

NOTICIAS CASA

Número 77 - Noviembre/Diciembre 1997



"Luz verde" para la producción del A340-500/600



NOTICIAS CASA - Nº 77

NOVIEMBRE/DICIEMBRE 1997

Es una publicación de
CONSTRUCCIONES AERONÁUTICAS, S.A.
Dirección de Organización y Recursos
Humanos
Subdirección del Gabinete Técnico y de
Salud y Seguridad en el Trabajo
Departamento de Comunicación Interna
Avda. de Aragón, 404, 28022 MADRID

REDACCION

Teléfonos (91) 585 71 21 / 73
Telefax: (91) 585 71 58

CONSEJO DE REDACCIÓN

Salvador Martínez Fenoll, Marián
Fernández Torres, Eduardo Gómez y José
Antonio Muñoz.

CORRESPONSALES POR CENTROS

José Luis Hormigos, en Fabricación
(Getafe); Belén Cantabrana, en Sede
Social; José Antonio Vázquez Inarejos, en
Factoría de Cádiz; Manuel Diana, en
Factoría de Tablada; Benito Sánchez, en
División Espacio; Carlos Acitores, en
Factoría de San Pablo; Felipe Rubio, en
Proyectos (Getafe); Luis Bejarano, en
Mantenimiento (Getafe).

HAN COLABORADO EN ESTE NÚMERO

Pedro López Alocen y F. González Añón, de
la División Espacio; Alejandro Calvo, de la
Dirección de Proyectos; Manuel Fontán,
Antonio Pacheco y Enrique Bolaños, de la
Factoría de San Pablo; Jesús García
Argüelles y Antonio Cabezas, de la Factoría
de Cádiz y Juan Carlos Martínez, de la
Dirección de Airbus.

FOTOS

Centro de Documentación, Antonio
Alcina, Antonio Viola, Emilio González,
Bartolomé Piñero y Publicidad y
Promoción.

DISEÑO:

Eduardo Gómez Moraleda

MAQUETACIÓN, FOTOCOMPOSICIÓN Y FOTOMECÁNICA:

Lufercomp, S.L.
Mar Mediterráneo, 1. Nave 3-D. (Pol. Industrial)
28830 San Fernando de Henares, Telf. 6773474

IMPRIME:

Estudios Gráficos Europeos, S.A.
Pl. Neisa-Sur, Nave 14, Fase II. Avda. Andalucía,
km. 10,300. 28021 Madrid.

DEPÓSITO LEGAL: M-12.194-1984.

Tribuna



Luz verde para la producción
del A340-500/600

Por los centros



- Ariane 5, el hermano mayor de una familia brillante.
- El Eurofighter 2000 despega.
- La importancia de la simulación tripulada.
- Montaje de aviones militares de última generación.
- Monumento al Saeta.

Panorama



- Actos de entrega de la Distinción de Antigüedad 1997.
- III Jornada de Reconocimiento a la Participación.
- Ganadores del Concurso de Tarjetas Navideñas.

SUMARIO



El A340 en su más reciente versión puede llevar hasta 300 pasajeros, con un alcance máximo de 12.000 km.

Luz verde para la producción del A340-500/600

Tras prácticamente dos años de trabajo en los que se han ido poniendo a punto todos los mecanismos involucrados en el lanzamiento de un avión (definición de las necesidades del mercado, objetivos de coste, criterios de diseño, tecnologías a aplicar, etc), el pasado 8 de diciembre Airbus aprobó el lanzamiento de su nuevo modelo, el A340-500/600.

El éxito que los modelos A330 (versión de 2 motores) y A340 (versión de 4 motores) han tenido en sus respectivos mercados, animó en su momento a Airbus a pensar en el desarrollo de un avión que pudiera asegurar la competitividad del consorcio frente a Boeing y su B777. Además, consideraciones como la "edad" de los primeros B747-200 que ponía en evidencia la necesidad de renovación de muchas flotas de estos aviones, o la necesidad continuada de aviones de largo y medio alcance con capacidad media-alta, configuraban un buen momento para el proyecto.

Como paso previo para aprobar el comienzo de la producción del programa, a principios del verano de 1997 se autorizó a que la división comercial de Airbus ofreciera el avión a las compañías aéreas. El espectacu-

Miembros de Airbus Industrie:

- Aerospaciale (37,9%)
- Daimler-Benz Aerospace (37,9%)
- British Aerospace (20%)
- CASA (4,2%)

Asociados

- Fokker
- Belairbus
- Alenia

Filiales

Airbus Ind. North America (AINA)
Airbus Ind. China Ltd.



Oficinas de Enlace

Tokio
Moscú
Sidney
Nueva Delhi
Singapur
Bruselas
Río de Janeiro



El A340 "básico" fue el primer avión de Airbus de cuatro motores.

lar resultado obtenido en estos seis meses, con compromisos de compra de más de 100 aviones, confirmaron la necesidad del lanzamiento inmediato del programa.

La fecha clave en el desarrollo del A340-500/600 es la de entrada en servicio que se ha fijado para marzo del 2002, un mes después de la fecha fijada para la certificación.

El A340 "básico" fue el primer avión de Airbus de cuatro motores. En su más reciente versión puede llevar hasta 300 pasajeros, con un alcance máximo de 12.000 km. Su posición en el mercado lo enfrenta directamente al Boeing 777-200 y al MD-11, aunque queda bastante alejado de la posición ocupada por el Boeing 747-400 con sus más de 400 pasajeros de capacidad.

Los cambios fundamentales que el A340-500/600 incorpora con respecto al modelo básico son los siguientes:

- Mayor longitud de fuselaje.
- Mayor envergadura de ala.

- Motores Rolls Royce Trent 500 de nueva generación.
- Nuevo estabilizador horizontal de mayor tamaño.
- Mayor capacidad de combustible (hasta un 50%).

Como criterio fundamental, Airbus y los socios del consorcio (British Aerospace, Aerospatiale, Daimler Benz Aerospace y CASA) desarrollarán un avión conforme a las preferencias y deseos expresados por las compañías aéreas.

Las dos versiones que se ofrecerán del nuevo avión serán el A340-500 y el A340-600. El primero, obtendrá un alcance de 13,500 km., con 313 pasajeros. El 600 alcanzará los 12.000 km., con 378 pasajeros.

Entre otras novedades, el A340-500/600 incorporará la posibilidad de ocupar las bodegas de carga (bajo el piso de la cabina principal) con camarotes privados, gimnasio con duchas o zonas de reunión, gracias a una configuración nueva del tren central de aterrizaje, que

A300/A310

- Aerospatiale
- Deutsche Airbus
- British Aerospace
- CASA
- Belairbus
- Fokker
- General Electric or Pratt & Whitney
- Messler

PARTICIPACION CASA FABRICACION POR AVION HASTA OCT. 97

ESTABILIZADOR HORIZONTAL	789
PUERTA DE PASAJEROS	1.017
TRAMPA DEL TREN PRINCIPAL	789
TRAMPA DEL TREN DE MORRO	785

*Incluida las de los A300/A310

A319/A320/A321

- Aerospatiale
- Deutsche Airbus
- British Aerospace
- CASA
- Belairbus
- CFMI or IAE

PARTICIPACION CASA FABRICACION POR AVION HASTA OCT. 97

ESTABILIZADOR HORIZONTAL	780
TRAMPA DEL TREN PRINCIPAL	796
SECCION 18	810
DADO PANEL	804

Componentes fabricados por un miembro e incorporados a la sección correspondiente por otro miembro.

A330/A340

- Aerospatiale
- Deutsche Airbus
- British Aerospace
- CASA
- Belairbus
- CFMI

PARTICIPACION CASA FABRICACION POR AVION HASTA OCT. 97

ESTABILIZADOR HORIZONTAL	222
PUERTA DE PASAJEROS	1.017
CARENA KARIMAN	209

*Incluida las de los A300/A310



Maniobra de carga de estabilizadores de Airbus en la Factoría de Getafe.

se recoge tras el despegue hacia la parte delantera del avión, liberando un gran espacio en la bodega de carga.

Las estimaciones más conservadoras sitúan las ventas de este nuevo avión en torno a las 400 unidades durante los próximos 10 años, aunque superará fácilmente esa cifra si se confirman las hipótesis de necesidad de

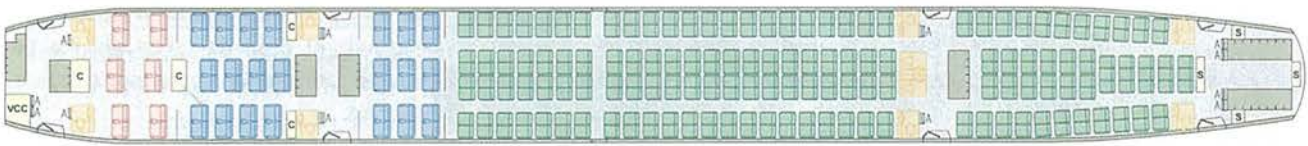
renovación de flota o la tendencia de una creciente demanda hacia este tipo de avión.

Participación de CASA

CASA, como miembro del consorcio Airbus, ha estado involucrado activamente en todas las fases previas

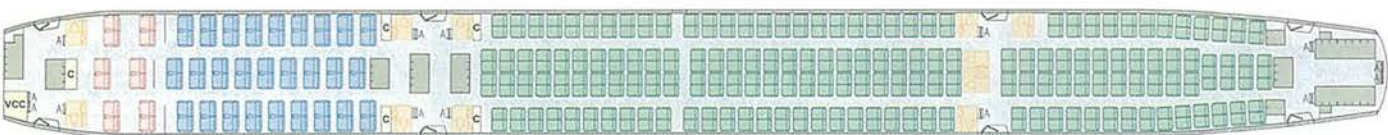
Capacidad de los nuevos Airbus

A340-500 - 313 asientos total



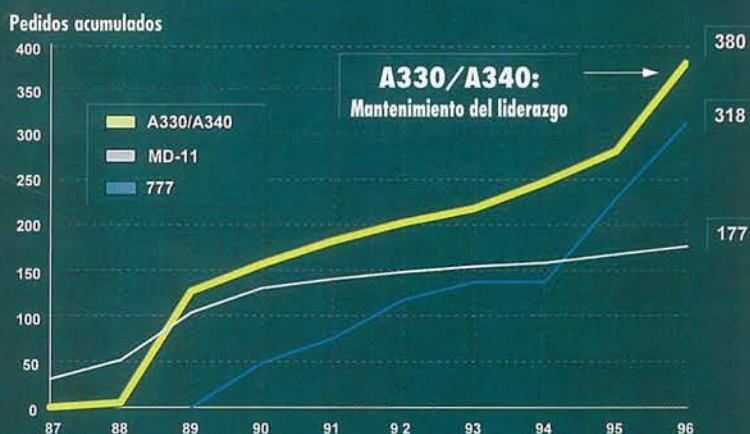
Primera Clase 12 asientos **Clase de Negocios** 42 asientos **Clase Económica** 259 asientos

A340-600 - 378 asientos total



Primera Clase 12 asientos **Clase de Negocios** 54 asientos **Clase Económica** 312 asientos

A330/340: Mantenimiento del liderazgo



al lanzamiento del programa, con representantes en todos los niveles de decisión y participación directa en la definición técnica del avión.

La participación concreta de CASA en el desarrollo del A340-500/600, en lo que a paquetes de trabajo se refiere, ha supuesto una ampliación del marco de participación histórica de CASA en los programas Airbus. Al diseño y fabricación de un nuevo estabilizador horizontal se le ha añadido un contrato para desarrollar y fabricar los capós de los motores Rolls Royce Trent 500, como subcontratista del suministrador de las góndolas de dicho motor.

