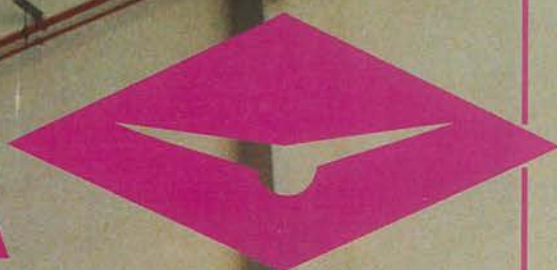


# NOTICIAS CASA

Número 51 / Mayo-Junio 1993



JORNADA SOBRE  
POLITICA INDUSTRIAL PARA EL  
SECTOR AERONAUTICO

**CASA**  
reafirma  
su liderazgo  
tecnológico



**NOTICIAS CASA - Nº 51**  
MAYO/JUNIO 1993

El Plan Tecnológico del Sector Aeronáutico se pondrá en marcha durante el período 1993-98. Del total de la inversión CASA absorberá el 70%, lo que le permitirá mantener su liderazgo tecnológico en el diseño y fabricación de estructuras primarias aeronáuticas en fibra de carbono.



Es una publicación de  
CONSTRUCCIONES AERONAUTICAS, S.A.  
Dirección de Organización  
y Recursos Humanos  
Subdirección del Gabinete Técnico  
Departamento de Comunicación Interna  
Avda. de Aragón, 404  
28022 MADRID

REDACCION  
Teléfonos (91) 585 71 21 - 585 71 73  
Telefax: (91) 585 71 58

# SUMARIO

- |   |  |
|---|--|
| <b>3</b> Jornada sobre política industrial para el sector aeronáutico | <b>26</b> Innovación tecnológica en la medición y fabricación de grandes elementos |
| <b>7</b> Nuevos materiales para útiles de embutición y fresado        | <b>28</b> Departamento de Revisión de Aeronaves                                    |
| <b>8</b> Visita de S.M. el Rey a Industrias Aeroespaciales Turcas     | <b>30</b> Ensayo de Estructuras  |
| <b>10</b> 40ª Sal6n de Le Bourget                                     | <b>33</b> Cr6nica de la Participaci6n  |
| <b>12</b> Programa CN-235   | <b>35</b> Noticias al Vuelo  |
| <b>17</b> VI Entrega del Programa Sugerencias                         | <b>40</b> HemeroteCASA   |
| <b>18</b> El avi6n CASA-3000 y el ruido ambiental                     | <b>41</b> Curso de seguridad, salud y medio ambiente                               |
| <b>21</b> 17 Cross Ariane   | <b>42</b> Ocio   |
| <b>24</b> Primera entrega del AST                                     | <b>44</b> Comic  |



Nº 51 - MAYO/JUNIO

CONSEJO DE REDACCION

Antonio Colina, Marián Fernández Torres, Eduardo G6mez,  
Antonio Justicia y Jos6 Antonio Mu6oz

CORRESPONSALES POR CENTROS

Jos6 Luis Hormigos, en Fabricaci6n y Subcontrataciones (Getafe);  
Bel6n Cantabrana, en Sede Social; Antonio Canto, en Factoria de C6diz; Loren Fern6ndez, en Factoria de Tablada; Fernando Rodr6guez M6rquez, en Divisi6n Espacio; Carlos Acitores, en Factoria de San Pablo; Felipe Rubio, en Proyectos (Getafe)

HAN COLABORADO EN ESTE NUMERO

Gregario Arcos Ant6n, Antonio Garc6a Jurado de la Factoria de C6diz; Pedro L6pez Aloc6n y Benito S6nchez Collado de la Divisi6n Espacio; Francisco Miranda y Luis D6az de la Factoria de Getafe, Carlos Puente y Jos6 Gonz6lez G6mez de la Direcci6n de Proyectos y Sistemas; Jos6 Antonio Escorza Rodr6guez y Carlos Alonso Prieto de la Factoria de Tablada; Rafael Noguera Cebrero y Juan Gonz6lo Montoya Garc6a de la Factoria de San Pablo; Antonio Garc6a Verdugo y Angeles Gallego de la Sede Social

FOTOS: Centro de Documentaci6n, Dalda y Emilio Gonz6lez, de Relaciones P6blicas

DISEÑO Y PORTADA: Eduardo G6mez Moraleda

MAQUETACION, FOTOCOMPOSICION Y FOTOMECANICA: Lufercomp, S.L.

Pesquera, 6 - 28850 Torrej6n de Ardoz. Telf. 6773474

IMPRIME: Rotoprint

Avda. de la Constituci6n, 264. 28850 Torrej6n de Ardoz (Madrid)

DEPOSITO LEGAL: M-12.194-1984

# Jornada sobre Política Industrial para el Sector Aeronáutico

Claudio Aranzadi, ministro de Industria, Comercio y Turismo, presidió el pasado día 20 de mayo la Jornada sobre política industrial para el sector aeronáutico, para el que el Ministerio ha diseñado un plan de I+D.



Javier Alvarez Vara muestra al ministro Claudio Aranzadi la maqueta del nuevo C-3000.



De izquierda a derecha, Jaime Montaner, consejero de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía, Claudio Aranzadi, ministro de Industria, Comercio y Turismo, Javier Alvarez Vara, presidente de CASA y Alvaro Espina, secretario de Industria

**E**ste Plan Tecnológico del Sector Aeronáutico que se pondrá en marcha durante el período 1993-98 prevé una inversión total de 120.156 millones de pesetas, de los que el 45% son aportaciones públicas. Del total de la inversión del plan, CASA absorbe el 65% a través de tres programas de construcción de aeronaves -Airbus A-320/319; Airbus A-330/340 y CASA 3000- y participa asimismo, junto con otras empresas del sector en el Programa Tecnológico Horizontal al que se destina otro 28% (33.937 millones de pesetas). Aquí se incluyen desde la célula y estructura del avión hasta motores, simulación, sistemas, estudios de grandes aviones, mantenimiento, etc.

Con motivo de esta Jornada, Javier Alvarez Vara, presidente de CASA, pronunció una conferencia en la sede del Ministerio de Industria en la que recalcó la importancia de este Plan para el sector aeronáutico y en especial para CASA que le permitirá mantener su liderazgo tecnológico y cuyo texto íntegro reproducimos en estas páginas.

Como broche de oro de esta Jornada tuvo lugar en el Taller de Modificaciones y Desarrollo de la Dirección de Proyectos y Sistemas (Unidad de Getafe) una presentación por parte de las empresas participantes en la misma.

El acto, en el que estuvo presente el ministro de Industria, Comercio y Turismo, Claudio Aranzadi, el secretario de Estado de Industria, Alvaro Espina,

junto con otras personalidades, contó con la presencia de un nutrido número de empresas del sector.

En este apartado, además de CASA, participaron Ceselsa-Inisel, ITP, Santa Bárbara, Iberia, Tadasa, Hércules Aerospace, Raemo Aeronáutica, S.A., Atesaer, Consur, Faot y Canava Electrónica.

Con todo, la estrella de la exposición fue la maqueta escala 1:1 del nuevo avión CASA-3000, por el cual mostraron un gran interés la totalidad de las personalidades que asistieron a la exposición.

**CASA absorbe el 70% del nuevo Plan Aeronáutico.**

## INTERVENCION DE JAVIER ALVAREZ VARA, PRESIDENTE DE CASA, EN LA JORNADA SOBRE POLITICA INDUSTRIAL PARA EL SECTOR AERONAUTICO

### ■ DESARROLLO TECNOLÓGICO Y APOYOS ECONÓMICOS

Hace ya más de veinte años que el Gobierno español decidió adherirse al Programa Airbus y designó a CASA como la empresa aeronáutica miembro del consorcio.

Inicialmente el programa para CASA fue básicamente de producción sobre planos y útiles diseñados en Alemania (A-300). Ya en el A-310, que incluyó por primera vez un estabilizador horizontal con combustible, CASA comenzó las tareas de diseño y desarrollo dentro del consorcio.

A partir de 1982, con el inicio del desarrollo del A-320, CASA dio un notable salto, comenzando los trabajos de diseño y fabricación de estructuras primarias en fibra de carbono, en los que la Empresa está considerada hoy día un líder mundial.

A lo largo de todo este período, los distintos Gobiernos han venido prestando un apoyo crucial a CASA a través del mecanismo de Anticipos Reintegrables para cubrir una parte de los costes de diseño y desarrollo de los distintos aviones lanzados al mercado.

La acción combinada de los cuatro Gobiernos signatarios y de las cuatro empresas del consorcio ha permitido que veintidos años después de su creación, Airbus sea el segundo fabricante mundial de grandes aviones de transporte comercial y sus cuentas de resultados están en números negros. El tesón en la aplicación de una política industrial, basada en el apoyo directo a los programas de desarrollo de aviones ha sido crucial en el éxito alcanzado.

Ha sido este indudable éxito comercial, unido a una imagen de marco de excelencia tecnológica que rodean hoy día los aviones fabricados por el consorcio Airbus lo que ha puesto en guardia a sus competidores norteamericanos.

### ■ ÉXITO EUROPEO

#### CASA DEVUELVE LOS PRÉSTAMOS

Permítanme en este foro denunciar lo que ha sido una injustificada campaña en Estados Unidos contraria a Airbus, ejemplo evidente de una exitosa política industrial a escala europea que ha puesto desde el principio el acento en la disminución del riesgo en algunas tareas de I+D, riesgo inasumible por las propias empresas. Dicho esto, debo añadir que CASA viene devolviendo en estos años los préstamos que en su día recibió para el desarrollo de los distintos modelos de Airbus.

Como tuvo ocasión de demostrar la Comisión Europea a lo largo de 1992, las ayudas indirectas al desarrollo tecnológico de las empresas aeronáuticas norteamericanas, a través de los programas NASA o del Departamento de Defensa, han superado de forma muy notable el conjunto de las ayudas directas para el Programa Airbus en los últimos 25 años. De la importancia que en el pasado han tenido estas ayudas baste recordar que el B-707 no fue sino un derivado comercial del KC-135, avión cisterna desarrollado para la Fuerza Aérea norteamericana, y que su fabricación se realizó en instalaciones gestionadas por Boeing, pero propiedad del Gobierno de los Estados Unidos.



Vista general de la exposición en el TMD.



Maqueta del CASA-3000.

A lo largo de 1992 la Comunidad Europea y los Estados Unidos, tras años de mutua recriminación, alcanzaron un acuerdo de principio que será, en su momento, incorporado en el Acta final de la Ronda Uruguay dentro del GATT, para crear un marco aceptable de ayudas públicas a las tareas de Investigación y Desarrollos Aeronáuticos.

#### ■ LO CIVIL COMPLEMENTA LO MILITAR UN PLAN AMBICIOSO Y LOS PARALELISMOS USA

Una parte muy importante de la reciente Resolución del Consejo de Ministros sobre el Plan Tecnológico Aeronáutico es la definición de un Programa de ayudas indirectas, compatibles con los acuerdos GATT. El Plan que hoy se presenta para la Aeronáutica civil complementa el cambio ya efectuado hace pocos años, en la política de compras del Ministerio de Defensa, pasando de la compra de productos ya existentes a la participación en consorcios internacionales como el caso del Avión de Combate Europeo que han significado una auténtica puesta de largo de la industria aeronáutica española en su sentido más amplio, incluyendo la de motores y las de equipamientos electrónicos, hidráulicos y mecanismos prácticamente inexistentes hasta hace cinco años.

La amplitud del Plan Tecnológico Aeronáutico, incorporando a la Industria de motores de aviación (renacida ahora con ITP tras su desaparición en 1973) y de los accesorios hidráulicos (CESA) se debe en buena medida a la adhesión española al Programa EFA a mediados de los años ochenta.

El Plan Aeronáutico en su componente de aviones es ambicioso en muchos aspectos. De un lado, ayudará a mantener a CASA en su posición presente de liderazgo tecnológico en el diseño y fabricación de estructuras primarias aeronáuticas en fibra de carbono. De otro, pretende servir de estímulo a la industria suministradora de bienes de equipo para la fabricación aeronáutica, siguiendo el modelo de racimo de industrias en cuyo vértice se encuentra la integración de aviones, como sector de síntesis capaz de tirar de los demás.

