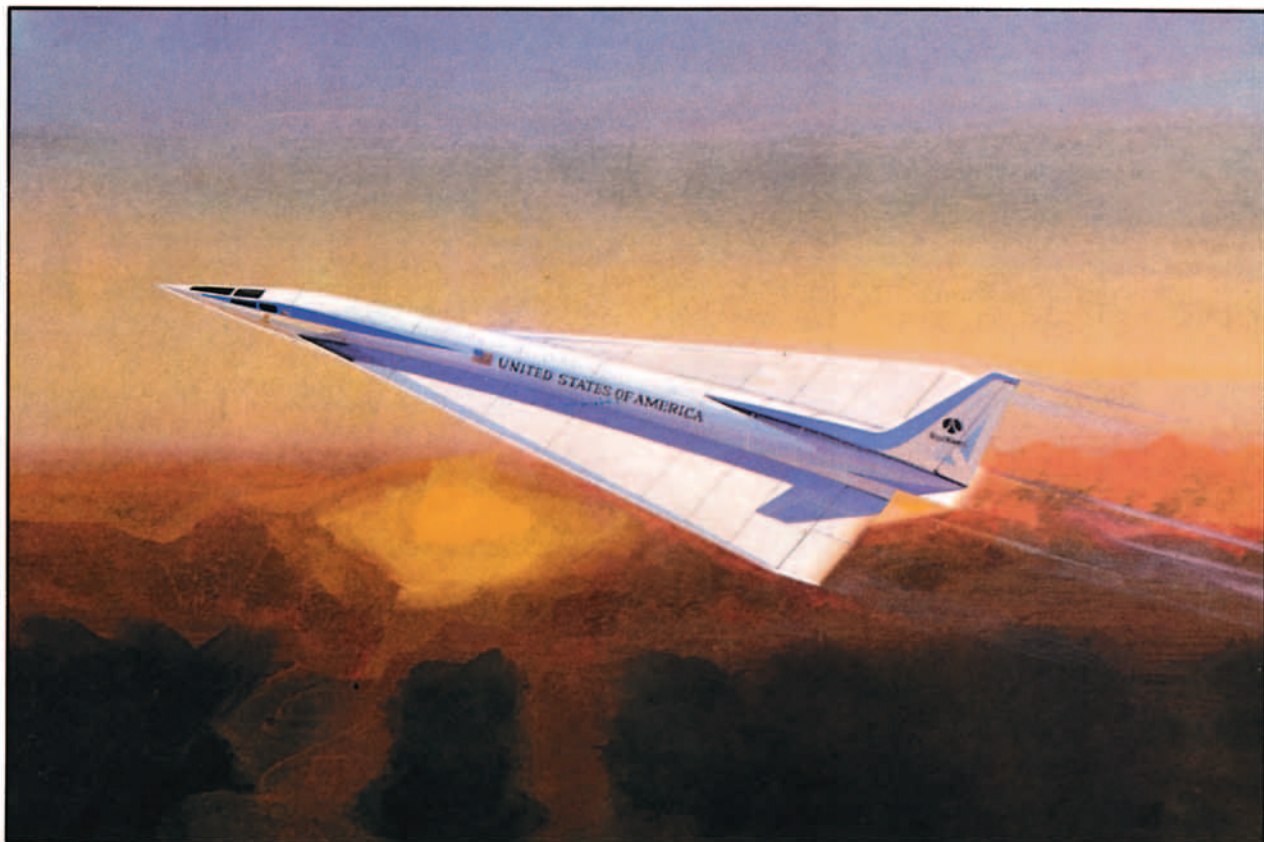
Continental ha puesto mucho énfasis en que al éxito del Voyager han contribuido las actuaciones de sus dos motores: el modelo O-200, de 110 HP, refrigerado por líquido y

situado en el morro del avión, operativo en crucero y, el O-240, de 130 HP, refrigerado por aire y utilizado hasta alcanzar la altura de crucero.