El estabilizador horizontal es completamente nuevo con unas dimensiones comparables al ala de un avión como el A320, y su desarrollo supone cerca de un 10% del desarrollo total del A340-500/600.

Es sin duda el mayor proyecto al que CASA se ha enfrentado en los últimos años, con una carga de trabajo próxima a los dos millones de horas directas durante tres años. Una vez concluido el desarrollo, estaremos ante una de las estructuras de fibra de carbono más avanzadas del mundo.

La complejidad del programa se afronta mediante la utilización de técnicas de ingeniería concurrente. Todos los involucrados en el desarrollo y puesta a punto, Proyectos, Utillaje, Fabricación, etc. trabajan conjuntamente desde el primer momento, de manera que el diseño del elemento y los medios necesarios para su producción se definen y desarrollan en paralelo. De esta forma se evitan los tradicionales problemas de coordinación que obligaban a replantearse continuamente los criterios utilizados, con el consiguiente riesgo de retraso en los planes y costosas modificaciones.

A excepción de algunas piezas de titanio, el estabilizador y los timones se fabricarán íntegramente en fibra de carbono. El borde de ataque se diseñará aplicando tecnologías desarrolladas dentro del marco

del Plan Tecnológico, elaborado conjuntamente con el Ministerio de Industria.

Los revestimientos de los cajones laterales del estabilizador son los elementos más complejos. Las técnicas de "Lay-up" automático y los procesos de curado a emplear en su fabricación se beneficiarán de las instalaciones de Illescas.

Los timones serán, por primera vez, fabricados en laminado sólido para mejorar definitivamente el comportamiento en servicio de estos componentes.

Todos los centros de CASA intervendrán en mayor o menor medida en el desarrollo, puesta a punto y fabricación en serie del estabilizador horizontal. Además, se mantendrá la fabricación de las puertas de pasajeros y la carena de unión estabilizador-fuselaje.

La "góndola" es la compleja estructura que rodea al motor, aislándole del exterior y proporcionando una óptima entrada de aire, con un mecanismo (el inversor de empuje) que desvía el flujo de salida del reactor para, una vez el avión tomado tierra, permitir que pueda reducir la velocidad.

Características del nuevo Airbus frente a Boeing

	Nº de Pasajeros	Alcance (Km)	Peso Máximo (Tm.)	Envergadura (m.)	Longitud Total (m.)
A340 "básico"	300	12.000	271	60,3	63,6
A340-500	313	13.500	365	63,6	75,3
A340-600	378	12.000	365	63,6	67,8
B777	305	11.600	243	60,9	73,8
B747	402	12.000	397	64,4	70,6



Desmoldeo del revestimiento del estabilizador horizontal del A330/340.

Las góndolas de este avión serán producidas por una empresa conjunta al 50% creada entre Airbus e Hispano (empresa filial de Snecma de Francia).

CASA participa por primera vez en las góndolas de los motores del A340-500/600, con el desarrollo y fabricación de las "Fan Cowls" como contratista de esta empresa conjunta de Airbus e Hispano. Se trata de la estructura intermedia de la Góndola, que permite el acceso a los sistemas del motor, manteniendo la integridad estructural entre la entrada de aire y los inversores de empuje.

Para cumplir la planificación general del proyecto, CASA debe entregar los primeros componentes de su responsabilidad en enero del año 2000. Hasta entonces, CASA tendrá que afrontar todas las dificultades que este programa implica dentro de un entorno complejo, con desarrollos como el EFA o el A3XX.



Góndola del A340 básico.



Integración de los Boosters (A5) antes de lanzamiento (Kourou).

■ DIVISIÓN ESPACIO

ARIANE 5, uno más en la familia

El hermano mayor de una familia brillante

El año 1997 está suponiendo para la industria espacial europea un espaldarazo a todos los esfuerzos realizados en las últimas décadas. Ariespace sociedad creada en 1980 para la comercialización y producción de lanzadores Ariane que cuenta en la actualidad con 53 accionistas europeos entre los que se encuentra CASA, es hoy en día líder mundial en la puesta en órbita de satélites comerciales (el 59% de los satélites comerciales que se encuentran operativos han utilizado este lanzador). En fechas recientes tuvo lugar el lanzamiento número 100 de este cohete que, por otra parte, continúa pulverizando todos los récords mundiales de fiabilidad. Y todo esto con un mercado en crecimiento, sobre todo en el área de las telecomunicaciones.

¿Quién es Ariane 5?

Los orígenes de este lanzador se remontan al mes de noviembre de 1987 cuando los países integrantes de la Agencia Espacial Europea (ESA) aprobaron en La Haya iniciar el desarrollo del mismo. Francia, Alemania, Italia, Bélgica, España, los Países Bajos, Suecia, Suiza, Noruega, Austria, Dinamarca e Irlanda decidieron financiar el proyecto.

El lanzador Ariane 5 fue concebido para aumentar la competitividad y la fiabilidad del servicio de lanzamiento, ofreciendo una mayor capacidad en materia de cargas útiles abaratando consecuentemente los costes. Además su configuración hace posible que en un futuro no muy lejano sirva también para efectuar vuelos tripulados.

Con este nuevo lanzador se pueden poner en órbita geostacionariamente de transferencia 5.900 kg. en lanzamiento doble, 6.800 en lanzamiento sencillo, y 18 toneladas en órbita baja.

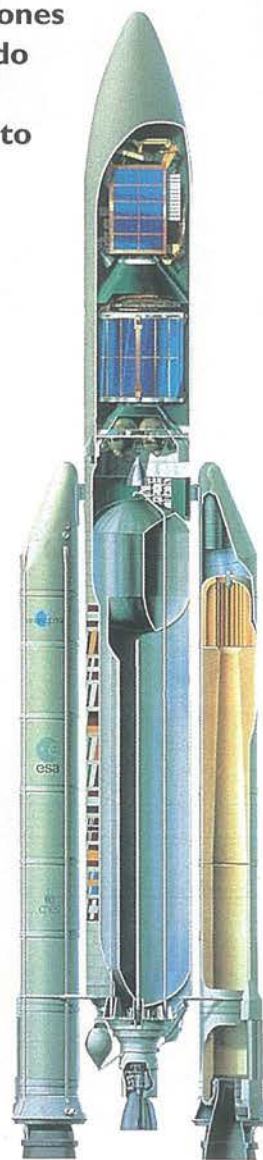
El pasado día 31 de octubre fue lanzado con éxito el cohete Ariane 5 (Vuelo 502), atrás quedaba la estela y la inquietud que levantó el fallido Vuelo 501. Dieciséis meses de extensas y pormenorizadas revisiones en las que también han participado equipos de trabajo de la División Espacio de CASA han dado el fruto esperado.

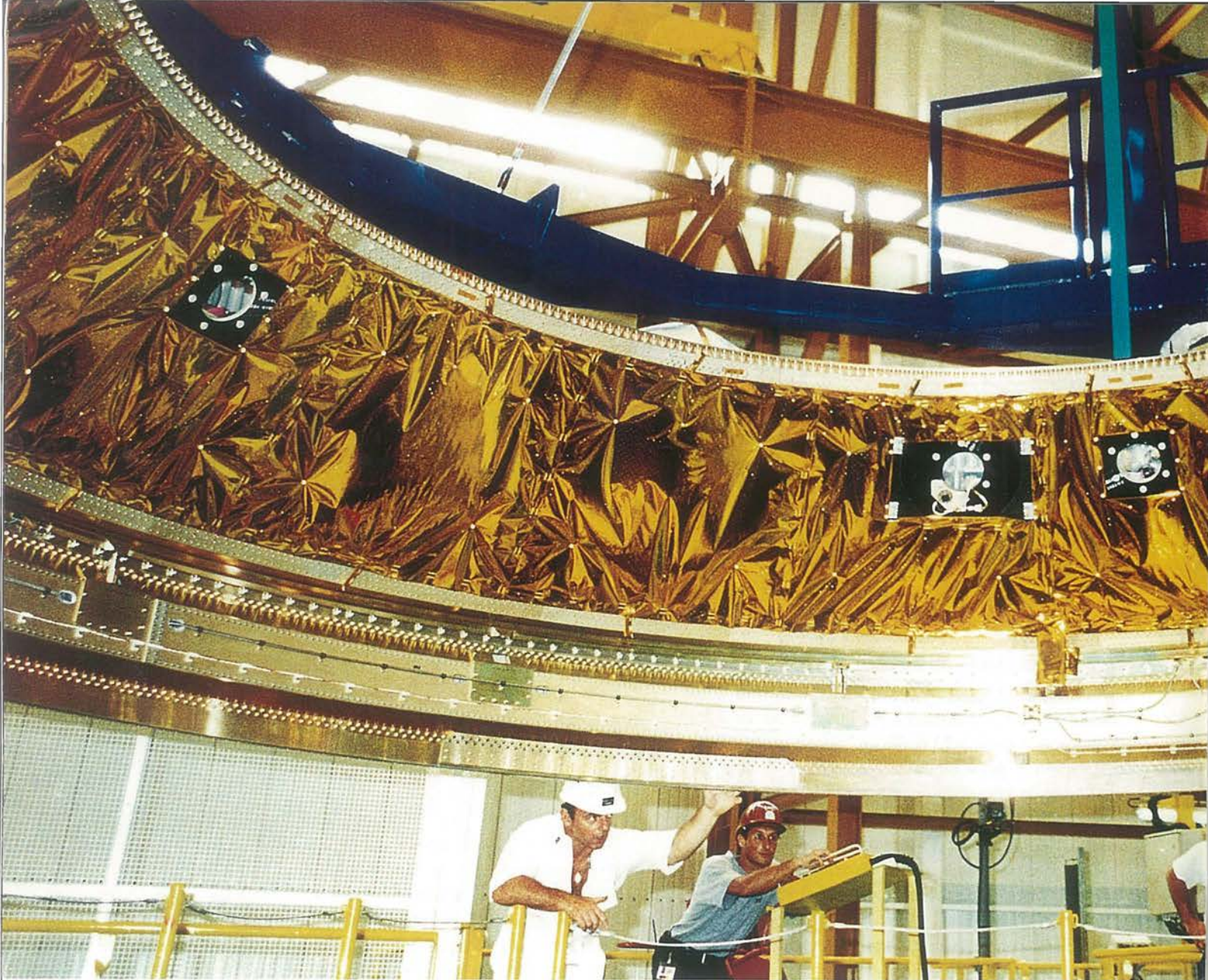
Otro de los grandes retos será acortar el ciclo de producción de un lanzador pasando de la cadencia de 30 meses (Ariane 4) a los 24 meses, para ello todos los socios contratistas de Ariespace han aceptado el reto de reducir en un 50% dicho ciclo, dentro de la política de procurar un mejor servicio al cliente que necesita rentabilizar en el menor plazo de tiempo sus inversiones.

La participación de CASA

CASA, especializada en la parte alta del lanzador es contratista principal de los adaptadores de carga útil (ACU) que son la interface lanzador-satélite. Constan de una estructura tipo sandwich de fibra de carbono, dos bastidores, un sistema de separación y un sistema eléctrico con una instrumentación de captadores de choque y vibración.

Igualmente CASA es responsable del diseño y fabricación de otros elementos como la caja de equipos, la EPS (Estructura de Propergoles Almacenables que se adaptan a la caja de equipos) y suministradora de las unidades electrónicas de conmutación y de tuberías soporte para el motor criogénico Vulcain.