Se trata de una acción muy notable de política industrial, centrada en el I+D y compatible tanto con las provisiones del Acta Unica Europea, como de los Acuerdos Generales sobre Aranceles y Comercio de los que España es signataria.

Permítanme señalar que dos de los Programas del Plan que afectan a la Empresa que presido tiene sus paralelos en los Estados Unidos, uno financiado por la Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación del Departamento de Defensa (ARPA) y otro por la NASA. En ambos casos los fondos son en forma de subvención mientras que en nuestro caso se trata de anticipos reembolsables: una nueva prueba del carácter oportunista e infundado de muchas de las críticas que en Norteamérica se vierten sobre las ayudas concedidas a Airbus en Europa.

Si novedoso es, pues, el esquema de política industrial que hoy se presenta para el Plan Tecnológico, más aún lo es las ayudas al lanzamiento del CASA-3000. Se trata, en este caso, de un esquema de ayudas directas, compatible de nuevo con los acuerdos CEE-USA que afectan solamente a los aviones reactores de más de 100 plazas.

#### ■ POR PRIMERA VEZ EN ESPAÑA Y PARA EL CASA 3000

El C-3000 se configura como un turbohélice de alta velocidad con capacidad de 70-80 pasajeros, de óptimas condiciones de costo de operación, en etapas de unas 500 millas náuticas.

El esquema de ayudas directas al lanzamiento de productos aeronáuticos tiene amplia tradición en Europa y Canadá. No obstante, es la primera vez que se aplica en España en estas condiciones. Recordemos que cuando hace trece años CASA lanzó su CN-235 no pudo disponer sino de una ayuda simbólica por parte del Gobierno, debiendo correr con la mayor parte de los gastos contra su Balance.

Para una empresa integradora de aviones como CASA poder contar con la asistencia de su Administración para el lanzamiento de un nuevo avión constituye una satisfacción muy especial. Por más que la cifra de negocios de CASA se haga sólo en parte con los aviones enteros que diseña, produce y vende por el mundo, estos aviones constituyen sin lugar a dudas el mayor porcentaje de su "alma" empresarial.

CASA y todas las industrias auxiliares y suministradoras sabremos estar a la altura de las circunstancias y mantenerse en la punta de la lanza de la exportación del valor añadido español, agradeciendo al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo la imaginación puesta en el diseño de esta magnífica iniciativa de Política Industrial.

Un estudio realizado por CASA y la firma Santelmo, con la colaboración de otros centros nacionales y extranjeros, podría solventar en gran parte la problemática en cuanto a precio y plazo de entrega de los útiles de aeronáutica.

## Nuevos materiales para

# útiles de embutición y fresado



Grupo de útiles realizado con los nuevos útiles de embutición y fresado.

**E**n el último trimestre de 1992, CASA inicio con la firma Santelmo Ingeniería, de Vizcaya, una serie de ensayos destinados a sustituir los materiales utilizados actualmente en la fabricación de útiles de embutir y de fresado por vacío, por otros de tipo plástico, pero capaces de cumplir todos los requisitos. El objetivo primordial de este estudio, no era otro que obtener elementos con las formulaciones químicas apropiadas para poder abaratar materiales, tiempos y costes, en la fabricación del utillaje que CASA emplea normalmente en sus departamentos de producción.

Según un informe que recoge de forma resumida las pruebas y ensayos realizados, elaborado con la colaboración de los departamentos de química orgánica del Grupo ICOA de Basauri (Vizcaya) y del Departamento de Desarrollo e Investigación de DSM Nylon Maastricht (Holanda), se estableció una relación de materiales clasificados en función de su rigidez, correspondiendo realmente a seis fórmulas químicas del Nylon Rim, comprobadas y contrastadas con análisis mecánicos y químicos. El Nylon Rim es el material plástico del que están hechos los dobladores que hasta ahora Santelmo ha entregado a la Factoría de Getafe.

En conjunto, la fórmula Nyrin 1000 ha sido la que ha dado mejores resultados. Cumple las normativas de resistencia de abrasión e impacto requeridas por la mayor parte de los útiles de embutición sin encarecer excesivamente la mezcla, pues el producto es más caro cuanto mayor es el porcentaje de fibra. Únicamente los

bordes de ataque con curvaturas pronunciadas, exigieron la inclusión de fibra de vidrio para darles rigidez.

En el transcurso de los ensayos, se elaboraron tres útiles de embutición de Nyrin y uno en poliuretano. Este último, que se define como una mezcla de diferentes polioles e isocianatos con las cargas apropiadas y cuyo resultado es un producto de color caramelo, tiene la ventaja de ser bastante más barato que el Nyrin, pero sus características mecánicas son inferiores.

Así, el Nyrin es el único material recomendado en el caso de embuticiones profundas, donde existe desplazamiento de material. Para carenas y piezas donde la función de conformado o doblado es superior a la de embutición, los dos materiales pueden ser perfectamente compatibles, dependiendo su funcionalidad exclusivamente del precio del útil.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Finalmente, el estudio incluyó la realización de un análisis de los resultados obtenidos con cada uno de los útiles. Así, en el caso de los dobladores, quedó demostrado que la fórmula apropiada es el Nyrin 1000, así como que puede garantizarse un precio medio estable para estos útiles, al margen de su tamaño o características, dado que la repercusión del material en el proceso es prácticamente constante.

En las carenas y bordes de ataque, se estimó necesario aumentar un poco el porcentaje de caucho, manteniendo a cero la fibra de vidrio. Estas piezas necesitan

un proceso de polimerización bastante grande, con la inclusión de kevalar para darles estabilidad.

En los útiles de embutición media, la fórmula idónea resultó ser la Nyrin 1500. En lo que respecta a los útiles de embutición profunda y haciendo referencia a este caso a la carena grande del borde de ataque del estabilizador, se realizó la prueba de fabricarlo en poliuretano con una ligera carga de carbonato cálcico al 5%. Las primeras pruebas dieron como resultado un material muy frágil, aunque el poliuretano se aceptó como válido siempre que el troquel se equilibre bien y la chapa se desplace dentro de él sin irregularidades. En cualquier caso, se optó por fabricar en el futuro un molde previo en chapa aprovechando secciones transversales y colando en este molde Nyrin, al ser éste un material mucho más adecuado a impactos que el poliuretano.

Por último, en el caso de los útiles de fresado y tras realizar varias pruebas, se optó por fabricar las piezas con la fórmula Nyrin 1500. Es decir, aumentando un poco el porcentaje de elastómero y reduciendo a cero la fibra de vidrio.

En definitiva, el informe, resultado de una labor de investigación y estudio realizada en base a un clima de cooperación y rigor científico, concluye que el material utilizado soluciona bastantes de los problemas que plantean los útiles de aeronáutica en cuanto a precio y plazo. Así se ha llegado también en ciertos tipos de útiles como dobladores, carenas y útiles de pequeña embutición, a formulaciones y métodos de producción que parecen no admitir ya más mejoras.

EL REY RESALTA LA CAPACIDAD CREATIVA DE ESPAÑA  
EN EL SECTOR AERONAUTICO

# Visita de S.M. el Rey a Industrias Aerospaciales Turcas

**A**compañado por el ministro de industria Claudio Aranzadi y el presidente turco, Suleiman Demirel, el pasado día 26 de mayo, el rey Don Juan Carlos visitó las instalaciones de TAI situadas en la localidad de Mürted, a pocos kilómetros de Ankara.

En estas instalaciones se fabrican los CN-235 en virtud al contrato firmado entre CASA y TAI en 1990, con un volumen de negocio de seiscientos millones de dólares que incluye la venta y

cofabricación de 52 aviones CN-235 para las Fuerzas Aéreas turcas. Este programa también conlleva la formación de técnicos turcos por parte de CASA.

La entrega al Gobierno turco del primer avión CN-235 ensamblado en las instalaciones de TAI tuvo lugar en el mes de noviembre del pasado año y del que se dio cumplida información a través de estas páginas (Noticias CASA núm. 48).

Durante la jornada el soberano español hizo un recorrido por las diver-

sas naves de montaje de los aviones CN-235. También visitó las áreas de producción de los F-16 y la modernización de los modelos antiguos de estos aparatos de las Fuerzas Aéreas turcas que se realiza en estas instalaciones.

La presencia del Monarca en estas instalaciones supone un reconocimiento a la capacidad tecnológica de la industria española en el terreno de la aeronáutica y abre además perspectivas prometedoras de cooperación entre ambos países.

Entre los proyectos futuros de TAI se encuentra la fabricación de un avión de transporte de largo recorrido en el que también participa España, a través de CASA, entre otros países. La visita se cerró con una exhibición de vuelo de un F-16 y de un SF-260.

Dada la importancia de esta visita y por las palabras de aliento y apoyo expresadas por SM el Rey a la labor de CASA en Turquía, trasladamos a estas páginas el texto íntegro del discurso pronunciado ante la colonia española en Ankara.



Con un CN-235 de fabricación turca de fondo, S.M. el Rey y otras personalidades en la nave de montaje.



## DISCURSO DE S.M. EL REY ANTE LA COLONIA ESPAÑOLA EN ANKARA

Queridos compatriotas:

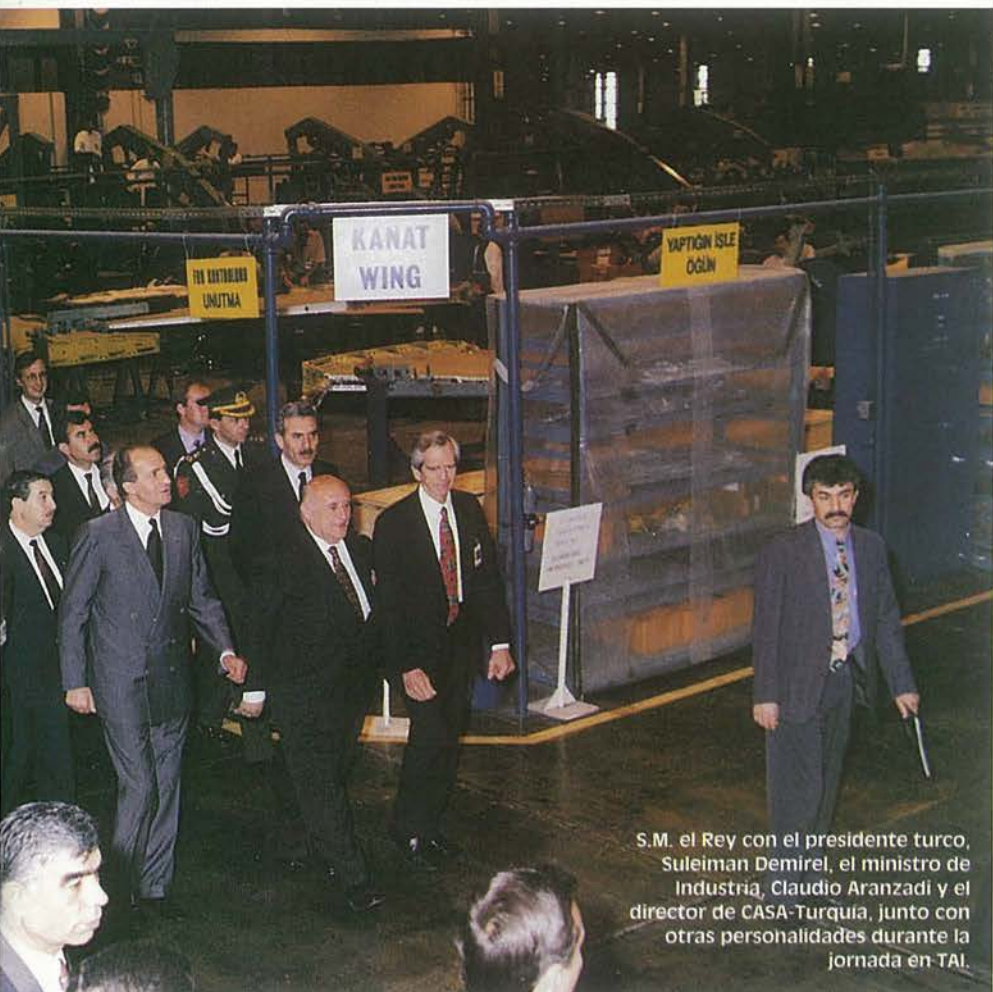
Es siempre motivo de gran alegría para la Reina y para mí reunirnos en estos viajes oficiales con los españoles que trabajáis en los países que visitamos. Ello nos permite, junto a la gran satisfacción de saludaros, conocer directamente vuestras impresiones y aspiraciones, dentro de lo limitado del tiempo que impone el cargado programa oficial de una visita de Estado.