Es de hacer notar que las elevadas actuaciones y fiabilidad de estos motores, y concretamente del O-200, ya fueron preconizadas por Revista de Aeronáutica y Astronáutica en su número 542 de febrero de 1986 al reseñar los motores destacados, presentados en Le Bourget 85.

- Thruster Aircraft, del Reino Unido, ha vuelto a Le Bourget con una serie de ultraligeros ya certificados, animando a los distribuidores para extender el mercado y cubrir la disminución de la producción de los aviones ligeros de la Aviación General Americana.

Thruster ha incluido, desde el anterior Show de 1985, múltiples modificaciones en sus aparatos: cola de acero, mayores tanques de com-



Concepción del avión hiperveloz NASP (National Aerospace Plane), designado como X-30, que bajo gestión de la NASA, y diseñado por Rockwell Intl, se espera esté en operación el año 2000.

bustible, nuevo motor, el Rotax 503, asientos deslizantes...

• En el Hall nº 1 de Le Bourget 87, se ha presentado una maqueta a escala natural del avión-coche-anfibio, denominado Tetra-Auto-Avión, que fabricará Glenn Curtiss; puede utilizar pequeñas pistas, volar desde el agua y conducirse por una calle. El prototipo está actualmente en construcción.

AVIONES SUPERSONICOS, HIPERSONICOS E HIPERVELOCES

Nos permitimos recordar que los regímenes de velocidad se engloban en las gamas de:

- Supersónicos: cuando sobrepasando en número de Mach 1, el límite superior es inferior a 5 de Mach.
- Hipersónicos: cuando el límite inferior de velocidad es igual o superior a 5 de Mach y el superior menor a 10 m.
- Hiperveloces: para números de Mach superiores a 10.

Por descartado que no ha habido en Le Bourget 87 realidades de aviones nuevos en estas gamas de

regímenes de velocidad. Ahora bien, sí que se han presentado detalles de proyectos en estado de avanzado desarrollo a nivel de diseño, de entre los que destacan los siguientes:

- El NASP (National Aerospace Plane). Conocido como el X-30 y a desarrollar por los Estados Unidos, está diseñándose por un equipo de Rockwell, compuesto por personal de Operaciones Aeronáuticas y Espaciales de North American, bajo las condiciones de un contrato firmado con la NASA en abril de 1986. La NASA intervendrá solamente en la quinta parte de la investigación, interviniendo también el DAPRA (Agencia de Proyectos Avanzados para la Defensa) y el SDIO (Organización de Iniciativas de Defensa Estratégica).

El X-30 podrá instalar pistas convencionales y acelerar hasta 25 Mach en órbitas de relativa baja altura alrededor de la Tierra.

Aviones X-30 podrían empezar a volar regularmente el año 2000, tras los ensayos de vuelo en la década de los 90.

La Oficina Central de desarrollo del NASP está situada en la Base de las Fuerzas Aéreas en Patterson, Ohio.

• En el Stand de AEROSPATIALE hemos podido ver dos maquetas de las posibles aeronaves de transporte de alta velocidad:

- El ATSF (Avión de Transporte Supersónico Futuro).
- El AGV (Avión de Gran Velocidad).

El ATSF se está estudiando en Toulouse, con la participación de Snecma. La capacidad será de 200 pasajeros y el radio de acción de 6.500 MN (más del doble de la distancia MAD-NY), volando a 2,2 de Mach. Puede considerarse el sucesor del Concorde en una versión de 128 pasajeros y 3.900 MN de radio de acción, con peso de 170 Toneladas, frente a los 186 del Concorde. Se denominaría "Super Concorde".

El proyecto del AGV es más ambicioso. Volará a Mach 5 a 100.000 pies de altura y sería propulsado por "turbo-ram-jets", tendría capacidad para 150 pasajeros, un radio de acción de 7.500 MN y un peso máximo de despegue de 300 Toneladas.

En el Pabellón de la URSS se ha expuesto una maqueta que podría ser el sucesor del TU-144, rival del Concorde y, por lo tanto, competidor del AGV. ■