Integración VEB-A5 (Kourou)

Dos testigos de excepción

El pasado día 31 de octubre dos ingenieros de la División Espacio, Antonio Narciso Cuadrado Rúa y Joaquín Martín Llorente, jefe de Programa ACU y estructura EPS y el responsable de análisis estructural de Ariane respectivamente, se encontraban en la base de lanzamiento de Kourou. No hemos querido desaprovechar esta ocasión para hacerles unas breves preguntas.



Antonio Narciso Cuadrado Rúa.

lanzamiento de Kourou. No hemos querido desaprovechar esta ocasión para hacerles unas breves preguntas.

—¿Qué es lo que más os llamó la atención del Vuelo 502?

—Sin lugar a dudas la organización de la campaña de lanzamiento. Es perfecta, la predisposición de

la gente para mantener el plannig es sensacional. Son un gran equipo que trabaja a presión con la mayor naturalidad del mundo.

—¿Qué ambiente se respiraba en Kourou?

—El fallo del Vuelo 501 añadió unas gotas de emoción a un acontecimiento que de por sí ya lo es. La

tensión se respiraba pero las actividades llevadas a cabo y en especial los ensayos realizados hacía prever que el éxito estaba garantizado.

—¿Para cuándo el siguiente vuelo?

—Teóricamente el Vuelo 503 (aún en pruebas) está previsto para dentro de 5 ó 6 meses, aunque de-



Joaquín Martín Llorente.

Algunos datos sobre el vuelo

La misión del lanzador dura aproximadamente 30 minutos y la secuencia es la siguiente:

A) Despegue (fig. 1).

B) A los 120 segundos el cohete se encuentra a 60 km de altitud y vuela a 2.000 km/h. Los propulsores laterales han consumido sus 475 toneladas de combustible se desprenden y caen al mar (fig. 2).

C) A los 180 segundos y a 110 km de altitud, fuera ya de atmósfera. La cofia que protege los satélites se desprende y cae al océano (fig. 3).

D) A los 600 segundos el motor principal se desprende, el motor de la etapa superior se enciende para sustituirlo. El cohete se encuentra a 150 km de altura y viaja a 20.000 km/h.

E) A los 30 minutos y tras situar los satélites en órbita y segundo motor se desprende y cae al mar.



Figura 1.



Figura 2.

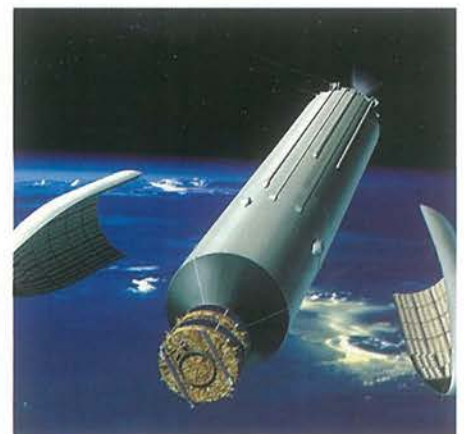


Figura 3.



pendará del análisis de los resultados de este último.

—¿Cómo veis el futuro de Ariane 5?

—Con un equipo humano como el que hemos visto, y que ya conocemos por la participación de nuestra Empresa en el programa, no nos cabe duda de que Ariane 5 será un digno sustituto de Ariane 4. ■



Adaptador carga útil.

España, Alemania, Reino Unido e Italia firman el acuerdo definitivo

El Eurofighter 2000 despeg



Los ministros de Defensa de España, Gran Bretaña, Alemania e Italia tras la firma del convenio de construcción del Eurofighter.

Los ministros de Defensa de Alemania, Reino Unido, Italia y España firmaron el pasado 22 de diciembre en Bonn los mos N° 6 y 7 que darán cobertura a los futuros contratos de Inversiones para la producción en serie y apoyo logístico integrado respectivamente.

En este acto, los cuatro titulares de Defensa destacaron la importancia que tiene el proyecto para la industria europea en un doble sentido. Por una parte, el refuerzo que constituye para las fuerzas aéreas de los países participantes y por el otro, la garantía que ofrece para que la industria europea no pierda el tren de la alta tecnología y sea competitiva frente a la industria norteamericana.

En total se construirán 620 Eurofighter entre los años 2002 y 2014. El mayor pedido corresponde al Reino Unido, que participa con un 37,5% en el programa y comprará 232 aparatos; Alemania, con una participación del 29%, comprará 180; Italia con el 19,5% adquirirá 121 y España con una participación del 14% comprará 87, de los cuales 71 unidades serán monoplazas y 16 biplazas.

La firma de los contratos mencionados representará un volumen de negocio de 6 billones de pesetas lo que supone, según las empresas implicadas, 150.000 puestos de trabajo. Estas cifras representan para España una inversión de unos 900.000 millones de pesetas y la generación de 22.000 puestos de trabajo.

En el programa participan 17 empresas españolas como contratistas principales o subcontratistas de los sectores aerospacial, encabezadas por CASA e Industria de Turbo Propulsores (ITP); del sector electrónico e informático, Indra, Amper y Alcatel; de armamento, munición y equipos militares, Santa Bárbara y Parafly; de automoción y mecánica, Bazán y Gamesa y de ingeniería, Isdefe.

Se prevé la participación de unas 300 empresas europeas.

El consorcio Eurofighter está integrado por una serie de empresas que actúa como contratistas principales, junto con CASA están British Aerospace, por el Reino Unido; Daimler Benz Aerospace por Alemania y Alenia por Italia. Por otra parte, ITP es miembro del consorcio Eurojet que fabrica los motores EJ-200 que montará el EF-2000. ■



Dentro del terreno aeronáutico, aparte de las herramientas de simulación puramente computacionales, con salidas gráficas más o menos sofisticadas, utilizadas dentro de los grupos de ingenierías implicados en el diseño y desarrollo, tiene una gran importancia la simulación tripulada, en la que la simulación del sistema permite la incorporación del piloto dentro del bucle de control ("man-in-the-loop").

El Centro de Integración Piloto Avión se configura para la reproducción de unas condiciones operativas análogas a las reales.

■ DIRECCIÓN DE PROYECTOS

CIPA: Centro de Integración Piloto-Avión

La importancia de la simulación tripulada

La razón de incorporar al piloto dentro del bucle de control está en que éste se configura como la parte más crítica del diseño, al estar sometido a una elevada carga de trabajo, derivada del hecho de ser el centro neurálgico de un sistema global cada vez más complejo, lo que lleva a considerar su interacción con el sistema como esencial.

El Centro de Integración Piloto Avión se configura para la reproducción de unas condiciones operativas análogas a las reales, reforzadas mediante la utilización de medios audiovisuales, auditivos, dinámicos, etc., que permitan una mayor inmersión en el entorno real de la operación.

El Centro de Integración Piloto Avión de CASA

Consciente de los retos que supone, tanto el mantenimiento de los programas existentes como el desarro-

llo de otros nuevos, propios o en colaboración con otras industrias aeronáuticas, CASA ha procedido al desarrollo de un Centro de Integración Piloto Avión (CIPA), que le permite abordar los programas actuales y futuros con las herramientas necesarias para asegurar su éxito técnico y comercial.

Los primeros diseños conceptuales del CIPA se remontan a 1990, durante las primeras actividades de simulación de ingeniería dentro del programa EFA, ahora EF-2000. En efecto, las actividades de la Compañía en este área han ido cubriéndose con sistemas progresivamente más sofisticados, hasta que su complejidad ha hecho necesario pensar en un concepto más amplio de simulación de ingeniería, que ha sido plasmado en este proyecto.

En las primeras fases, en la que las labores principales se centaban en el desarrollo, evaluación y puesta a punto de las leyes de control, los requerimientos en



Pasarela de acceso al CIPA desde el laboratorio de Sistemas (Getafe).

cuanto a fidelidad de la cabina o del entorno han sido alcanzables con una cabina simplificada, en la que los únicos elementos fielmente representados son los mandos principales de vuelo y de motor. En cambio, para las fases de ensayos en vuelo del prototipo, y en la puesta a punto y evaluación de sistemas más avanzados como aviónica, armamento, etc., los requerimientos de fidelidad son mucho más exigentes. Del mismo modo, en la representación del mundo exterior, o en otros elementos de recreación del ambiente de operación, ha sido necesario acudir a elementos mucho más complejos.

Durante el último año, y con el fin de disponer de una información de primera mano que permitiera tomar una decisión fundada sobre los requerimientos y características del sistema, se realizaron evaluaciones técnicas y operativas de la mayor parte de las instalaciones de

este tipo existentes en la industria aeronáutica de nuestro entorno y se realizaron distintas reuniones de coordinación entre las distintas áreas de la Compañía que serían usuarias o tendrían relación con el centro, tales como Mecánica de Vuelo, Aerodinámica, Ensayos en Vuelo, Desarrollo de Sistemas, Operaciones de Vuelo, Análisis Operacional, Armamento, etc.

Este proceso llevó a la definición de CIPA, cuyo concepto, una vez consensuado por las distintas áreas que habían participado en su definición, fue definitivamente aprobado por la dirección de la Compañía, y puesto en marcha su desarrollo y construcción en octubre de 1995, si bien algunas actividades preparatorias habían comenzado con anterioridad.

En términos generales, el CIPA consiste en un edificio en el que se ha instalado un sistema visual compuesto por un domo con una pantalla de proyección esférica de 10 metros de diámetro, y capacidad para la instalación de un segundo domo si así se decide en el futuro, lo que permitirá cubrir también los requerimientos relacionados con combate aire-aire y vuelo cooperativo entre dos aviones. Por supuesto, el edificio dispone también de zonas para la instalación de los ordenadores y otros elementos que permiten su correcta operación, así

CASA ha procedido al desarrollo de un Centro de Integración Piloto Avión (CIPA), que le permite abordar los programas actuales y futuros con las herramientas necesarias para asegurar su éxito técnico y comercial.



Cabina del EF-2000 que se introduce en el DOMO.

como de zonas para el control y seguimiento de los ensayos, salas de *briefing* y *debriefing*, etc.

La primera fase del proyecto, que estará terminada este año, supone la puesta en operación del CIPA, incluyendo sistema visual, ordenadores de simulación y desarrollo, sistemas de control y seguimiento de ensayos, y elementos asociados, complementado con la instalación de una cabina sintética del EF-2000 con funcionalidad suficiente para comprobar la correcta operación del centro, así como para proseguir con las actividades de la Compañía dentro de este programa.

Características del CIPA

A continuación se pasa revista a algunas de las características de los principales sistemas de este centro.

Sistema visual

Como se ha mencionado, el sistema visual utiliza como elemento de presentación, suministrado por SEOS, una pantalla esférica de 10 metros de diámetro, figura 1, con seis canales que permiten obtener una imagen de 200° en horizontal por 100° en vertical.

En realidad, para optimizar la superficie de representación, los canales laterales se encuentran ligeramente desplazados hacia abajo respecto al central, lo que permite llegar a una mayor altura sin sacrificar la visión lateral hacia abajo, tal y como se muestra en la figura 2.

La proyección se realiza mediante seis proyectores de CRT situados en el exterior del domo, con lo que se logra mantener el interior libre de estructuras, permitiendo en el futuro la instalación de proyectores de blancos con una cobertura de 360° sin ningún tipo de obstáculo.

El sistema está diseñado con el objetivo de permitir efectuar el cambio de una cabina a otra en menos de cuatro horas, pudiendo ser éstas de aviones civiles o militares, de combate o de transporte.

Para lograr este objetivo, las cabinas son introducidas en el domo a través de una puerta de doble hoja de tres metros de ancho y cuatro de alto, montadas sobre una plataforma con ruedas en la que van instalados todos los elementos electrónicos de interfase entre la cabina y el ordenador de simulación.