Aunque la colectividad española en Ankara es reducida, ha crecido en los dos últimos años debido principalmente al inicio del programa de construcción de aviones de transporte por CASA no lejos de esta capital. No necesito subrayaros la importancia para nuestro país de la proyección industrial y tecnológica de este programa, que representa un nuevo reconocimiento internacional de la capacidad creativa española. Por tanto, os aliento a todos los que pertenecéis a Construcciones Aeronáuticas a que os superéis en vuestro trabajo, cuyos resultados pueden abrir otras perspectivas tan necesarias en el mundo que nos toca vivir, donde la competencia y la exportación son claves fundamentales del quehacer de los países industrializados.

Como sabéis, Turquía es un país de grandes posibilidades a causa de sus recursos humanos y naturales tan ricos y variados, así como por su importante situación geográfica. Conocéis también su espectacular desarrollo principalmente en los últimos años, que la han convertido, con sus casi 60 millones de habitantes, en un país donde nos interesa mucho estar presente. Es además proverbial su hospitalidad con el extranjero, y por lo que hasta ahora he podido ver tiene una naturaleza que me recuerda a la de España.

Quisiera también dedicar unas palabras a todos los miembros de nuestra Embajada, en la que sé hay personas que trabajan desde hace más de cuarenta años y para los que va mi especial reconocimiento, así como a todos los demás, por vuestro servicio diario a España

A todos vosotros, queridos compatriotas residentes en Turquía, expreso nuestros mejores deseos de felicidad y de éxito.



S.M. el Rey con el presidente turco, Suleiman Demirel, el ministro de Industria, Claudio Aranzadi y el director de CASA-Turquia, junto con otras personalidades durante la jornada en TAI.



Recorrido por las instalaciones de TAI.



# 40 Salón de



El Ariane 5, CN-235 y la maqueta del C-3000 en el Salón Le Bourget.

**H**abría que esperar al mes de junio de 1995 para que CASA vuelva a aprovechar este marco para exponer sus mejores "galas". Si allá por septiembre de 1991 presentaba por primera vez la versión de patrulla marítima del CN-235, hace dos años, coincidiendo con la pasada edición del Salón de Le Bourget, CASA presentaba un nuevo proyecto de avión comercial: el CASA-3000.

En la presente edición —bautizada por algunos medios como de la esperanza, por la tan deseada recuperación económica— CASA ha afianzado sus productos acompañada de una nutrida representación de la industria española del sector aeronáutico.

Ha sido la más numerosa de las últimas ediciones, en cuanto a la presencia española en el Salón. Este año se

han dado cita en París dieciséis empresas, reunidas gran parte de ellas en un stand conjunto.

Quizás no estuvieron todas, pero sí las más importantes: CASA, Ceselsa-Inisels, Cesa, ITP, Atesaer, Sener, IberEspa-

Aspecto exterior de la maqueta del CASA-3000.



# Le Bourget



to más eficaz de sus clientes. Con este sistema el operador mejora la seguridad para el avión e incrementa la eficacia de la flota de aviones al conseguir las tripulaciones de vuelo y técnicos de mantenimiento un mayor conocimiento de las aeronaves.

Para el CN-235 el sistema incluye más de 8.000 gráficos con animaciones, 11 videodiscos láser, 3 CD-ROMs con audio digitalizado y más de 2.500 temas ejecutables que incluyen todos los sistemas del avión, que le convierten en la herramienta más eficaz con más de 400 horas de formación, tanto en español como inglés.

Además de los stands, lo más espectacular fue la exhibición en estática de los productos CASA, un CN-235 en versión militar de la Fuerza Aérea Francesa, un CN-212 de la Guardia Costera Sueca que está dotado de un equipamiento especial para la vigilancia costera y la gran estrella: la maqueta del CASA-3000.

Esta maqueta constaba de dos secciones, la cabina del piloto y la sección trasera unidas por una gran carpa, cuya parte central servía de acceso a las dos secciones. Aunque desde que se congeló el diseño básico del avión, y se realizó la maqueta presentada, se han efectuado algunos cambios que afectan básicamente a la línea aerodinámica exterior. Así, uno de ellos es el rediseño de la sección frontal, reduciendo el peso en unos 35 kg. aproximadamente, así como la incorporación de unos cristales menores. Pero todo esto es el futuro del que CASA dará cumplida información en sucesivas ferias aeronáuticas.

cio, Internacional Composite, Isdefe, NTE, Zodiac, INTA y Andersen Consulting, trabajaron duro para llevar a buen puerto al pabellón español que fue visitado por los ministros de Defensa e Industria, así como por varios consejeros de gobiernos autonómicos y otras personalidades.

Una de las atracciones del stand fue el MITS del CN-235. El MITS es un desarrollo de CASA dirigido al entrenamien-

## LA PRESENCIA DE CASA EN EL SALON

Para esta ocasión, CASA instaló un chalet donde se exhibía una muestra representativa tanto de los productos propios: CN-235, C-212, C-101, C-3000, FLA, EFA, como de sus colaboraciones con otras empresas del sector (Saab, Airbus, etc.) y una parte dedicada al espacio, con sus principales desarrollos Ariane 5, OMS y otros.



MITS del CN-235.

# Programa CN-235



Personal que participó en el programa junto al primer avión CN-235 fabricado en la Factoría de San Pablo.

**E**l avión CN-235 es actualmente el producto estrella dentro de la fabricación de modelos propios de CASA. Nuestras cadenas de producción lo pueden ofrecer en dos versiones –civil o militar– lo que hace de él uno de los aviones más polivalentes de su segmento. Así, está indicado, en sus diferentes modelos, para múltiples misiones como: transporte y lanzamiento de cargas, transporte militar con 48 asientos, lanzamiento de paracaidistas, sanitario con 21 camillas, patrulla marítima, transporte de pasajeros (44 asientos) para líneas regionales, transporte VIP y versión especial quick change.

El primer avión CN-235 fabricado en la Factoría de San Pablo voló el día 19 de agosto de 1986. Desde entonces hasta ahora se han entregado 59 aviones en la cadena de San Pablo y 4 en la de Turquía.

El avión ha sido vendido en numerosos países de los cinco continentes, desde Francia a Arabia Saudita pasando por Ecuador, Irlanda y Botswana y gracias a los nuevos contratos de fabricación parece que la tendencia no va a disminuir en años venideros.

Entre las principales características técnicas del CN-235 destacan la planta motriz biturbohélice, la presurización de las cabinas de pilotos y pasajeros que incrementan el confort de los usuarios, el amplio portalón trasero para facilitar la carga y descarga y una capacidad para albergar 44 pasajeros en su versión civil o 5.000 kg. de carga en su versión militar. Si a todo esto

añadimos el bajo coste de operación mantenimiento y el gran número de instrumentos y equipos de ayuda a la navegación tenemos un avión muy atractivo para el mercado.

En la fabricación del CN-235 intervienen todas las factorías de CASA, la empresa indonesia IPTN, así como algunas empresas subcontratistas encargándose cada una de ellas de los distintos subconjuntos del avión.

## **TRABAJOS REALIZADOS POR EMPRESAS SUBCONTRATADAS POR CASA**

### **RAHEMO**

Los principales trabajos que Rahemo realiza para la Factoría de San Pablo son los siguientes:

- Fabricación del plano medio tanto para los aviones CASA como para los aviones IPTN (empresa indonesia de colaboración).
- Integración y equipado de fuselaje exclusivamente para aviones CASA.





#### MAPESAL

Los principales trabajos que Mapesal realiza para la Factoría de San Pablo son los siguientes:

- Equipado de proa para aviones CASA.

#### IPTN

Si bien la empresa indonesia no es un subcontratista en el estricto sentido de la palabra, nos suministra una serie de trabajos en concepto de compensación por la fabricación del plano medio para sus aviones. De los trabajos mencionados destacan los siguientes:

- Grandes conjuntos alares, estabilizadores, alerones, etc.
- Puertas, rampa y portalón.

En lo que respecta a las otras factorías de Fabricación y Subcontratación, éstas se encargan básicamente del suministro de piezas, elementos, subconjuntos y grandes conjuntos del avión para su ulterior ensamblaje en San Pablo.

### TRABAJOS REALIZADOS POR CASA

Las Factorías de Tablada, Cádiz y Getafe se encargan básicamente del suministro de piezas, elementos, subconjuntos y grandes conjuntos del avión para su ulterior ensamble en la Factoría de San Pablo.

#### FACTORIA DE TABLADA

La Factoría de Tablada es la que más trabajos realiza, mandando multitud de elementos y subconjuntos para su montaje final si bien se podrían destacar los siguientes:

- Fuselaje posterior y proa (que junto al fuselaje central proveniente de la Factoría de Cádiz se integran en Rahemo).
- Conjuntos y elementales de equipados para el fuselaje.

#### FACTORIA DE CADIZ

Los principales trabajos que la Factoría de Cádiz suministra son:

- Fuselaje central.
- Góndola de tren principal.
- Conjuntos y elementales para la fabricación de plano medio.



#### FACTORIA DE GETAFE

Entre otros, la Factoría de Getafe proporciona los siguientes trabajos:

- Pisos y paneles de acondicionamiento interior y carenas de plano medio.
- Estabilizadores y largueros de plano medio.

## EL TRABAJO DE LA FACTORIA DE SAN PABLO

Básicamente, los trabajos que se realizan en la Factoría de San Pablo para el programa CN-235 podrían resumirse en cinco puntos:

1. FABRICACION DE MAZOS Y CENTRALES ELÉCTRICAS.

2. MONTAJE FINAL.
3. PINTURA FINAL.
4. PRUEBAS DE VUELO.
5. ENTREGA AL CLIENTE.

No obstante vamos a ocuparnos sólo de los primeros puntos en este artículo dedicado exclusivamente al Programa CN-235.

### FABRICACION DE MAZOS Y CENTRALES ELECTRICAS

Los mazos de cableado y centrales eléctricas del CN-235 se fabrican y se instalan íntegramente en la Factoría de San Pablo, más concretamente en el Taller Eléctrico dependiente de la Subdirección de Talleres Auxiliares.

El proceso de fabricación está dividido básicamente en tres fases bien diferenciadas:

- a) La primera fase es la operación de marcado de cables, la cual se realiza mediante una máquina controlada por ordenador.
- b) Posteriormente se realiza la operación de conexionado de primeros extremos, pasándose a continuación a conducir los cables sobre un útil a escala real.
- c) Por último tiene lugar el conexionado de los segundos extremos con lo que los mazos o las centrales quedan terminadas.

Una vez fabricado al mazo de cableado se realiza la prueba de continuidad y aislamiento con el sistema Hughes. Este mismo sistema se sigue para la realización de las pruebas funcionales de las centrales eléctricas.

Por último, una vez comprobado el correcto funcionamiento de los mazos y centrales, éstos son entregados al almacén del Programa CN-235 el cual los distribuirá a la cadena para su posterior instalación en el avión.

### MONTAJE FINAL

Tal vez la principal característica de nuestra Factoría es que aquí se realiza la integración ensamblaje final de todos los conjuntos, elementos y componentes del avión para, una vez pintado y probado, entregar el avión al cliente.

El montaje final del CN-235 se realiza en una nave levantada ex profeso en el año 1985 y la estructura de fabricación

## El primer avión CN-235 fabricado en la Factoría de San Pablo voló el día 19 de agosto de 1986.

aparece ordenada en seis posiciones. En cada una de las posiciones se van incorporando piezas, sistemas, componentes, etc, y se van realizando pruebas hasta que en la última el avión queda listo para pintar, realizar las pruebas de vuelo y ser entregado al cliente.

Los principales trabajos a realizar en cada una de las posiciones en el siguiente:

#### POSICION 1:

En esta posición se desarrollan los perfiles y soportes de todas las instalaciones del avión (hidráulica, eléctrica, aviónica, instrumentos, etc.). Asimismo se incorporan al fuselaje las palancas de freno, cuadrantes, soportes de polea, barra de mazos, difusores, tubos de la instalación de oxígeno, tubos de la instalación de combustible, etc.

#### POSICION 2:

En esta posición se incorporan nuevas instalaciones como la hidráulica y la anemométrica. Asimismo se montan entre otros elementos y conjuntos de dorsal de la deriva, los tubos pitot, tubos de doble pared, consola, soportes de entramados, railes equipados, herrajes para paracaidistas (en versión militar), etc.

#### POSICION 3:

El avión en esta posición ya va tomando más forma. Las principales operaciones que se realizan aquí son: Instalación de tapas y placas eléctricas, paneles centrales y laterales, carátulas de los conductos de aire acondicionado, montaje de tubos para la instalación de oxígeno e instalación de presurización, marcos de ventana, entramados de techos, perfiles de lapas, rampa, etc.

#### POSICION 4:

Se montan los casquillos para el montaje de timones, se instalan las centrales hidráulicas, tubos hidráulicos, se ensamblan las guías para los árboles de torsión, tubo de frenos de hélice, ban-

cadras, tapas de centrales eléctricas, tubos de instalaciones antihielo y antilluvia, etc.

#### POSICION 5:

En esta posición se integra el plano medio procedente de Rahemo. Además se instalan los flaps, el cono de cola, las barras de dirección, guía de mandos de vuelo, tubos de la instalación de combustible y de acondicionamiento de aire, etc.

#### POSICION 6:

Esta es la última posición de la cadena. Los motores ya están situados en sus respectivas góndolas y se hacen las últimas operaciones entre las que cabe citar: Instalación de las ventanas deslizantes, postes de mando, tobera, conjunto de techos, cable para paracaidistas, postes para filas centrales, cortinas, asientos, barra telescópica, perfiles de rampa, etc.

A lo largo de todo el proceso se van incorporando los correspondientes equipos de aviónica e instrumentación. Así mismo se van realizando (sobre todo en las dos últimas posiciones) las pruebas funcionales de los sistemas del avión (hidráulico, eléctrico, mecánico y de aviónica) de forma que el avión esté listo para ser pintado y para, posteriormente, someterse al resto de pruebas en la línea de vuelo.

### EL PROGRAMA CN-235 EN LA ACTUALIDAD

Durante el año 1992, a pesar de las dificultades de todos conocidas, se logró cumplir con el Plan de Fabricación previsto, que contemplaba la entrega de ocho aviones de la serie 100 versión militar. El reparto de esos aviones era el siguiente:

- Cuatro aviones para el Ejército del Aire español.
- Dos aviones para la Royal Oman Police (ROP).
- Dos aviones para la Fuerza Aérea francesa.

Asimismo, se cubrió un hito importantísimo para la historia del Programa como fue la entrega de los dos primeros aviones al Ejército de Turquía, fabricados íntegramente en las cadenas de montaje de la empresa aeronáutica

turca TAI, dentro del programa de transferencia de tecnología firmado por dicha empresa y CASA.

Debemos mencionar el éxito obtenido por nuestra Empresa y por la Factoría

de San Pablo en particular al haber recibido el pasado año 1992 la felicitación del Ejército del Aire español y de la Fuerza Aérea francesa por la calidad de nuestro trabajo.

El año 1993 supone para CASA y para la Factoría de San Pablo un reto particularmente difícil pues el Plan de Fabricación prevé la entrega de 17 aviones, número que supone más del doble de lo entregado el año anterior. El desglose de estas entregas es el siguiente:

#### – Diez aviones a fabricar en la cadena de la Factoría de San Pablo.

- Cuatro para el Ejército del Aire español (v. EA02).
- Dos para la Fuerza Aérea francesa (v. FR02).
- Cuatro para la Fuerza Aérea de la República de Corea ROKAF (v. KR01).

#### – Siete aviones en la cadena de TAI en Turquía.

- Tres aviones en versión militar.
- Tres aviones en versión VIP (uso militar con acondicionamiento civil)
- Un avión versión civil.

De todo ello, destaca la entrega de los cuatro primeros CN-235 para la Fuerza Aérea de la República de Corea del total de doce entregas firmadas el pasado año. Estos aviones se entregarán con una configuración específica que incluye equipos especiales de misión que se instalarán por vez primera en el CN-235.

Igualmente destaca el Plan de Fabricación de la cadena de Turquía al tener que entregar siete aviones de tres versiones diferentes, los que pondrá a prueba la puesta a punto y la flexibilidad de la cadena, así como nuestra capacidad de aprovisionamiento y coordinación.

El contrato con Turquía contempla la entrega de 52 aviones, los dos primeros a fabricar en la Factoría de San Pablo y el resto en las instalaciones de TAI en Ankara con la siguiente cadencia en el tiempo:

| AÑO  | Nº AVIONES | OBSERVACIONES            |
|------|------------|--------------------------|
| 1991 | 2          | En vuelo desde San Pablo |
| 1992 | 2          | Entrega en Turquía       |
| 1993 | 7          | "                        |
| 1994 | 8          | "                        |
| 1995 | 9          | "                        |
| 1996 | 12         | "                        |
| 1997 | 12         | "                        |

### AVIONES CN-235 VENDIDOS: 127

| AVIONES | CLIENTE      | VERSION       | AVIONES | CLIENTE   | VERSION    |
|---------|--------------|---------------|---------|-----------|------------|
| 1       | BOTUPASTWANA | Militar       | 3       | IRLANDA   | Militar/PM |
| 2       | BOSTWANA     | Militar       | 3       | CHILE     | Militar    |
| 4       | ARABIA SAUDI | Civil/Militar | 7       | MARRUECOS | Militar    |
| 4       | ESPAÑA       | Militar-Civil | 6       | FRANCIA   | Militar    |
| 1       | PANAMA       | Militar       | 1       | GABON     | Militar    |
| 18      | ESPAÑA       | Militar       | 2       | PAPUA     | Militar    |
| 2       | ESPAÑA (FAE) | VIP           | 52      | TURQUIA   | Militar    |
| 2       | ECUADOR      | Militar       | 2       | OMAN      | Militar    |
| 5       | ESPAÑA       | Civil         | 12      | COREA     | Militar    |



# VI Entrega del Programa Sugerencias

Factoría de Cádiz celebró el día 20 de abril de 1993 su VI Entrega del Programa Sugerencias. Las sugerencias premiadas fueron 74. Todos los participantes asistieron al acto acompañados de su jefes, componentes del jurado y del Comité de Dirección. El director de factoría, Alberto Peces les expresó su felicitación y les animó a seguir trabajando para lograr una Empresa *Excelente*.



Mesa presidencial.

**E**l pasado día 20 de abril del presente año, a las 14,30 horas, se celebró la VI Entrega del Programa Sugerencias, en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Cádiz. Al acto asistieron las personas que habían presentado sugerencias acompañados por sus mandos directos, así como miembros del Comité de Dirección y del jurado del Programa.

En esta ocasión han resultado premiadas 74 sugerencias, tras haber sido analizadas por el jurado y sancionadas por el Comité de Dirección. Las mejoras más significativas son las siguientes:

**MODIFICACION DE LA CONFIGURACION EN LOS EXTREMOS DE LOS FORMEROS DE LAS TRAMPAS DEL TREN PRINCIPAL DEL MD-11.**

**ANULAR PANDEOS EN LAS CARENAS DEL TREN PRINCIPAL DEL CN-235.**

**AMARRE RAPIDO EN LA MAQUINA TRUMPF.**

**ANULAR COPIAS INNECESARIAS MICROFILMEN EL PROGRAMA CN-235.**

**CALCULO DE ANGULOS DE RECUPERACION EN UTILES DE DOBLAR.**

**PROGRAMA INFORMATICO PARA ENCAJADO RAPIDO EN LA TRUMPF.**

La mesa presidencial estuvo compuesta por el director de Factoría, Alberto Peces Morates, el subdirector

de Organización y Recursos Humanos, Francisco Acosta Cuesta, el subdirector técnico, Pedro Arroyo Perfumo, el subdirector de UTT (Unidad Técnica Trocadero), Gonzalo Jiménez Mozo, el jefe de Ingeniería de Materiales y Métodos, Juan Rueda Sierra y los miembros del jurado, Manuel Sánchez Guerrero y Luis Pizarro Teno.

El director del Centro dirigió unas palabras a los asistentes, manifestando que en los momentos difíciles es cuando más importancia tiene este tipo de programas. Refiriéndose a la Empresa dijo: "Estamos todos en este barco y lo vamos a salvar entre todos".

En otro momento, Alberto Peces destacó que el apoyo prestado a programas participativos como Sugerencias o en Grupos de Participación y Equipos de Proyectos es lo que contribuye a que nuestros productos tengan salida en el mercado. Habló de la situación de "bache" por la que atraviesa la industria aeronáutica y como ya, existen síntomas de recuperación.

Terminó su intervención pidiendo que cada trabajador use el sentido común para hacer bien el trabajo diario. Agradeció a todos su colaboración y animó a seguir trabajando en la reducción de costes para lograr así que CASA sea una Empresa *Excelente*.



Asistentes al acto de la VI entrega del Programa Sugerencias.



El desarrollo de los sistemas de transporte, y en particular el transporte aéreo, ha producido beneficios económicos y sociales a gran número de personas. Sin embargo, para conseguir esos beneficios ha sido inevitable el pago de ciertos precios, uno de ellos ha sido –y los es por el momento– la contaminación ambiental.



# El avión CASA-3000 y el ruido ambiental

**E**ntre los diversos tipos de contaminación, la contaminación acústica (ruido) está popularmente ligada al transporte aéreo. El CASA 3000 es un avión bimotor presurizado, concebido para el transporte de pasajeros en líneas regionales, con capacidad para llevar

hasta 78 pasajeros, está optimizado para rutas cortas o medias, y por su velocidad de crucero (350 Ktas=650 Kms./hora) se incluye dentro de los denominados turbohélices "rápidos".

Los objetivos de diseño son:

a) Combinar la economía y la protección ambiental inherentes a los aviones turbohélices proyectados para etapas inferiores a 1.000 millas náuti-

cas, con tiempos bloque para este tipo de etapas comparables a los aviones turboreactores.

b) Proporcionar a los pasajeros un nivel de confort elevado utilizando para ello las últimas tecnologías en atenuación de ruido y aislamiento de vibraciones. El nivel de ruido en la cabina de pasajeros no sobrepasará los 76 db (A) en ningún punto.



Simulación en vuelo del CASA 3000.

**Una forma muy importante de reducir el ruido en la parte exterior del fuselaje es aumentar la distancia entre las puntas de la pala de la hélice y el fuselaje.**

En el diseño de un avión comercial en la actualidad están presentes fuertes y complejas interrelaciones entre ruido, actuaciones, seguridad de vuelo y economía. El ruido percibido por un observador depende básicamente de tres factores:

1) Intensidad / directividad del ruido en la fuente. El ruido se genera fundamentalmente en el grupo motopro-

Disposición del asiento y accesibilidad a través del pasillo central.



pulsor, en menor medida en la célula, y en el funcionamiento de ciertos sistemas.

2) Propagación del ruido. Esta depende del medio a través del cual se propaga de la posición relativa / distancia entre la fuente y el observador, y del ruido reflejado o absorbido por lo que rodea al observador.

3) Duración del ruido.

Las medidas que se adoptan para disminuir el ruido percibido son las siguientes:

- Aumentar el diámetro de la hélice
- Aumentar el número de palas
- Disminuir las revoluciones
- Aislar acústicamente las góndolas de los motores
- Cuidar el diseño aerodinámico del avión.

## A) REDUCCION DE LA INTENSIDAD DEL RUIDO EN LA FUENTE

### Hélices / Motores

En los aviones turbohélices modernos, la hélice es la fuente predominante de ruido, aunque el motor (ruidos de compresor y turbina, cámara de combustión y vibración de transmisión/caja reductora) puede ser importante con instalaciones de hélice silenciosa.