Para fijar el punto de vista del piloto en la posición de referencia, y lo más cerca posible del centro del domo, independientemente de la cabina que se esté utilizando, esta es llevada hasta una plataforma de elevación situada sobre el centro del domo, a la que se fija mediante anclajes rápidos. Esta configuración, posibilita la fácil coexistencia de ensayos correspondientes a diversos programas, lo que es especialmente importante para la aplicación considerada, dada lo prolongado del periodo de desarrollo y de la vida útil de un avión.

En cuanto al sistema de generación de imagen, está basado en una máquina Silicon Graphics "Onix Infinite Reality" con tres "pipelines" gráficos, cada uno de los

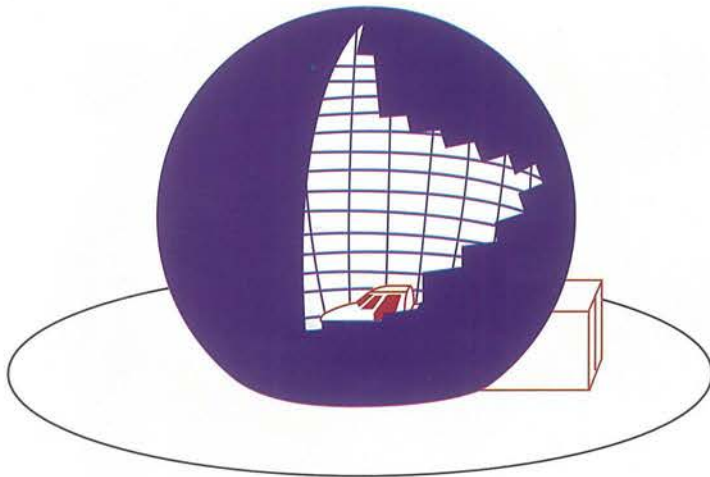


Figura 1: Pantalla de proyección esférica

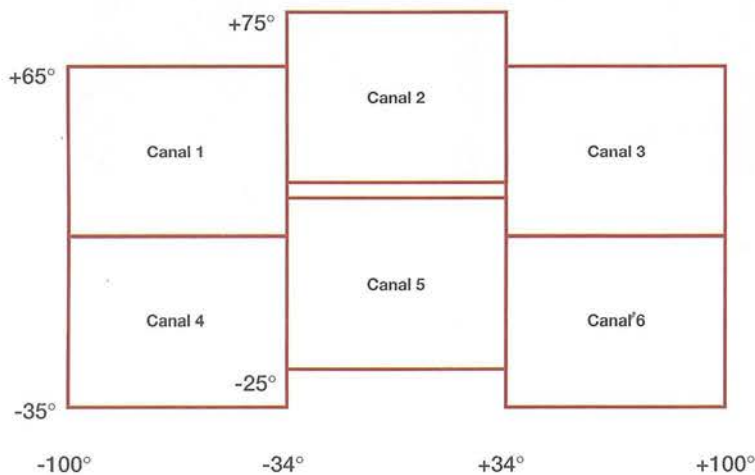


Figura 2: Distribución de canales en el campo de visión del visual.

cuales proporciona salidas para dos canales con una resolución de 1.280-1.024 pixels cada canal, y 10 procesadores R-10.000 encargados de las tareas de proceso, paginado a disco, etc.

El software de manejo de las bases de datos, desarrollado por Computers Art & Development, permite una frecuencia de refresco de 60 Hz sostenidos y una latencia del sistema visual, desde la recepción de la información hasta completar la imagen, inferior a 50 ms, soporta también paginado directo a disco, tanto de base de datos como de texturas, sombreado de superficies, transición entre niveles de detalle, manejo de móviles terrestres y aéreos, efectos atmosféricos, luces texturadas, etc.

Las bases de datos, absolutamente geoespecíficas, están desarrolladas a partir de fotografías aéreas y de satélite, conservando la textura global, lo que proporciona una fácil y rápida actualización y ampliación de éstas, así como una gran sensación de realismo.

Aunque en una primera fase no se contempla la generación de imagen radar o de otro tipo de sensores, las bases de datos están preparadas para su utilización con este fin.

Sistema de tiempo real

El sistema de ordenadores de tiempo real, está constituido por dos máquinas Encore Infinity R/T, equipadas con dos procesadores Alfa de Digital, cada una. Aunque ambas máquinas son idénticas, una está destinada a desarrollo y puesta a punto de los procesos de simulación y de los sistemas de entrada salida de las cabinas a utilizar, mientras que la otra se utiliza únicamente para la realización de ensayos con la cabina que en cada momento se encuentre instalada en el sistema.

Con esta configuración se logra independizar las labores de preparación de ensayos de las de realización propiamente dichas, logrando aumentar notablemente el tiempo de utilización efectiva de la instalación.

La comunicación del sistema de tiempo real con el sistema visual, con el sistema de interfase de la cabina, así como con el resto de los sistemas que intervienen en el ensayo, como posición de control, etc., se realiza mediante un sistema de memoria reflectiva Scramnet conectado por fibra óptica.

El sistema de interfase de cabina consiste en un procesador monotarjeta, cuyo tipo vendrá determinado en cada caso por el volumen de trabajo a realizar y del estado de la tecnología en cada momento, pero que típicamente se tratará de un Motorola 68040, instalado en un chasis VME que se encuentra alojado en la plataforma sobre la que va montada la cabina, junto con las tarjetas de entrada salida necesaria para cada aplicación en particular. También se encuentra instalada en este sistema una tarjeta de memoria reflectiva que, como ya se ha dicho, se encarga de realizar la comunicación mediante fibra óptica con el ordenador de tiempo real.

Por supuesto, independientemente de la conexión anterior mediante memoria reflectiva, utilizada únicamente durante la realización de los ensayos, tanto los ordenadores de tiempo real, como el resto de los elementos informáticos utilizados están conectados mediante red Ethernet.

Sistema de control y seguimiento de ensayos

El sistema de control y seguimiento de ensayos, situado en una sala próxima al domo donde está instalada la cabina, permite el arranque y parada del ensayo, su monitorización en tiempo real, etc.

El sistema en su conjunto, engloba una gran cantidad de elementos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Monitores de repetición de cada uno de los canales del sistema visual, montados en forma de matriz de tres por dos, para reproducir el área de visión del piloto.



Vista de la pista de aterrizaje.

- Monitores de repetición de los CRT de presentación de cabina, configurables en cada caso de acuerdo con la aplicación.

- Terminal de control del ensayo, consistente en una estación de trabajo Silicon Graphics, con capacidad de establecimiento de la configuración de módulos software a utilizar en cada caso, arranque y parada del ensayo, modificación de las condiciones de entorno y atmosféricas del sistema visual, etc.

- Monitor de circuito cerrado para poder observar las acciones del piloto, conectado a una cámara de televisión situada en cabina justo encima de éste.

- Sistema de intercomunicación con el piloto, con personal de mantenimiento, o con las estaciones de seguimiento de ensayos.

- Sistema de grabación de vídeo y audio del ensayo completo, o de las partes que se consideren importantes, con posibilidad de introducir marcas de control.

Además de todos los elementos anteriores, en la sala de control existen varias estaciones de seguimiento de ensayo, en las que, sin posibilidad de modificación de ninguno de los aspectos del ensayo, facilitan la representación en tiempo real de todo tipo de datos relacionados con él en una gran variedad de formatos, como parámetros frente al tiempo, parámetros frente a otro parámetro, representaciones polares, diagramas de posición, etc.

Estas posiciones de seguimiento están constituidas por estaciones de trabajo Digital, conectadas mediante red Ethernet a un servidor de datos, conectado a su vez mediante memoria reflectiva al resto del sistema de

tiempo real. Esta configuración posibilita aislar los sistemas críticos para la realización de los ensayos, de aquellos solamente destinados solamente a monitorización y, cuyo fallo, no tiene porqué poner en peligro la continuación de los trabajos.

Sistema de *briefing* y *debriefing*

Tanto para la preparación de los ensayos, como para el análisis de los resultados obtenidos en estos, existe una sala con los medios necesarios para realizar una reproducción completa del ensayo realizado, incluyendo la imagen que ha estado viendo el piloto, la grabación de sus reacciones, los valores de distintos parámetros, el registro de actuaciones realizadas por el ingeniero encargado del control del ensayo, los mensajes intercambiados a través del sistema de interfonía, etc.

El proyecto del Centro de Integración Piloto Avión abordado por CASA constituye un elemento estratégico de gran importancia para la realización de las labores de desarrollo propias de una compañía aeronáutica.

Conclusión

El proyecto del Centro de Integración Piloto Avión abordado por CASA, aunque es ciertamente ambicioso, constituye un elemento estratégico de gran importancia para la realización de las labores de desarrollo propias de una compañía aeronáutica. ■

■ FACTORÍA SAN PABLO



Montaje de aviones militares de última generación

Por Manuel Fontán, jefe del Programa

El pasado mes de julio en la Factoría de San Pablo se hizo entrega a la Armada Española del avión Harrier Plus SP08, último de los que componen este programa. La ceremonia de aceptación y entrega del avión, dentro de su sencillez, revistió una gran emotividad, pues con la misma se clausuraba el programa.

Al acto asistieron los responsables de este contrato en MDA, Mr. Korte, Mr. Cole, Mr. Turley y demás componentes del *workshare* y equipo de asistencia técnica en Sevilla. En representación del gobierno americano asistió Mr. Valdez y por parte de CASA el director de la Factoría de San Pablo,

Rafael González Ripoll; el gerente del Programa, Manuel Maeso; subdirector de Programas de colaboración, José Leal y el jefe del Programa, Manuel Fontán.

La aceptación del avión la realizó el comandante de la Novena Escuadrilla, C.C.D. Santiago González, quien una vez firmados los documentos pilotó el avión en su vuelo de traslado a la Base Naval de Rota. El avión SP08, en este último vuelo del programa, fue escoltado por otros cuatro aviones Harrier Plus de la novena escuadrilla.

Cronología del programa

En diciembre de 1992 el Gobierno español firmó un contrato para la adquisición de ocho aviones Harrier AV8B II Plus con el Gobierno de los Estados Unidos.



El último avión abandonando la Factoría de San Pablo.

La fabricación de los aviones tendría como contratista principal a McDonnell Douglas Aerospace –MDA–, y como empresa que realizaría el montaje final, pruebas en vuelo y entregas al cliente a Construcciones Aero-náuticas, en concreto la Factoría de San Pablo.

La elección de la Factoría de San Pablo se debió a que históricamente en esta Factoría se han efectuado las revisiones de los aviones Harrier y helicópteros de La Armada Española, con el consiguiente valor añadido en la experiencia en manejos de aparatos de este tipo. En este artículo describimos cómo esa experiencia inicial se ha ampliado y consolidado hasta el punto de desarrollar una línea de montaje final, pruebas y entregas de aviones militares de última generación, con una cadencia de 0,5 aviones al mes, y con una asignación óptima de recursos que ha permitido que los trabajos se desarrollen de forma rentable desde el primer momento.

Como logro fundamental del Programa es de destacar la calidad y profesionalidad con que CASA ha realizado este trabajo, hecho que ha sido reconocido de forma oficial por nuestros clientes.

Los trabajos de este contrato comenzaron en 1994 con la fabricación de todo el Utillaje y equipos de prue-



Firma de la recepción del octavo avión SP08 (29-7-97)

ba asignados a CASA. A continuación hubo que efectuar en Factoría de San Pablo importantes trabajos de remodelación para ubicar la línea de montaje. En concreto hubo que adecuar el hangar 4, en el que se organizaron varias posiciones de trabajo: posición 1 de integración, posiciones 2 y 3 de instalaciones de fuera de grada y pruebas, posición 4 de *roll-over* y posición 5 de prerampa.