Desde el punto de vista de ruido en campo lejano, que es el que se detecta en el entorno de los aeropuertos durante las fases de despegue, aproximación y aterrizaje, para disminuir el ruido en la fuente es necesario:

Todos estos aspectos se recogen e incorporan en el diseño del C-3000.

Desde el punto de vista del ruido en campo cercano, que está asociado al nivel de ruido en la cabina de pasajeros y a la vida en fatiga de la célula (fatiga sónica), una forma de disminuir el ruido en la fuente es la sincronización de hélices. Si las palas en las distintas hélices no están sincronizadas, el paso alternado de las palas aumenta el nivel de ruido al producir tonos no deseados.

### Ruido Aerodinámico

El ruido aerodinámico producido por la célula puede ser comparable al producido por un grupo motopropulsor relativamente silencioso, sobre todo en la fase de aproximación con potencia reducida y en puntos de medición



Simulación de carga y descarga del CASA 3000.

en el suelo situados en la vertical de la senda de vuelo. Para ello los objetivos a conseguir son:

- Una velocidad de aproximación baja.
- Una superficie mojada mínima.
- Un alargamiento elevado.

Estos objetivos coinciden plenamente con los del diseño aerodinámico del CASA 3000.

## B) ATENUACION/DISMINUCION DE LA PROPAGACION DEL RUIDO

Las condiciones de propagación del ruido son diferentes por los casos del campo lejano y del campo cercano.

### Campo lejano

Al propagarse desde la fuente, el ruido se atenúa por dos efectos principales: la divergencia esférica de la onda (la energía que fluye de la fuente por unidad de tiempo es la misma, pero la superficie esférica sobre la que se distribuye aumenta proporcionalmente al cuadro de la distancia de la fuente) y la atenuación atmosférica (que depende de la frecuencia, de la temperatura

y de la humedad relativa del aire). Hay además un efecto de atenuación adicional producido por la superficie terrestre (que depende del tipo de terrenos, presencia de vegetación, etc.) y por los gradientes del viento y temperatura en sus proximidades.

La variable más importante es la distancia entre la senda de vuelo y el punto de observación: cuanto mayor sea, menos ruido percibido. En despegue/subida inicial, los parámetros que hacen que esta distancia sea lo mayor posible son:

- Una relación potencia/peso alta.
- Una carga alar (peso avión/superficie alar) relativamente baja)
- Una eficiencia aerodinámica elevada
- Un coeficiente de sustentación máxima  $C_{lmax}$ , elevado.

Estas características están incorporadas en la CASA 3000.

### Campo cercano

El ruido producido por la hélice se propaga al interior de la cabina por: la excitación directa del fuselaje por el campo de presiones producido por las hélices y transmitidas a través de la estructura del ala hasta el fuselaje, y por

**En el diseño de un avión comercial en la actualidad están presentes fuertes y complejas interrelaciones entre ruido, actuaciones, seguridad de vuelo y economía.**

vibraciones mecánicas inducidas por la estela de la hélice al incidir en el ala y planos de cola, transmitidas por la estructura del fuselaje.

Una forma muy importante de reducir el ruido en la parte exterior del fuselaje es aumentar la distancia entre las puntas de la pala de la hélice y el fuselaje. Por este motivo, en el CASA 3000 se ha incluido una guarda aproximadamente el doble que la de otros turbohélices de pasadas generaciones.

Otros aspectos el diseño de una estructura del fuselaje optimizada para disminuir la respuesta vibratoria (estructura desintonizada), dispositivo amortiguadores/absorbentes, y también un sistema de control activo de ruido en cabina.

Como se ve la disminución del ruido juega un papel muy importante en la CASA 3000.

# 17 Ariane Cross

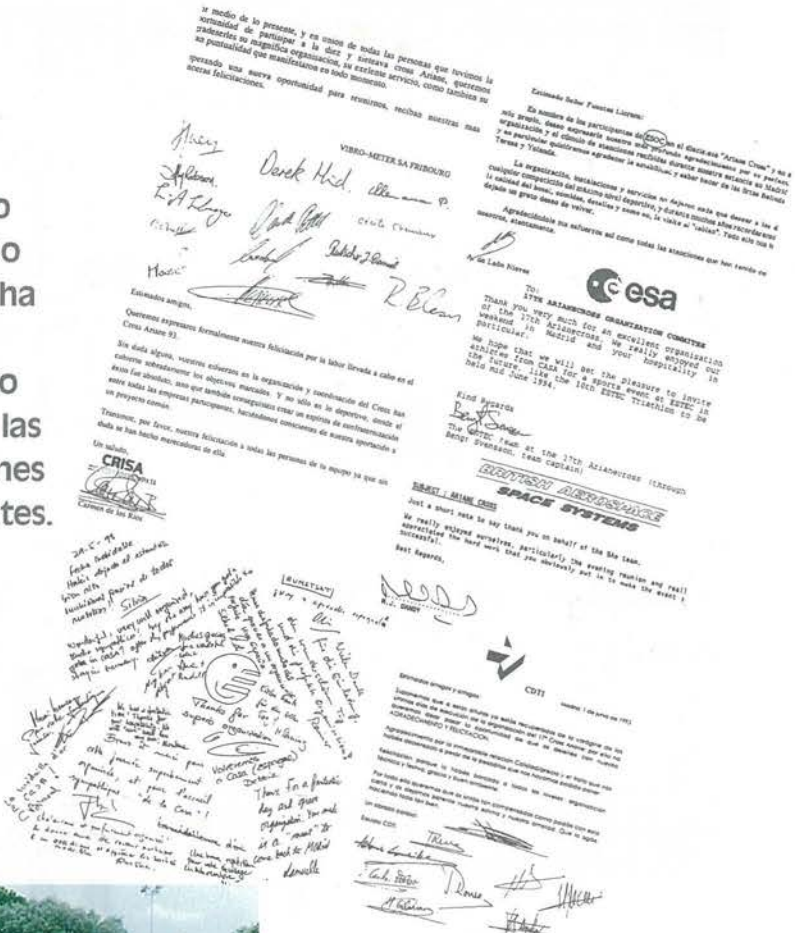
**ALGO  
MAS QUE  
UNA  
CARRERA**



**E**l 17 Cross Ariane es ya historia. Todo comenzó hace dos años cuando la División Espacio fue designada por el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES) para organizar dicha edición. Un pequeño grupo de personas comenzó de forma voluntaria por encargo de la Dirección a perfilar lo que ha sido este cross. Dicho grupo fue incrementándose paulatinamente hasta quedar constituido por unas veinte personas.

Este pequeño grupo jamás hubiera existido de no ser por todos aquellos que han participado en el Programa Ariane desde sus inicios cuando a las personas de esta División se les conocía en CASA como "los del cohete". Desde aquí vaya nuestro agradecimiento a los mismos y a todos aquellos que posteriormente han ido conformando lo que es hoy la División Espacio.

**CASA ha cosechado un rotundo éxito que ha sido reconocido por todas las delegaciones participantes.**



Javier Alvarez Vara, presidente de CASA, dirigiendo unas palabras a los asistentes al cross.



Antonio Fuentes, director de la División Espacio, con el trofeo entregado por CNES

Desde el punto de vista organizativo hemos de decir con la mayor humildad del mundo, pero con la máxima satisfacción que CASA y su División Espacio han cosechado un rotundo éxito que ha sido reconocido por todas las delegaciones participantes tanto nacionales como extranjeras.

Desde otro punto de vista, el humano, mil personas de más de cuarenta empresas europeas directamente relacionadas con el programa Ariane han podido conocerse un poco más y reforzar el espíritu de equipo que a veces por la distancia geográfica puede resentirse.

La carrera se celebró en el Polideportivo de Navalcarbón sito en Las Rozas (Madrid), con la colaboración del Ayuntamiento que cedió gratuitamente las instalaciones. Posteriormente tuvo lugar una comida campestre de confraternización y la entrega de trofeos a la que asistió el presidente de CASA y el director de la División Espacio, que fue uno de los participantes en la prueba de 5.000 metros.

Ya por la noche tuvo lugar la cena de clausura en el Pabellón de Convenciones del Patronato de la Casa de Campo, siendo entregados en la misma los premios por equipos y donde un representante de CNES entregó al director de la División Espacio de CASA un trofeo como reconocimiento y agradecimiento por la organización del 17 Cross Ariane.

Gracias a todos los participantes y enhorabuena a todos los ganadores.

**CESA ha participado en el acontecimiento deportivo con la presencia de un equipo formado por siete personas, obteniendo el primer puesto en la prueba de 10.000 metros en la categoría de veterano femenino y el décimo lugar por equipos de un total de 37.**

La música y la diversión no faltaron en esta jornada.



**PREMIOS OBTENIDOS POR EL PERSONAL DE CASA EN ESTA COMPETICION:**

CATEGORIA JUNIOR FEMENINO (12 A 16 AÑOS)  
PRUEBA 2.500 M.  
1º ALCAZAR ESPELETA, MONICA  
2º ALCAZAR ESPELETA, SONIA

CATEGORIA JUNIOR MASCULINO (12 A 16 AÑOS)  
PRUEBA 2.500 M.  
1º SOLERA TRIGUERO, ROBERTO  
2º ARRIBAS RAMOS, FERNANDO

CATEGORIA SENIOR FEMENINO (17 A 35 AÑOS)  
PRUEBA 2.500 M.  
3º HARTING, DYANA

CATEGORIA SENIOR FEMENINO (17 A 35 AÑOS)  
PRUEBA 5000 M.  
1º MARTIN RODRIGUEZ, MARIA

CATEGORIA SENIOR MASCULINO (17 A 35 AÑOS)  
PRUEBA 5000 M.  
1º TUDELA ROMERO, JESUS

CATEGORIA VETERANO MASCULINO (35 A 50 AÑOS)  
PRUEBA 5000 M.  
1º GIL MONTALBAN, JESUS

CATEGORIA SUPERVETERANO MASCULINO (51 O MAS AÑOS) PRUEBA 5000 M.  
1º LOPEZ FERNANDEZ, ISIDRO

CATEGORIA VETERANO MASCULINO (36 A 50 AÑOS)  
PRUEBA 10.000 M.  
1º GALEOTE ÁLVAREZ, JUAN

CATEGORIA SUPERVETERANO MASCULINO (51 O MAS AÑOS) PRUEBA 10.000 M.  
1º DEL OLMO LARA, JUSTINO

**COMISION ORGANIZADORA**

JUAN CARLOS VAQUERIZAS - EDUARDO VICENTE  
LUIS REBOLLO - MIGUEL MEZQUITA - YOLANDA ABELLAN - BELINDA AYALA - M.ª TERESA ALEMANY - MAR FERNANDEZ - LUCIA ISLA - SERGIO OTERO - ANTONIO TORRES - JOSÉ SOLA  
SANTIAGO LAREO - MIGUEL ANGEL YAGÜE  
ANGEL MONTIEL - JESUS GIL - HOLGER WICHT - DOROTEO LEAL - JAVIER REY - BENITO SANCHEZ  
FERNANDO RODRIGUEZ MARQUEZ - PEDRO LOPEZ ALOCEN



Reponiendo fuerzas en la cena celebrada con ocasión del cross.

**CLASIFICACION DE EQUIPOS COMBINADA**



|                                    | PUNTOS |
|------------------------------------|--------|
| DASSAULT AVIATION                  | 117.73 |
| VOLVO FLYGMOTOR AG                 | 68.95  |
| DEUTSCHE AEROSPACE                 | 56.50  |
| DORNIER GMBH                       | 53.73  |
| VIBRO-METER, S.A.                  | 51.43  |
| FRAMATOME CONNECTORS FRANCE        | 46.72  |
| CESA                               | 45.14  |
| MAN TECHNOLOGIE AG                 | 45.04  |
| OFFICE NATIONAL D'ETUDES ET DE RES | 44.67  |
| ESA/ESRIN                          | 43.45  |
| ERNO-RAUMFAHRTTECHNIK GMBH         | 43.35  |
| ESA/ESOC                           | 41.33  |
| AEROSPATIALE                       | 40.86  |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| CDTI                           | 39.58 |
| CASA                           | 39.11 |
| CNES EVRY                      | 38.92 |
| CLEMESSY S.A.                  | 36.88 |
| ESA/ESTEC                      | 36.19 |
| SEP                            | 35.86 |
| MATRA MARCONI SPACE            | 35.00 |
| OERLIKON CONTRAVES AG          | 32.38 |
| BRITISH AEROSPACE SPACE        | 32.14 |
| ARIANESPACE                    | 31.88 |
| NATIONAL LUCHT EN RUIMTEVAART. | 31.86 |
| EUMETSAT                       | 29.12 |
| INTA                           | 29.06 |
| ETCA                           | 28.96 |
| CRISA                          | 27.45 |
| ESA / EAC                      | 27.38 |
| INDUSTRIA                      | 26.43 |
| FOKKER SPACE & SYSTEMS B.V.    | 22.14 |
| IBERESPACIO                    | 20.83 |
| ESA (EUROPEAN SPACIAL AGENCY)  | 19.38 |
| CYROSPACE                      | 18.33 |
| SOPEMA                         | 14.29 |
| STORK PRODUCT ENGINEERING      | 0.00  |
| DARA                           | 0.00  |

# Primera entrega del AST

**AIRBUS SUPER TRANSPORTER**



Grupo de personas que más directamente intervienen en el Programa AST, posan junto al director de la Factoría en el momento de la entrega.

**E**l pasado día 25 de mayo, salió de la Factoría de Tablada, camino de Toulouse (Francia), el transporte especial con la primera entrega de paños de fuselaje para el avión A300-600ST, también conocido por la siglas AST (Airbus Super Transporter).

Este avión, que será próximamente el relevo de los actuales Super-Guppy, consiste en un Airbus del modelo A300, cuya parte superior del fuselaje se corta y sustituye por una nueva sección con un diámetro de cerca de 8 m., y un portón frontal de apertura hacia arriba. Para dar acceso a este

portón ha sido necesario bajar la cabina por debajo de la línea del piso original. Esto y algunas otras modificaciones en el estabilizador horizontal (que fabrica Factoría de Getafe), configuran un avión apto para el transporte de secciones de fuselaje, estabilizadores, alas, etc., de los distintos modelos Airbus a su línea de montaje final en Toulouse, y entre las diversas factorías del consorcio. En estos momentos se cuenta con un pedido inicial de cuatro aviones, aunque es posible que haya otros posteriores.

La contribución de la Factoría de Tablada a la construcción de este avión

consiste en el montaje de los paños que configuran las secciones del fuselaje comprendidas entre las cuerdas 26 y 60 (una longitud de 22,5 metros). La característica principal de estos paños es su gran tamaño (la mayoría tiene 8 x 4 metros), lo cual ha originado especialmente problemas de construcción y posterior transporte. De hecho, son los paños de fuselaje más grandes, hasta ahora, producidos en CASA.

La fabricación de los elementos de chapa, formos de cuerdas y clips, ha sido llevada a cabo por Factoría de Cádiz y las mecanizadas por Tablada. Factoría de Getafe ha participado en el





anodizado y pintado de los revestimientos de mayor dimensión.

El ensamblado de las cuaderñas con sus clips y el montaje de éstas con los revestimientos, larguerillos, etc., se ha realizado, en Tablada, en unas gradas de montaje que son también las mayores que para montaje de fuselajes ha construido jamás CASA.

Durante el montaje se han empleado dos nuevas máquinas realizadas por el Departamento de Innovación Tecnológica y Desarrollo Industrial de Tablada. Una de ellas es un sistema portátil para taladro de los revestimientos, que facilita enormemente esta labor (son mi-

llares de taladros los que hay que dar en cada uno de los paños). La segunda es un sistema de recantado final de los contornos de revestimientos aplicable a las gradas, que consigue la estrecha tolerancia que se exige para las uniones.



Paño del fuselaje del AST sobre grada.

# Innovación tecnológica en la medición y fabricación de grandes elementos

El propósito del CAT es convertirse en una herramienta de uso general. Con un coste muy inferior a otros sistemas similares, supone un gran avance tecnológico en la inspección y fabricación de grandes piezas y útiles.

La tecnología CAT de medición, basada en la triangulación óptica, permite realizar evaluaciones tridimensionales en coordenadas cartesianas con mayor rapidez que los instrumentos en uso. Además de ser capaz de sustituir a parte de los medios actuales de inspección, cuenta con características tales como la posibilidad de medir o posicionar cualquier elemento geométrico.

Factoría de Getafe, TMD y División Espacio, disponen de esta tecnología, con la particularidad de que el software utilizado en Getafe es compatible con todos los teodolitos existentes en CASA. Esto, obviamente, proporciona un amplio margen de operatividad.

La utilización del CAT no es exclusiva de CASA. También lo usan otras compañías aeronáuticas de todo el mundo como MBB, Aerospaziale, British Aeros-

pace, Northrop, Boeing y McDonnell, entre otras. La novedad está en la integración interactiva del CAT con el CAD (Diseño Asistido por Ordenador) a través del software específico Casiopea interconexiónado con el del CAT. De este modo, cada vez que se capta un punto con el CAT, el Casiopea obtiene automáticamente la desviación de éste con el diseño (CAD), sin que se necesite ningún programa de inspección o fichero de datos nominales. Las desviaciones se representan con extremada claridad a través de un croquis de realización automática. El sistema ofrece importantes ventajas por su positiva incidencia en calidad de fabricación, ingeniería de calidad, calidad exterior, diseño CAD y tecnología CAT.

Otra de las principales innovaciones que presenta el CAT es su utilización como herramienta de uso generalizado y aplicable a la fabricación. Hasta ahora,

lo cierto es que se trataba de algo muy sofisticado, que únicamente servía para inspeccionar y en el que era preciso que el operario estuviese muy preparado.

Pero existen además una serie de motivos de peso para implantar el sistema. El primero de ellos es la anterior falta de capacidad de medios de inspección de elementos de grandes dimensiones. Otro, no menos importante, es su coste, comparativamente menor que el de cualquier otro medio o sistema existente en el mercado. Por último, no hay que olvidar que representa el paso de una tecnología anticuada a otra puntera y rentable.

Si se compara el CAT con otros sistemas similares, resulta que las CMM (Máquinas de Medir por Coordenadas) tienen un coste diez veces superior al de los teodolitos, además de conllevar otros costes asociados a desplazamien-



Vista anterior del teodolito.

tos de los elementos a inspeccionar y obras de acondicionamiento, sin que pueda considerarse una herramienta de fabricación. En lo que respecta a la fotogrametría, el coste de adquisición es todavía mayor, supone un salto cultural superior y no está tan extendida como el CAT.

Partiendo de la base de que el sistema tiene importantes aplicaciones en CASA como son inspección de grandes elementos, ya sean piezas o útiles, fabricación y montaje de elementos y revisiones periódicas de útiles, aunque también es aplicable a otro tipo de industrias como, por ejemplo, en la del automóvil, en la medición de carrocerías, son de destacar las diferencias básicas del plan de implantación del CAT en Factoría de Getafe.

Así, la iniciación de la aplicación la realiza personal de taller y los equipos podrán ser utilizados por cualquier departamento que lo requiera. Por otra parte, el software, traducido totalmente al castellano por CASA, es el más adecuado a la industria y al taller. El sistema cuenta, además, con el apoyo técnico de Ingeniería de Calidad y el propósito es que, mediante desarrollos técnicos y la generación de aplicaciones que simplifiquen su utilización, se posibilite el uso generalizado del equipo.

## EL SISTEMA, EN MARCHA

Hasta el momento, Factoría de Getafe ha cubierto varias fases importantes. Además de la formación necesaria, ya se han establecido los procedimientos e implantado el sistema en la medición de grandes piezas. La calibración y procedimiento ha corrido a cargo del Laboratorio de Metrología de la Factoría de Getafe, e Ingeniería de Utilaje ha diseñado también el primer útil que, al igual que el software, cuenta con la aprobación de Boeing. Pero uno de los aspectos más fundamentales es que ha superado la barrera del rechazo a lo novedoso pasando a la inquietud por poner en práctica esta novedad.

Aunque ya se han realizado algunos trabajos como la medición de los alerones encolados del B-777, tanto los de ensayo como los del resto de la serie, todavía quedan algunas fases de implantación. Tal es el caso de la revisión periódica y el montaje de grandes útiles, o la transferencia de datos a Boeing. También queda aún algo pendiente en el capítulo de formación, aunque hayan sido formados cerca de veinticinco usuarios de distintos departamentos, al tiempo que se pretende iniciar en su momento el estudio de automatización del sistema.

Estas y otras cuestiones seguirán su curso y lo mismo cabe decir de la posibilidad de introducir variaciones o mejoras en el sistema. A éste, por ejemplo, se le ha incorporado un láser que emite uno de los teodolitos, mientras que el otro sólo tiene que visualizarlo, lo que permite barrer toda una superficie sin necesidad de colocar puntos de referencia (dianas).

A pesar de todas las ventajas del CAT, que le convierten en un sistema amortizable a muy corto plazo, su éxito está condicionado por el mantenimiento de la colaboración entre todos los departamentos que han contribuido en las diferentes fases ya implantadas del sistema. Este apoyo mutuo es igual de necesario en las fases aún no cubiertas del proceso, debiendo interpretarse esto como un llamamiento a la colaboración de todos. De ellos dependen también los posibles efectos del sistema, pues su implantación a plena satisfacción en Getafe podría propiciar el uso de esta tecnología en las restantes factorías.

**Disponen de esta tecnología  
Factoría de Getafe, TMD y la  
División Espacio.**



Medición del alerón encolado del B-777.

# Departamento de Re

Factoría de Cádiz cuenta con 33 años de experiencia en la revisión de helicópteros. Durante este período se han realizado trabajos a una gran variedad de modelos, siendo sus principales clientes USAF (USA) y la Armada Española. El Departamento cuenta con unas instalaciones y un equipo de personas altamente cualificado para dar respuesta a la demanda de nuestros clientes.

**E**n 1959 se constituyó en Factoría de Cádiz el Departamento de Helicópteros, como consecuencia de la firma de un contrato con la USAF (USA) para la revisión general (overhaul) de los helicópteros Sikosky SHRS-3 (S-55). La revisión IRAN/PAR consistía en realizar trabajos de reparaciones estructurales en el fuselaje; instalaciones mecánicas, hidráulicas y aviónicas, así como pruebas de vuelo.

Paralelamente, se efectuaron iguales trabajos para la Armada Española en helicópteros del mismo modelo que los de la USAF y otros del modelo Bell-47 en todas sus versiones.

Al año siguiente, se amplía el Departamento con la realización de las revisiones generales de los componentes dinámicos e hidráulicos tales como: Transmisiones (caja principal, de cola e intermedia), rotores, platos oscilantes, barras estabilizadoras, mangas colectivas, mástiles, servos, amortiguadores (auxiliares y principales), embragues, ejes de potencia y otros.

Desde entonces se han realizado revisiones a una gran gama de modelos, a saber: SHR-3, Bell-47 (en todas sus versiones), Bell-204/205, Huey Cobra Bell-209, Bell-212, SH-3D, Hughes-500, Black Hawk UH-60A, HU-1.

Hasta el momento, se llevan revisados unos 3.000 componentes con total satisfacción por parte de nuestros clientes.



Vista parcial del Departamento de Revisión de Aeronaves

Para realizar el Mantenimiento de Aeronaves nuestras instalaciones en Factoría de Cádiz disponen de las siguientes áreas:

- TALLER MECANICO CON UTILES, HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS ESPECIALES COMO EL BANCO DE EQUILBRADO Y ESTIRADO.
- VERIFICACION CON INSPECCION MAGNÉTICA, INSPECCION PENETRANTE, ULTRASONIDOS, RAYOS X Y METROLOGIA.
- CADENA DE TRATAMIENTOS SUPERFICIALES PARA PROCESOS DE CADMIADO, FOSFATADO, OXIDACION NEGRA, ANODIZADO, ALODIADO, CROMATIZADO, DECAPADO, ETC.
- BANCO DE RODAJE (SIN CARGA) PARA PROBAR LAS TRANSMISIONES PRINCIPALES DE LOS MODELOS SH-3D (S-61) Y BELL 204/205, HUEY COBRA BELL 209 Y BELL 212.
- BANCO DE RODAJE AUTOMATICO. SISTEMA HIDRAULICO CONTROLADO POR UN PLC Y PC, CUYAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES SON: POTENCIA MAXIMA 450 HP (HORSEPOWER) Y VELOCIDAD MAXIMA DE 4500 R.P.M. (REVOLUCIONES POR MINUTO).