Unión estructural de los fuselajes.

Quizás lo más espectacular de la adaptación de la Factoría de San Pablo ha sido la construcción de un nuevo hangar de línea de vuelo, con todas las medidas de seguridad necesarias para permitir el trabajo de aviones con combustible y una nueva área de rodaje de motores o *Tie-Down*.

Durante 1994 también se realizaron dos cursos de entrenamiento y certificación del personal de CASA en los EE.UU. , en las instalaciones de

MDA en San Luis. A estos cursos asistieron unas treinta personas de los departamentos de Calidad, Ingeniería, Producción, Aviónica y Seguimiento de Órdenes.

Enero de 1995: comienzan los trabajos de montaje

Los trabajos de montaje final comienzan con la integración del fuselaje, previamente suministrado en dos trozos. Esta situación proviene del desarrollo inicial del avión, que comenzó British Aerospace y que en un momento determinado fue continuada por MDA. La parte posterior del fuselaje la suministra British Aerospace, desde su factoría de Dunsfold, y la delantera MDA, que la fabrica en los Estados Unidos, En San Luis. Los trabajos de integración consisten en la fabricación del sector de fuselaje comprendido entre las cuadernas 16 a

1. Trabajos de revisiones de aviones Harrier de la Armada.
2. Vista del Hangar 4 después de la remodelación.
3. Nuevo hangar de línea de vuelo.
4. Prueba de potencia en el nuevo Tie-down.
5. Asistentes a los cursos en MDA en St. Louis (USA).



Foto Viola

19, que da continuidad a los dos trozos ya descritos.

Una vez finalizada la integración, el fuselaje completo se traslada a las primeras posiciones de fuera de grada, donde se efectúan los siguientes trabajos de equipado:

- Montaje de la instalación eléctrica. La instalación eléctrica viene completa en cada uno de los dos trozos de fuselaje. En la fase de montaje final se efectúa el conexionado de las mismas y la conexión con el ala, asimismo se instalan los equipos y se procede a efectuar una prueba de continuidad y aislamiento con un téster computerizado.

- Instalación hidráulica y de combustible. Se procede al montaje de estas instalaciones en los sectores comprendidos en la zonas de integración de fuselajes. Asimismo se instalan los tubos del sistema RCS y se realizan

las correspondientes pruebas de presión.

- Instalaciones mecánicas diversas, como tren de morro, estabilizador, deriva, randome, etc.

Posteriormente el avión se mueve a la segunda posición fuera de grada, donde se procede a la instalación del ala, el montaje de aviónica y mediante el uso de energía hidráulica y eléctrica externa, se efectúan todas las pruebas de sistemas mecáni-

6. Vista general de la línea de montaje final.

7. Fase del Roll-over.

8. Prueba de continuidad y aislamiento del cableado.

9. Pruebas de aviónica, comprobación del Dig-Map.

10. Prueba RF Sweeper en cables RWR.





11. Equipado del motor F-402-RR-408.

12. Montaje del asiento lanzable Sju-4A.

13. Ceremonia del Roll-out del avión SP01.

14. Primer vuelo del avión SP01 el 11-12-95.



Personal que ha intervenido en el Programa.

cos, hidráulicos, eléctricos y de aviónica.

En esta posición se realiza la alineación óptica o *Boresight* y el montaje de *Lerxy* carenados del ala.

Cuando todas las operaciones de montaje y pruebas han finalizado, el avión pasa a la fase de *Roll-Over*, que consiste en hacer girar el avión sin alas en una grada específica, para tener la certeza de que no quedan objetos extraños en su interior. Esta fase se completa con una inspección radiográfica de la zona de los *Intakes*.

Una vez completada la fase de *roll-over*, el avión se instala en gatos, procediéndose a efectuar las pruebas de prerampa, cierres de registros y traslado a la línea de vuelo.

En línea de vuelo se efectúan las pruebas del sistema de combustible,

en las que se comprueban tanto la estanqueidad, como su funcionamiento. A continuación se procede a la instalación del motor.

Completada la instalación del motor, el avión se lleva a la zona de rodaje, donde se comprueba el correcto funcionamiento de la planta motriz a baja y alta potencia, y el funcionamiento de los sistemas de control de vuelo ya con energías eléctricas e hidráulicas autogeneradas.

Durante las fases de rodaje de motor se presta especial cuidado para evitar daños por FO, exigiéndose hacer una inspección radiográfica entre los rodajes a baja y alta potencia.

De una forma paralela a la línea principal de montaje se finalizan los montajes del motor, que es un turbofan Rolls-Royce Pegasus 408, que ha sido ensamblado en España, en la



Compañía Iberia y probado a plena potencia en las instalaciones de Rolls Royce en Bristol. El motor se recibe en la Factoría de San Pablo sin los equipos auxiliares y de control que deberán ser instalados: generador, bombas hidráulicas, tacómetros, turbina auxiliar GTS, válvula butterfly, etc.

En unas instalaciones separadas se efectúa el montaje del asiento lanzable SJU 4A. Este es un asiento tipo cero altura, cero velocidad, suministrado por Martin Baker.

El montaje del asiento con todos los elementos piro-técnicos se hace en un pequeño módulo aislado de los demás edificios, al que se ha dotado de todas las medidas necesarias para este tipo de trabajos.

El calendario de ejecución de los trabajos se ha desarrollado siempre según el plan contractual, en el que la Factoría de San Pablo ha conseguido un 100 por 100 de las entregas en fecha.

Los trabajos de Utillaje comenzaron en enero de 1994, iniciándose la instalación de las gradas en San Pablo hacia octubre del mismo año. En enero de 1995 comenzó la integración del primer fuselaje. Los trabajos

Los trabajos de montaje, pruebas y entregas han continuado durante todo el año 1996 y primer semestre de 1997, consiguiéndose ritmos de entrega a la Armada Española de 0,5 aviones al mes, cadencia mantenida desde el primer avión.

de montaje y pruebas del primer avión continuaron hasta la salida del mismo a línea de vuelo en octubre.

En noviembre del 95 se celebró en Factoría un acto para celebrar el primer *Roll-Out* del avión. A esta ceremonia asisten todas las personas que participan en el proyecto, incluyendo en primer lugar nuestros clientes de la Armada Española y representantes del Ministerio de Defensa.

El primer avión Harrier Plus ensamblado en la Factoría de San Pablo voló por primera vez el 11 de diciembre de 1995, haciendo íntegramente el vuelo de evaluación. El avión hace una primera fase de la prueba en solitario, manteniendo comunicación constante con la unidad de vuelo de la Factoría, y a continuación se dirige a la Base Naval de Rota, donde realiza los ejercicios de aterrizaje vertical. El mismo día 11, siguiendo el plan, se procede a la segunda parte del vuelo, acompañado de otro avión Harrier de la Novena Escuadrilla, para hacer la prueba de evaluación del radar. La toma se hizo en San Pablo hacia las 15 horas, con unos resultados totalmente satisfactorios.

Los trabajos de montaje, pruebas y entregas han continuado durante todo el año 1996 y primer semestre de 1997, consiguiéndose ritmos de entrega a la Armada Española de 0,5 aviones al mes, cadencia mantenida desde el primer avión.

Con la entrega del avión SP08 queda finalizado el programa, si bien esperamos que en un futuro inmediato se ponga en marcha la segunda fase del mismo, consistente en abordar los trabajos de *remanufacturing* de los aviones AV8B para su transformación en Harrier Plus.

El trabajo de *remanufacturing* consistirá en fabricar un avión Harrier Plus, con un nuevo fuselaje, utilizando las alas y determinados componentes del antiguo avión AV8B.

Los elementos que se reutilizaran en determinados casos requieren modificaciones que, como en el ala, pueden ser de gran envergadura.

A partir de los nuevos fuselajes y de los elementos reutilizados se procederá a efectuar el montaje final, de una forma similar a la que se ha hecho en San Pablo. ■



En la foto, antiguos presidentes de la Hispano-Aviación, alguno de sus hijos, y representantes de CASA. De izda. a dcha., José Cataluña, J.J. Ruiz, E. Guzmán, J. Retama, N.V. Taboada, R. González-Ripoll, M. Avelló, B. Taboada y E. Mora-Figueroa.

Monumento al Saeta

Un histórico de la aviación española

Con motivo de la colocación de un avión Saeta para exposición permanente en la Factoría de San Pablo, el pasado 29 de septiembre, otro aparato de la misma familia de Saetas/Súper Saetas realizó una exhibición aérea para regocijo de los más de cien ingenieros, técnicos y operarios pertenecientes a la antigua Hispano Aviación, S.A. (HASA), constructora del aparato que se congregaron en la citada Factoría de San Pablo para celebrar la efemérides. Al acto asistieron también altos ejecutivos de CASA y familiares de figuras relevantes en la historia del Saeta, a los que dio la bienvenida el director de la Factoría, Rafael González-Ripoll.

Como complemento al vuelo del avión, glosó una breve historia de Hispano Aviación, Jesús Salas Larrazábal, historiador aeronáutico e ingeniero que formó parte de la plantilla de aquella empresa durante el proyecto y la fabricación de los Saetas.

Su exposición estuvo llena de detalles y anécdotas sobre la vida de la empresa y de sus personajes más relevantes, lo que hizo vibrar de emoción a los asistentes al acto. Se completó la ceremonia con una semblanza del avión Saeta realizada por Miguel Ángel Sanz González, ingeniero perteneciente a la oficina de proyectos de HASA en la época de la fabricación del avión.



Vista del Saeta HA-220 colocado en los jardines de la Factoría de San Pablo con Antonio Pacheco Aragón, uno de los artifices de su realización.

Los aviones HA-200, Saeta y HA-220, Súper Saeta, fueron diseñados y construidos por la Hispano Aviación, S.A., en sus Factorías de San Jacinto y San Pablo. Fueron proyectados por un equipo de técnicos hispano-alemán dirigido por el célebre ingeniero Willy Messerschmitt.

Francia y posteriormente en España bajo licencia por la Empresa Nacional de Motores de Aviación, S.A. (Enmasa). El HA-220 llevaba motores Marboré VI que fueron fabricados por Turbomeca.

Del Saeta se fabricaron dos prototipos y cien aviones de serie de las versiones A y B entre los años 1958 y 1970. Del HA-220 se construyeron 25 unidades. Fueron éstos los primeros reactores fabricados en España y los primeros aviones españoles que se produjeron bajo licencia en país extranjero. En Egipto se construyeron 45 unidades con la denominación "Alkahira". Allí volaron varios prototipos del HA-300, mientras que en España voló una maqueta de este avión remolcada por un CASA C-2111, versión española del Heinkel HE-111.

El avión que ahora puede verse en el jardín de entrada de la Factoría de San Pablo es el número de serie 112 de la versión HA-220 con la configuración correspondiente al Escuadrón 214 del Ejército del Aire con base en Morón de la Frontera (Sevilla). La realización de los trabajos de reparación, pintura y colocación han estado dirigidos por Antonio Pacheco Aragón, antiguo trabajador de Hispano Aviación y actualmente en CASA Fabricación San Pablo y han colaborado personas pertenecientes a la División de Proyectos, Mantenimientos Generales, Pintura, etc. de la Factoría de San Pablo. ■

Finalizó el acto con unas palabras de José Cataluña, director de Fabricación de CASA, agradeciendo la presencia de todos los asistentes.

Los aviones HA-200, Saeta y HA-220, Súper Saeta, fueron diseñados y construidos por la Hispano Aviación, S.A., en sus Factorías de San Jacinto y San Pablo. Fueron proyectados por un equipo de técnicos hispano-alemán dirigido por el célebre ingeniero Willy Messerschmitt. Este mismo equipo proyectó el modelo HA-300, un caza supersónico de ala en delta previsto para alcanzar una velocidad de Mach 2.