Caja de cola del Black Hawk HU-60A del programa Army

El banco de rodaje automático dispone de doble cabezal para poder cubrir una amplia gama de modelos de helicópteros actualmente en servicio. En dicho banco se efectúan los rodajes con carga de las cajas de cola e intermedias. El equipo es flexible en cuanto a su adaptación para poder rodar cajas de otros módulos de helicópteros.

# División de Aeronaves



Actualmente, se está estudiando la viabilidad de disponer de un banco de rodaje automático de 1.800 HP y 23.000 r.p.m. para el rodaje con carga de las transmisiones principales de los helicópteros: SH-3D (S-61), Black Hawk UH-60A, Lamb UH-60B, Puma y Super Puma. La Factoría cuenta con un helipuerto cuya pista fue trasladada en 1980 a los

5.059 m<sup>2</sup> ganados al mar, como consecuencia de la ampliación del Centro con la construcción de varias naves entre 1980 y 1986.

El Departamento, incorporado dentro de la Subdirección de Fabricación, dispone de unos recursos humanos altamente cualificados, certificados por fabricantes de helicópteros americanos y con licencia

de Aviación Civil compuesto por: Un jefe de Departamento, dos jefes de Taller (uno de Producción y otro de Verificación), dos administrativos, seis mecánicos, cinco verificadores, un analista de Laboratorio, tres operarios de Tratamientos Superficiales, un almacenero y un peón.

Recientemente se ha finalizado el Programa ARMY, del Ejército de Tierra Americano, desarrollado desde 1988 hasta 1992. En este Programa se han revisado 600 componentes dinámicos compuestos por cajas de cola, mástiles, ejes de potencias, ejes giratorios y mangas auxiliares para sistema hidráulico.

En la actualidad, se está trabajando en el Programa FAMET (Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra), realizándose revisiones de rodaje en banco de carga de las cajas Intermedias y de cola. También se realizan revisiones para helicópteros de las Fuerzas Andaluzas de Fumigación del Sector Civil, así como de la Guardia Civil de Tráfico. Simultáneamente a los trabajos de revisión también se ha intervenido en la fabricación de los arcos y patines del programa Gazalle.

**Hasta el momento, se llevan revisados unos 3.000 componentes con total satisfacción por parte de nuestros clientes**



Sección de Verificación de Helicópteros.

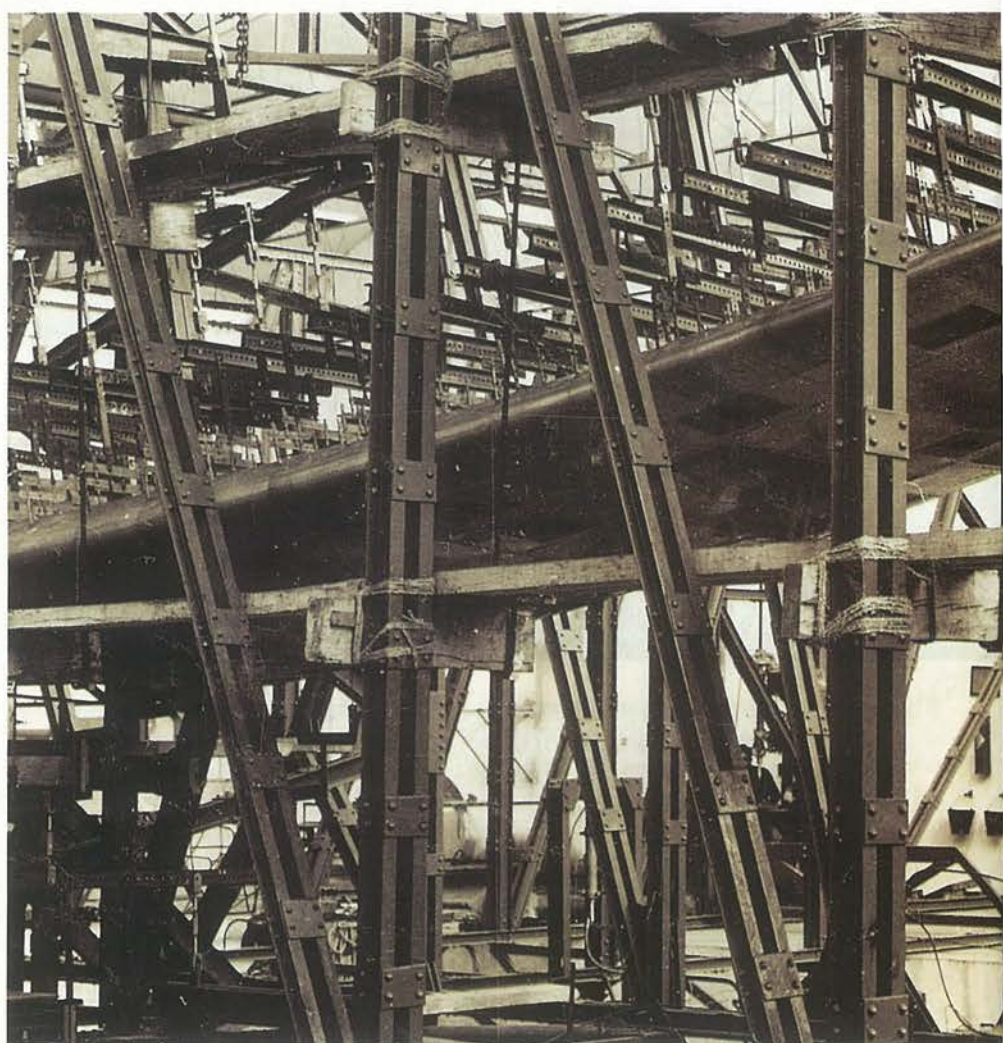
# Ensayos de estructuras

Todas las estructuras de los aviones se diseñan y calculan buscando el mejor equilibrio entre capacidad para soportar cargas y un peso propio lo más reducido posible. Las autoridades aeronáuticas han establecido pautas que obligan a los diseñadores a cumplir unos requisitos "mínimos" de resistencia (FAR, JAA, etc.). Con dichas pautas, y la experiencia acumulada que cada compañía posea, se configuran las estructuras de los aviones futuros.

**P**ara confirmar, que la estructura del avión es completamente segura, hay que comprobar, mediante los correspondientes ensayos, que todos los procesos involucrados en la fabricación del avión han sido realizados correctamente; desde el cálculo de las piezas y estructuras, hasta su fabricación y montaje.

CASA tiene una experiencia dilatada en estas áreas, tanta como años lleva diseñando aviones. Y, naturalmente, ha tenido necesidad de adecuar sus recursos para que los ensayos sean cada vez más precisos.

En la Fig. 1 se representa, esquemáticamente, el montaje de un ensayo. Un grupo hidráulico, suministra la potencia necesaria para alimentar a los actuadores (1), éstos generan fuerzas que se aplican sobre un conjunto de piezas (2), más o menos complicadas, que transmiten y reparten las fuerzas sobre el elemento que se quiere ensayar (3). En



este caso se ha representado una superficie sustentadora.

Como consecuencia de las fuerzas aplicadas, la estructura se deforma, y cada parte soporta los esfuerzos que le corresponde. Los grandes desplazamientos que se producen en puntos significativos de la estructura, se miden con captadores de desplazamiento, y los esfuerzos se miden con extensímetros que se han de colocar sobre la estructura durante el proceso de fabricación de la misma.

Así se cierra el ciclo; por un lado se introducen las cargas que, según los cál-

culos previos, debe soportar la estructura y, por otro, se comprueba que los esfuerzos inducidos no exceden de los valores admisibles para cada material. En consecuencia queda demostrado que la estructura ensayada servirá para transportar pasajeros y mercancías con total seguridad.

Cuando el objetivo del ensayo es demostrar que una estructura es capaz de soportar un determinado valor de carga aplicado constantemente, se denomina ensayo estático. Si, por el contrario, las cargas aplicadas varían con el tiempo, de acuerdo con secuencias previamente-

**CASA ha ido adecuando sus recursos para que sus ensayos sean cada vez más precisos.**

te establecidas, se denomina ensayo de fatiga, y con él se pretende simular el

no y el fuerte brazo de un operario de CASA. ¡Cómo ha evolucionado la técnica!

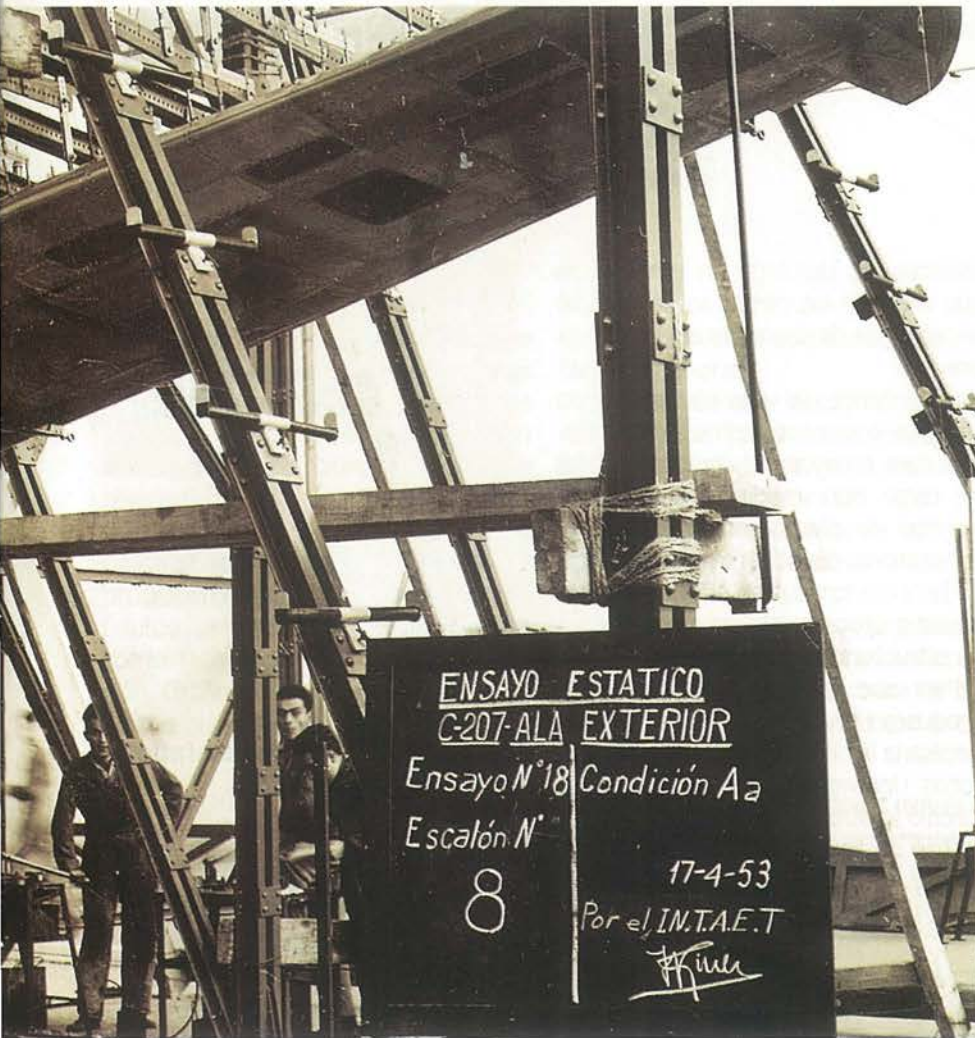
Durante muchos años, los ensayos se realizaron en las instalaciones que había en la Factoría de Getafe; pero la llegada del CN-235 puso de manifiesto la necesidad de disponer de medios nuevos y mejores.

En 1983, la Dirección de Proyectos y Sistemas (DPS) inauguró el Taller de Mo-

dificaciones y Desarrollo (TMD). En él se instaló una losa para ensayos con una superficie de 900 metros cuadrados, equipada con todo lo necesario para realizar ensayos estáticos de grandes estructuras. Todo el CN-235, incluido un fuselaje completo con estabilizadores, fue ensayado en estas instalaciones.