El primer despegue

El primer prototipo del Saeta despegó del Aeropuerto de San Pablo el 12 de agosto de 1955. Los Saeta podían alcanzar una velocidad máxima a nivel del mar de 652 km/h. y de 700 km/h. a 9.000 m. de altura. El grupo motopropulsor del HA-200 estaba constituido por dos turborreactores Marboré IIA, fabricado en

Los días 12 y 19 de noviembre, en Madrid y Sevilla

Actos de entrega de la Distinción de



Asistentes de la Zona Centro.



El acto de entrega de distinciones celebrado en Madrid integró al personal de la Factoría de Getafe, División de Mantenimiento, Dirección de Proyectos, Sede Social y División Espacio que cumplían

los requisitos de tal distinción: 40 años de permanencia en CASA para la opción oro y 30 para la de plata. En total 87 personas fueron convocadas, acompañadas de sus cónyuges, familiares o amigos.

La mesa presidencial estuvo integrada por Alberto Fernández, presidente; Fernando Somoza, di-

rector de Organización y Recursos Humanos; José Cataluña, director de Fabricación; Francisco Fernández Sainz, director de Proyectos; Enrique Rovira, director Financiero; Carlos Navarro, director de la División de Aviones y Javier Ramos, presidente del Comité de Empresa.

Tras la entrega de insignias y diplomas, Fernando Somoza dirigió unas palabras a los asistentes, resaltando un año más este alto en el trabajo que tiene como objetivo rendir homenaje, felicitación, agradecimiento y reconocimiento a los años trabajados, pero especialmente al trabajo bien hecho, motivo de satisfacción y empleo para todos.

FACTORIA DE GETAFE

Insignias de Oro

Camilo Artalejo Gálvez
Pedro Chico Paniagua
Manuel García Beltrán
Herminio García Valdeolivas
Pedro González Blanco
Isidro Méndez Freire
Tomás Moñino Rojo
Saturnino Quijada Martín
Fernando Río García
Jesús Rodea Pascual
Julián Romero Coello
José Luis Sánchez Díaz
Luis Sanmiguel Valdeolivas
Félix Senovilla Garrido
Félix Torrejón Fernández
Angel Zapatero Mateos

Insignias de Plata

Ramón Aguirre Tur
Daniel Andrada Granado
Julio Belinchón García
Angel Benavente Rodríguez
Angel Ramón Benito Alvaro
Luis Butrageño Iglesias
Julio Cabello Vidal
Fermín Ciria Gálvez
Cristóbal Cristino Egea
Juan José Esparza Salmerón
Juan M. Fernández Sánchez
Antonio Gallego Andreu
Francisco García López
Eugenio García Tacero
Mariano González Hernández
M^a Dolores Iglesias Blázquez
Juan Izquierdo Jurado
Santiago Lázaro Delgado
Jesús María Llave López
Víctor López Gómez

Santiago López López
César Magdalena Manrique
José María Manzano Ramiro
José Luis Merino García
Jesús Muñoz García-Porrero
Miguel Angel Muñoz Huerta
Antonio Muñoz Modenes
José Ignacio Peña Cano
María Angeles Pérez Herranz
José Luis Sampayo Rubín
Régulo Sánchez Fernández
Andrés Santiago Vara

DIVISION MANTENIMIENTO

Insignias de Oro

Angel Fernández Gómez
Pedro Ruiz Cantera

Insignias de Plata

Joaquín Corral Martín
José Luis Fernández Plaza
Mariano Romo Martín
José Manuel Pérez Vicente
Manuel Muñoz García
Pedro Rubio Rubio
Fernando Rodríguez Rubio
Francisco Varo Ballano
Jesús Lamuedra Giménez
José Francisco Ruiz Pastor
Joaquín Fermín Ortiz Lemos
Bonifacio Muñoz Vázquez

Antigüedad 1997



A continuación, Alberto Fernández se sumó a esta muestra de agradecimiento y reconocimiento, poniendo de manifiesto que la Empresa somos todos, no sólo sus productos y su tecnología, pues sin la aportación de sus trabajadores no existiríamos. El presidente puso especial énfasis en resaltar que el próximo año CASA cumplirá setenta y cinco años y que en la historia de la aviación sólo existen tres empresas que todavía siguen en este negocio, y una de ellas es CASA: "Somos uno de los tres supervivientes, junto a Boeing y Tupolev". "Tanto sector aerospacial español, como CASA, son pequeños y visto los que han caído por el camino –prosiguió Alberto Fernández– está claro que tenemos algo, la gente de

CASA tiene algo especial que le capacita para sobrevivir y gran parte del mundo nos envidia por ello. Por todo esto, el año que viene lo celebraremos".

Para finalizar, el presidente hizo suyo el deseo de Fernando Somoza de extender este mensaje a las familias por su inestimable apoyo.

El acto de la zona sur, celebrado en Sevilla, convocó al personal a distinguir de las Factorías de San Pablo, Tablada y Cádiz. En total 93 personas recibieron la Distinción de Antigüedad, acompañados de sus familiares y amigos. La mesa presidencial estuvo integrada por los directores de O+RH, Fernando Somoza; de la Factoría de Cádiz, Alberto Peces; de la Factoría de San Pablo, Rafael González; de la Factoría de Ta-

DIVISION PROYECTOS

Insignias de Oro

Antonio Buendía Pérez de la Serna
Emilio Mingot Vargas
Iluminado López Villalón
Carlos Escribano Pascual
José Martín Fernández

Insignias de Plata

Carlos Cabañas Bravo
Adolfo Díaz Granados
Agapito Crespo Jiménez
José M. Jiménez del Nuevo
Jesús Fernández Vieira
Román Morales Soto
Mariano Sanz Díez
Andrés Laguna Jiménez
Jesús de la Cruz Ruiz

SEDE SOCIAL

Insignias de Oro

Antonio Apaolaza Frías

Insignias de Plata

Armando Zarapuz Loscos
Marcial Castillo Carmona
Fernando Millán Iglesias
José Gordo Alcalá
Antonio Ugena Berzas
Marcelino Ocampos García
Asunción Gloria Crespo García
Julio César Fernández Más

FACTORIA DE SAN PABLO

Insignias de Oro

José Gallardo González
Antonio B. Vergara Martín
José Manuel Montes Luna
Manuel Fernández Ollega
Antonio Muñoz García
Ignacio Arteaga Andrés
Antonio Vega López

Insignias de Plata

Antonio Sánchez Sánchez
Antonio Muñoz Campos
Francisco González Calleja
Francisco Morete Jaramillo
José Navarro Rodríguez
Manuel Pérez Cáceres
Andrés Cortés García
Miguel Díaz Sousa
Antonio Viola López
Víctor Ogalla Garzón

FACTORIA DE CADIZ

Insignias de Oro

Eduardo Arias Calvo
Miguel Bianqueti Santos
Fernando Delgado Galán

Insignias de Plata

Juan Rodríguez Almazo
Eduardo Beardo Rodicio
Concepción Vallejo Quintero
Gregorio Iglesias Vázquez
José María Luz Beltrán
Salvador Moreno Trujillo
Manuel Pajuelo Moreno
Manuel Gaona Castello



Distintos momentos de los actos celebrados de la Distinción de Antigüedad.

blada, Luis Arizón; de Personal, Ignacio Sagarminaga; y por el presidente del Comité Intercentros, Javier Ramos.

En este acto, Fernando Somoza se dirigió a los asistentes para en primer lugar disculpar la ausencia del presidente, que se encontraba de viaje, si bien inicialmente estaba prevista su asistencia, dejando constancia de su apoyo y reconocimiento a todos los distinguidos. En segundo lugar, reiterar lo manifestado en el acto celebrado en Madrid en cuanto a la importancia de estos actos, entendidos como muestra de reconocimiento a los años trabajados y a una labor bien hecha. ■



FACTORIA DE TABLADA

Insignias de Oro

Manuel de la Cruz Amado
David Díaz Cabello
Agustín Fernández Saucedo
José María Gómez García
Manuel Navarro Navarro
Francisco Rodríguez Goig
Emilio Sequera Rodríguez
José Luis Vallet Tirado
José Vela Olivar

Insignias de Plata

Antonio Arnaiz González
Ramón Arroyo Castaño
José Santiago Bello Ibáñez
José Luis Blanco Castilla
Rafael Camacho Cintado
José Camacho León

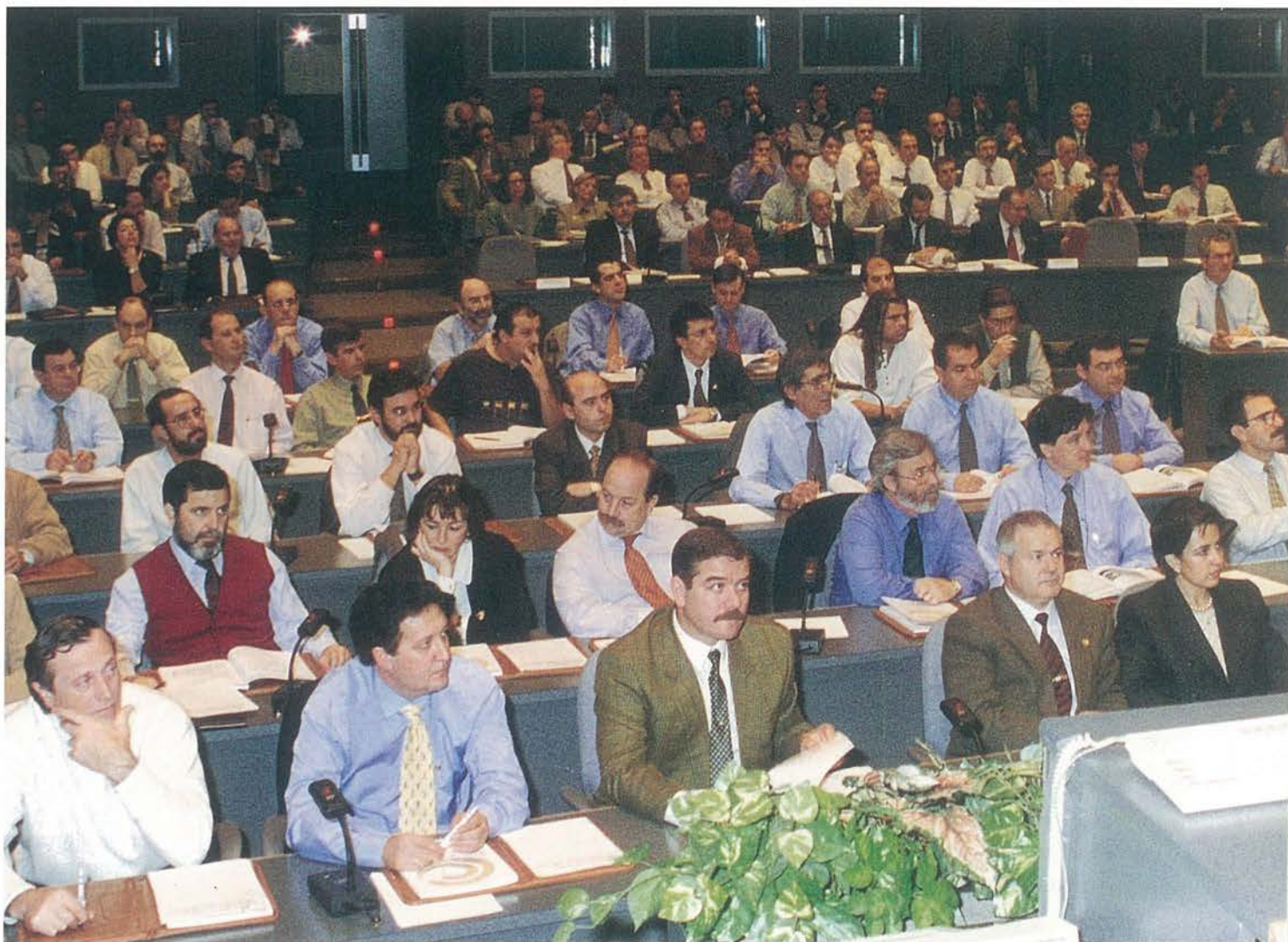
Rafael Cantos Perera
José Carrascal Bizcocho
José Carretero Barrera
Manuel Casín Ramos
Manuel Corona Romero
Fernando Coronil González
José Cortés Ruiz
Francisco de la Bastida Cabrera
José del Río Caballero
Manuel Diana Fernández
Antonio Fernández García
Antonio Flores Romero de la Osa
José Miguel Gallego Jiménez
Francisco Garrido Delgado
Manuel Gómez Borrero
Francisco González Lavado
Ezequiel Guillén Barragán
José Guillén Barragán
José Jiménez Hornmigo

Francisco López Rodríguez
Manuel Luque Pérez
José Marín Dávila
Miguel Martín Alés
José Manuel Montaña Caldero
José rogelio Morán Japón

Insignias de Plata

Salvador Morgado Rodríguez
Miguel Pino Juan
Francisco Portal Navarro
Juan Portillo del Valle
José Prados Pachón
Salvador Quintero Rodríguez
José Rendón González
Amalio Ríos Alonso
José Antonio Rodicio Navarrete
Manuel Rodríguez Barrio
Manuel Rodríguez Castro

José Rodríguez Cruz
Rafael Rodríguez Ligerio
Juan Manuel Rodríguez López
Juan Manuel Rodríguez Marín
Enrique Rodríguez Rosa
José Romero Espínola
Antonio Romero Guerrero
Manuel Rufino Moya
José Manuel Sánchez-Paloma
Antonio Santacana Dávila
Fernando Sarda Mayo
Antonio Trabado Vega
Ramón Vergara Frías



El auditorio de la Sepi se completó entre participantes e invitados.

III Jornada de Reconocimiento a la Participación

Con el objetivo de contribuir al reconocimiento público de todos aquellos que han colaborado con su esfuerzo a la mejora continua, se celebró, el pasado día 20 de noviembre, en el auditorio de la Sepi, la III Jornada de Reconocimiento a la Participación.

El acto organizado por las Direcciones de Garantía de Calidad y Organización y Recursos Humanos, contó con una asistencia de algo más de 250 personas. En su mayoría componentes de los quince Proyectos de Mejora seleccionados así como otros empleados de los distintos centros de trabajo de la Empresa.

La Jornada estuvo presidida por Antonio Fuentes, Francisco Fernández Sainz, Pedro Méndez, Carlos Navarro, Fernando Somoza y Mariano Alonso.



Presidencia de la Jornada.

El acto contó con una asistencia de algo más de 250 personas, en su mayoría componentes de los quince Proyectos de Mejora.

Tras unas palabras de saludo, Fernando Somoza hizo la apertura de la Jornada en la que subrayó la importancia del reconocimiento dentro del contexto de la Dirección Participativa, felicitando a todos los que han participado con su esfuerzo y dedicación a las mejoras presentadas. Disculgó la ausencia del presidente,

que se encontraba de viaje inaplazable, trasladando, de su parte, un saludo muy cordial.

A continuación se procedió a la presentación de los trabajos seleccionados. En primer lugar intervino el Proyecto presentado por la Factoría de San Pablo (Sevilla), titulado **“First In, First Out”** (FIFO) (Primero en entrar, primero en salir), expuesto por Gonzalo Montoya.

El proyecto de mejora FIFO ha sido desarrollado dentro del área de Inventarios, Almacenes y Distribu-



Presentación del proyecto: “Impacto Tecnológico en el Cambio del Proceso de Fabricación de los Largueros del A340 Growth” de la Factoría de Getafe.



Integrantes del Equipo de Proyecto "Tratamiento de Reparables".

ción por un equipo formado por cinco empleados y el jefe de Almacenes, consiguiendo establecer un procedimiento que garantice la aplicación FIFO (Primera Entrada, Primera Salida), eliminando el riesgo de la pérdida de garantía en accesorios seriables. Este proyecto ha sido una clara aplicación de la extensión de la Dirección Participativa a empleados de Materiales, desarrollando una labor de trabajo en equipo con unos fines comunes, contribuyendo a su propio enriquecimiento profesional.

A continuación la Factoría de Getafe presentó el Proyecto "Impacto Tecnológico en el Cambio del Proceso de Fabricación de los Largueros del A340 Growth" en el que también ha participado la Direc-

ción de Proyectos. Inició la exposición José Manuel Luna.

Este Proyecto de Mejora ha sido desarrollado por un equipo de Ingeniería concurrente, integrado por las personas de Ingenierías de Desarrollo, Cálculo y Diseño, que ha sido capaz de cambiar el diseño y conseguir la fabricación automatizada

de los largueros del estabilizador horizontal del A-340 aplicable a todos los nuevos modelos de Airbus, suponiendo además de un considerable ahorro económico,

"Los sistemas de Dirección que se van a impulsar se basarán en conceptos como trabajo en equipo y la coordinación horizontal, ambos complementarios entre sí.



Componentes del Equipo de Proyecto "FIFO"

PROYECTOS PREMIADOS



Antonio Fuentes entregando la Placa de Oro a Julio Iglesias Díaz, de la Factoría de Getafe por el trabajo "Impacto Tecnológico en el cambio de proceso de fabricación de los largueros del A340 Growth.



Francisco Fernández Sainz entregando la Placa de Plata a José Manuel Rodríguez Mijas, de la Factoría de San Pablo por el trabajo "Tratamiento de reparables".



Josefa Palacios, coordinadora del proyecto FIFO recibiendo la Placa de Bronce de manos de Carlos Navarro.

Primer premio y placa de oro:

IMPACTO TECNOLÓGICO EN EL CAMBIO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS LARGUEROS DEL A340 GROWTH.

Los aspectos más destacables del proyecto son el salto cualitativo y cuantitativo que implica la solución y la aplicabilidad de la solución a programas futuros. Participantes del equipo de Proyecto:

Carlos Cerezo Pancorbo, José Manuel Luna Día, Teresa Busto del Castillo, Julio Iglesias Díaz, Esteban de Frutos Domingo, Pedro Cabrera Rodríguez, Manuel Alameda Fernández, Antonio Vidal Ríos, José María Blanco, José Luis Lozano, Emilio González Moya.

Segundo premio y placa de plata:

TRATAMIENTO DE REPARABLES

Los aspectos más destacables del proyecto son su orientación a la satisfacción del cliente en línea con los objetivos de empresa y la metodología empleada. Integrantes del equipo de Proyecto: Antonio Martín Burgos, Antonio Morilla Vega, Eduardo Cabaleiro Pérez, Emilio Angulo Arranz, Emilio Placín Buiza, Enrique Rodríguez Palacios, Joaquín González Cantizani, Josefa López Palacios, Juan Sánchez Troncoso, Juan Manuel Rodríguez Migens, Javier Ribera Cuadros.

Tercer premio y placa de bronce:

FIRST IN, FIRST OUT (FIFO).

Destacan de este proyecto la extensión de la participación a empleados y la sencillez y aplicación inmediata de la solución. Participantes del equipo de proyecto: Ernesto Aroca Piñero, Josefa López Palacios (coordinador), Antonio Martínez Rodríguez, Manuel Palma de la Rosa, Antonio Sanz Lobato, Manuel Vargas Gómez.

un importante avance tecnológico en la fabricación de estructuras primarias con fibra de carbono.

Cerró la exposición el proyecto presentado por la Factoría de San Pablo con la participación de la Dirección de Postventa titulado "Tratamiento de Reparables". Lo expuso José Manuel Rodríguez Mijas por San Pablo y Joaquín López de Postventa.

El problema estudiado por este Equipo de Proyecto de Factoría de San Pablo ha sido la insatisfacción de los clientes debido a los excesivos tiempos de reparación. Los resultados obtenidos después de su trabajo han supuesto una reducción del ciclo de reparaciones aun habiéndose duplicado el número de las mismas.

Tras las exposiciones se procedió a la lectura del fallo del jurado calificador que analizó los quince Proyectos de Mejora presentados dejando constancia de la dificultad que supuso seleccionar del conjunto de proyectos presentados tres premios, dado el alto nivel de los trabajos.

Finalizada la entrega de premios, Antonio Fuentes, director General de Operaciones, dirigió unas palabras a los asistentes en las que destacó el objetivo de la Jornada: "En esencia, el reconocimiento de una labor bien hecha, de unos equipos de proyecto que han trabajado arduamente para la solución de unos problemas, para poner en marcha procesos de mejora en determinadas áreas".

Seguidamente procedió a describir el nuevo esquema organizativo (organigrama básico de la Empresa), integrado por tres Direcciones Generales y dos Divisiones). Igualmente, se refirió a los objetivos básicos enunciados por la Presidencia para cada una de las distintas áreas de la Empresa.

Respecto a la División Espacio, dirigida por Pedro Méndez, indicó que debe crecer armónicamente e integrar esta actividad en Europa.

De la División de Mantenimiento, dirigida por Ramón Madrid, manifestó que tiene por objetivo desarrollar su estrategia en los campos civil, militar y exportación y crecer armónicamente en tecnología, inversión y resultados.

Por otra parte, comunicó que los sistemas de Dirección que se van a impulsar se basarán en conceptos como trabajo en equipo y la coordinación horizontal, ambos complementarios entre sí.

Asimismo aludió al principio de delegación de autoridad y responsabilidad que se seguirá usando de forma continuada y exigiendo a la organización el concepto de flexibilidad en su más amplio concepto, fundamentado en enfoque al cliente (interno y externo) y el staff al servicio de la línea operativa.

En síntesis, las actuaciones se dirigirán a:

- Política de inversiones que conduzcan a incrementar el nivel tecnológico de la Empresa.
- Desarrollo de nuevos productos como el C-295.
- Rejuvenecimiento de la plantilla.
- Puesta en marcha de un sistema nuevo de retribuciones: primas y categorías profesionales, entre otros.

Finalmente acabó su intervención animando a todos a proseguir con el espíritu de mejora continua que

todos debemos impulsar y agradeciendo el esfuerzo realizado en las diferentes mejoras llevadas a cabo, "algunas de las cuales hemos tenido el placer de presenciar hoy".

Francisco Fernández Sainz, director General de Programas, intervino brevemente para recordar que el año pasado, por estas mismas fechas y en esta reunión se anunció el lanzamiento de un nuevo Programa denominado C-295. Indicó que "es un lugar muy oportuno para comentar que la labor realizada este año por todas las organizaciones de la Empresa han sido tan extraordinarias que el C-295 va a volar la próxima semana con un ahorro de un 25% en el tiempo planificado en el primer vuelo".

Finalmente, Carlos Navarro procedió a la clausura de la III Jornada de Reconocimiento a la Participación. ■

El Proyecto "Impacto tecnológico, en el cambio del proceso de fabricación de los largueros del A340 Growth" ha supuesto un considerable ahorro económico y un importante avance tecnológico.

PROYECTOS PRESENTADOS

Aplicación del P.M.E. a Procesos Finales	Cádiz
Comité Técnico MD-80/90	Cádiz
Informatización de Procesos	D. Comercial
Desarrollo y aplicación del autocontrol como herramienta del proceso de mejora continua	Espacio
Control de Planta distribuido en materiales compuestos	Getafe
Impacto tecnológico en el cambio del proceso de fabricación de los largueros del A-340 Growth	Getafe
Implantación de mejoras en fabricación de revestimientos Airbus	Getafe
Sugerencias de Mejora por Áreas (SUMA)	Getafe
Gestión Electrónica de Documentación	Proyectos
Participación en Airbus Concurrent Engineering (ACE)	Proyectos
First In, First Out (FIFO)	San Pablo
Tratamiento de Reparables	San Pablo-PV
Diseño para la fabricación y montaje (DFMA)	Tablada
Implantación y cierre de acciones correctoras de las auditorías externas en el plazo establecido	Tablada
Inmovilizado futuro	Tablada

Participantes de los Proyectos de Mejora

FACTORIA DE CADIZ

Francisco Canto Moreno
Antonio López Vázquez
Javier Montero Borrego
Francisco Rojo Rodríguez
José María Hidalgo Abujas
Juan González Márquez
Juan Pedro Sánchez Domínguez
Juan Ramón Astorga Ramírez
Miguel García Martín
Manuel Alcázar Quirós
José Luis García Zaragoza
Antonio García Rodríguez
Prudencio Escamilla Tera
Carlos Parrondo López

DIRECCION DE INFORMATICA, SISTEMAS Y COMUNICACIONES

José Vicente Estebanz de Pablo
Lupicinio Villajos Serrano
Montserrat Aragay Pedra
Fernando Ramírez Ruiz
Catalina Arias Díaz
Gloria Pompa Pérez
Angel Ramos Fernández
Daniel Yagüez García
Manuel A. Cereijo Pecharromán
Pedro Luis Muñoz Palencia
Julio César Fernández Fernández

DIRECCION COMERCIAL

Ignacio Martín-Cifuentes Miró
Manuel de Moya Aneón

DIVISION ESPACIO

Jaime García San Martín
Gil Garnelo Yebra
José Manuel González Estévez
Santiago Lareo de la Cierva
José Luis Rabanal Vizcaya
Félix Revenga Vega
Jesús Rodríguez González
Javier Sánchez-Valero Catala
Clemente Ibericu Rodríguez
Luis Miguel Muñoz Cedillo
Fernando Rodríguez Navarro
Felipe Velasco Galán
Miguel Castillo Soto
Oscar Fernández Salcedo
Antonio Maestre Pérez
Tomás Valiente Rubio
Antonio Charlo López
José Manuel García Alonso
Vicente Gusano Casarrubios
Emilio Martín Tejero
José Luis Rodríguez Galán
Joaquín Vargas Portugués
María Angeles Esteban Maroto
Joaquín Martín García
Vicente Martín Pérez
José María Navarrete Gimeno

FACTORIA DE GETAFE

Andrés Sánchez Serrano
José Antonio Chamorro Gándara
María Teresa Montes Pinto
Francisco Fraga Rayo
Miguel Angel Placer Bernardo
Angel Zapatero Mateos
Saturnino Valle García
José Luis Ortiz Alias
Raúl Fernández Ortega
Carlos Cerezo Pancorbo
José Manuel Luna Díaz
Teresa Busto del Castillo
Julio Iglesias Díaz
Esteban de Frutos Domingo
Pedro Cabrera Rodríguez
Manuel Alameda Fernández
Antonio Vidal Ríos
José María Blanco Saíz
José Luis Lozano García
Emilio González Moya
Víctor López Gómez
Enrique Sevilla González
Emilio Infante de Dios
Rafael Mora Martínez
Mariano Lozano Cabello
Manuel Luna Díaz
Mariano González Fernández
Julián Romero Coello
José Ignacio Peña Cano
Manuel Alameda Fernández
Tomás Villaescusa Pérez
Luis Díaz Núñez
Amalio Laguna Gómez
José Luis Hormigos Gancedo
Alfonso Garrote Puerto

DIRECCION DE PROYECTOS

Enrique Gárate Fel
Dolores Deleuze Isasi
Juan Luis de Aguinaga
Cristóbal Casado Salinas
Juan Ramón Pérez Garraleta
Mario Muñoz Baragaño
Francisca Rodríguez Prieto
Manuel Mora Vallejo
Domingo Montero Fernández
Fernando Angel Sánchez Zabala
Justo Vidal Pérez Rodríguez
Juan Manuel Aguirre Castañón
José Luis Santana Samamed
Miguel Angel Morell Fuentes
Francisco J. Simón Calero
José Luis Morillo Orellana
Angel Pérez Pérez
Luis María Fernández Alonso
Bonifacio Robledo Sacristán
José Manuel Cuétara Martínez
Santiago Martínez Sánchez Caro
Kurt Schleicher Tafel
Alberto López Díez
Francisco Alzamora Fragua
Agustín González Díaz
Pedro Ramón García Sánchez
Juan Antonio Castellano Torres
Carlos Ferradal Díaz
Mariano García de la Torre
José María Torres Marrón
Julián de Eugenio Fernández
Javier Martín Parras
Arturo López Sánchez
Eduardo Osle Dorremocha
Joaquín Gallego Pleite

DIRECCION DE POSTVENTA

Luis Fidalgo Villapalos
Javier Vallejo del Alamo

FACTORIA DE SAN PABLO

Eduardo Cabaleiro Pérez
Ernesto Aroca Piñero
Josefa López Palacios
Manuel Palma de la Rosa
Antonio Sanz Lobato
Manuel Vargas Gómez
Antonio Martín Burgos
Antonio Morilla Vega
Emilio Angulo Arranz
Emilio Placín Buiza
Enrique Rodríguez Palacios
Joaquín González Castizani
Juan Sánchez Troncoso
Juan Manuel Rodríguez Migens
José Manuel Pérez Enríquez
Francisco Javier Orcajo Lara

FACTORIA DE TABLADA

Emilio Guerrero Rubio
José Manuel Canela Sánchez
Miguel del Pino García
Rafael Vargas Masegosa
Manuel Vidal Arce
Fernando Jiménez Fuentes
Julián Jiménez Roque
Juan Núñez Fuentes
José Luis Berdugo González
Enrique Baena Redondo
Oscar Aranburu Tristancho
José Antonio España Luque
Carlos Espada Aguirre
José Jiménez Fuentes
José F. Navarro González
Antonio Navarro Granados
José Moreno Domínguez
Loren Fernández López
José Manuel Moreda Pérez
Martín Díaz Domínguez
Antonio Benítez Berraquero
Francisco José Cerezo Calleja
Juan Manuel Guerrero Rubio
Eloisa Ruiz Jiménez
José López Pernia
José Julián Escobar Gamero
Emilio Guerrero Rubio

INTEGRANTES DEL JURADO CALIFICADOR

Antonio Escribano Ripoll
Blas Caballero Alemany
Dámaso Espinosa Calatayud
Francisca Rodríguez Prieto
Manuel de Castro Nodal
Miguel Tejero Monzón

Ganadores del Concurso de Tarjetas Navideñas

Como va siendo tradicional por estas fechas, pues ya es la sexta edición, se ha organizado el Concurso de Tarjetas Navideñas 1997. Cabe resaltar que este concurso cuenta cada año con mayor participación y con más derroche de espontaneidad y frescura artísticas, siendo esperado con gran expectación e ilusión por todos los niños.

En esta ocasión, dada la calidad de los dibujos recibidos, el jurado ha estimado oportuno designar un ganador por cada categoría y también dos finalistas en cada una de ellas.

Con estas tarjetas –ganadores y finalistas– se han realizado las tarjetas navideñas que utiliza el presidente de CASA para su mensaje de felicitación a toda la plantilla.



Asimismo y como en anteriores ediciones, los dibujos de todos los concursantes han sido expuestos en el vestíbulo de la Sede Social, teniendo como ya es habitual una gran acogida entre los trabajadores de ese Centro.



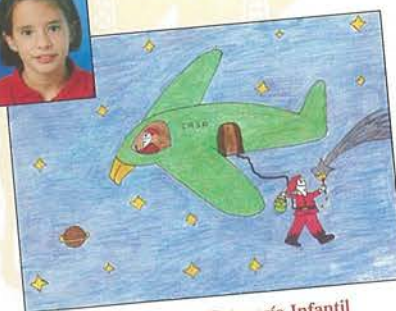
Ganador Categoría Infantil

Marta León Alcántara de 7 años de edad, hija de Inmaculada Alcántara Pereira de la Factoría de Tablada.



Finalista Categoría Infantil

Marina Barrera Romero de 9 años de edad, hija de Fernando Romero de la Factoría de Tablada.



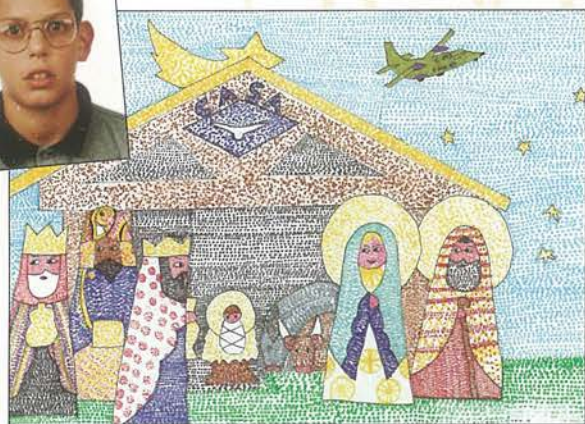
Finalista Categoría Infantil

Julia González González de 8 años de edad, hija de Lucía González Degano de la División Mantenimiento



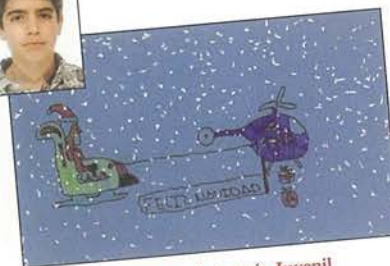
Finalista Categoría Juvenil

Lorena Marín García de 12 años de edad, hija de León Marín Vera de la Factoría de Getafe



Ganador Categoría Juvenil

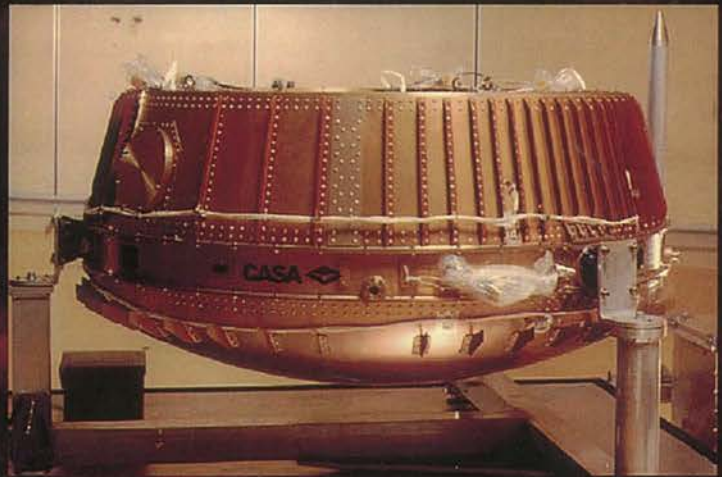
Gabriel M. Lozano Pérez de 12 años de edad, hijo de Antonio Lozano Alvarez de la Factoría de Cádiz.



Finalista Categoría Juvenil

Pablo Vila Pizarro de 11 años de edad, hijo de Javier Vila Asensi de la Dirección Postventa

**NUESTRA CALIDAD
ESTA DONDE
LLEGA LA TECNOLOGIA**



CASA 
DIVISION ESPACIO