Pocos años después, al iniciarse el diseño del estabilizador horizontal del A-320, se decidió ampliar las instalaciones con el fin de ser capaces de ensayar la totalidad de las estructuras que CASA produce.

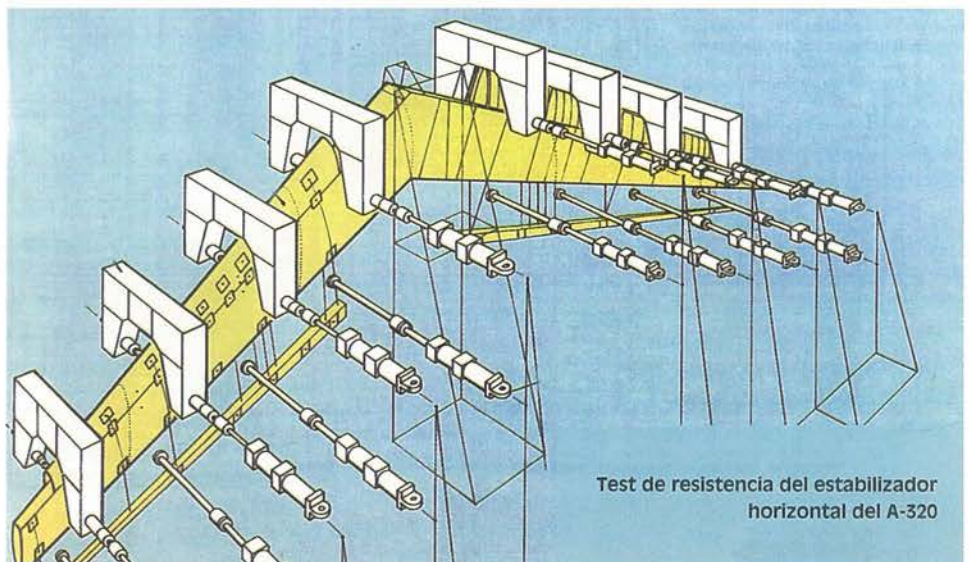
De acuerdo con los requerimientos definidos por la actual Subdirección de Ensayos, se amplió el TMD con una nave de 4.000 metros cuadrados destinada exclusivamente a ensayos. (Fig. 3.) Aquí se dispone de 1.400 metros<sup>2</sup> de losa, y de equipos hidráulicos capaces de suministrar hasta 1.000 litros por minuto. En la losa se dispone de "puntos fuertes", es decir, de puntos en los que se pueden reaccionar hasta 40 toneladas, y a los que se accede por un pasadizo subterráneo construido a tal efecto. Un puente grúa de 10 Tm y 50 m de luz ayuda en los trabajos de montaje en los ensayos.



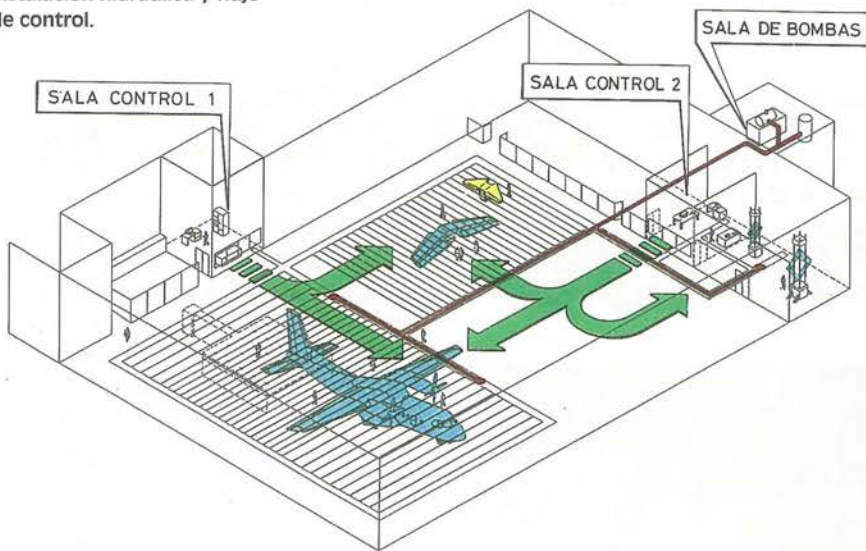
**Hay que comprobar, mediante los correspondientes ensayos, que todos los procesos involucrados en la fabricación del avión han sido realizados correctamente.**

comportamiento de la estructura frente a las variaciones de carga que se presentan en diversas condiciones de vuelo y, en consecuencia, saber, por adelantado, cual va a ser la "vida" de dicha estructura.

Ni que decir tiene que los ensayos no se han realizado siempre de la misma forma. En la fotografía que aparece en esta página que es un documento histórico para nosotros, podemos ver un caso de carga en el ala del C-207 en 1953. En la parte inferior de la fotografía se puede apreciar fácilmente el equipo hidráulico utilizado: una bomba de ma-



**Instalación hidráulica y flujo de control.**



La nave está equipada con dos salas de control desde donde se vigila el desarrollo de los ensayos. Los sistemas disponibles permiten introducir cargas a través de 100 actuadores hidráulicos y procesar datos recibidos desde ¡4.000 puntos de medida!

Junto a la sala de control n.º 2 se han instalado dos máquinas de fatiga de MTS, con capacidades de carga de 50 y 250 Tm respectivamente.

Todas las cargas introducidas y las medidas recibidas, se vigilan, modifican y controlan a través de los sistemas de control y adquisición de datos disponibles. (El Aero 90 de MTS es el más moderno), utilizando una red local con varios terminales (Fig. 4). La seguridad de los ensayos está garantizada a través de

sistemas de descarga en emergencia que eliminan las cargas aplicadas ante la presencia de cualquier anomalía imprevista.

Lo anterior se complementa con equipos pequeños, como acelerómetros para ensayos de vibración, células de carga para medir fuerzas, herramientas de diversa índole, etc, junto con cámaras climáticas modulares, diseñadas y construidas en el TMD, para someter a procesos de envejecimiento a las estructuras de fibra de carbono.

Para que las instalaciones descritas produzcan el rendimiento deseado, es necesaria la dedicación de muchas personas. Una vez que los responsables de Cálculo y Estructuras fijan las cargas que se han de aplicar, y definen los puntos

En las instalaciones de ensayos de la Dirección de Proyectos y Sistemas se ha trabajado en todos los programas recientes de la Compañía. Por su importancia resaltamos los siguientes:

**CN-235**

Todos los ensayos estáticos del avión.

**A-320**

Ensayos estáticos y de fatiga del estabilizador horizontal de fibra de carbono.

**A-330/340**

Ensayos estáticos y de fatiga del estabilizador horizontal completo.

**MD-11**

Ensayos estáticos y de fatiga del estabilizador horizontal completo.

**SAAB-2000**

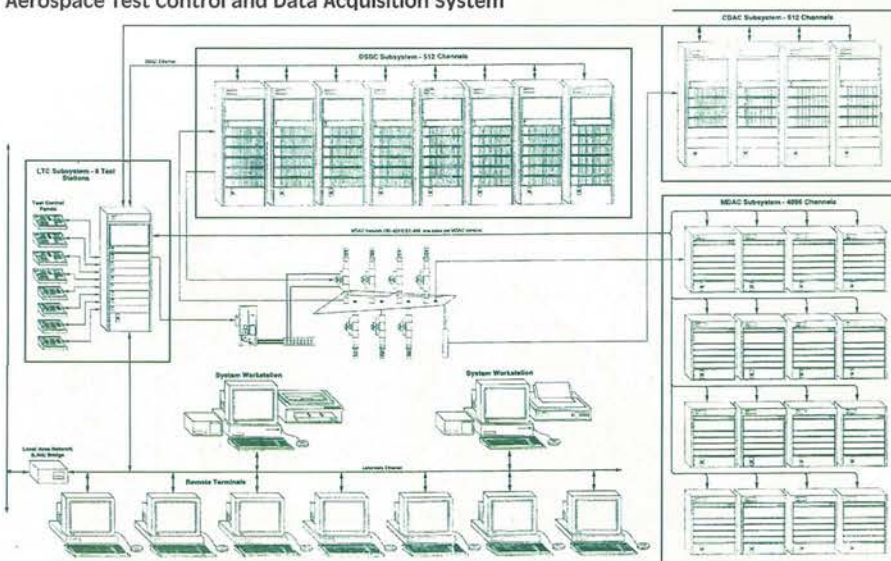
Ensayos estáticos y de fatiga de flap y alerón.

**EFA**

Ensayos estáticos y de fatiga de todo el programa de desarrollo.

Ensayo estático del avión completo

**Aero-90  
Aerospace Test Control and Data Acquisition System**



en los que hay que medir esfuerzos, la Subdirección de Ensayos Estructurales, estudia las diferentes posibilidades de realizar el ensayo, y edita los planos que permiten fabricar todo lo necesario para realizar el montaje del mismo.

La Subdirección del TMD es quien se encarga de fabricar las piezas, instalar los extensímetros sobre la estructura que se va a ensayar, y montar el ensayo. Una vez que el montaje está concluido, la Subdirección de Ensayos se encarga de llevar a cabo la prueba.



# Segunda fase de lanzamiento de los Grupos de Participación

**E**n los dos últimos meses se han producido algunas novedades respecto a los desarrollos de la Dirección Participativa que conviene reseñar:

El 25-06-93 se reunió el Comité de Operaciones de Calidad y se aprobó el proyecto presentado por el primer Equipo de Proyecto Interdirecciones como Manual General de Estructuración, Organización y Dinámica de Reuniones en CASA (se producen los ma-

pas de reuniones que contempla este Manual General).

A través de esta nueva herramienta se pretende hacer más eficaces las reuniones mediante su sistematización, su organización intrínseca y la mejora de las habilidades de los participantes y de los responsables de dirigirlos.

También, en dicha reunión, se aprobó el Manual de Auditorías así como su puesta en marcha. Se trata de que en un proceso de mejora como el que

estamos desarrollando es importante poder determinar si las distintas unidades que forman la Empresa están dotadas de los procedimientos adecuados para cumplir con las funciones encomendadas y si estos procedimientos tienen un nivel de cumplimiento que permita la consecución de los objetivos marcados.

Se decidió, asimismo, efectuar el lanzamiento de la segunda fase de los Grupos de Participación, para lo cual se ha creado una Escuela Interna de formación, se ha elaborado una Guía Práctica como soporte pedagógico y se ha formado a monitores internos de todos los centros de trabajo para impartir las técnicas necesarias a los componentes de los nuevos Grupos de Participación que se formen.

Otros aspectos tratados fueron la elaboración de una encuesta (análisis cualitativo-cuantitativo) para conocer la opinión del colectivo de mandos respecto a la Política de Dirección y su posible contraste con la encuesta realizada a finales de 1991. También se acordó disponer de un sistema de visualización de resultados de los desarrollos de las herramientas y de reconocimiento a los equipos de trabajo significados a través de Soportes Murales que próximamente se dispondrán en todos los centros de trabajo.

MAPA MENSUAL DE REUNIONES (NIVEL CASA)

| HORA \ DIA | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7-8        |   |   | ■ | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   | ■ | ■ |   |
| 8-9        |   |   | ■ | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   | ■ | ■ |   |
| 9-10       |   |   | ■ | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   | ■ | ■ |   |
| 10-11      |   |   | ■ | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   | ■ | ■ |   |
| 11-12      |   | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ | ■ | ■ |   |
| 12-13      |   | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ | ■ | ■ |   |
| 13-14      |   | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ | ■ | ■ |   |
| 14-15      |   |   | ■ | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   | ■ | ■ |   |
| 15-16      |   |   | ■ | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   |   | ■ |   |   |   | ■ | ■ |   |
| 16-17      |   | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ | ■ | ■ |   |
| 17-18      |   | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ | ■ | ■ |   |
| 18-19      |   | ■ | ■ | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ |   | ■ |   |   | ■ | ■ | ■ |   |

■ COMITE DE DIRECCION DE CASA      ■ COMITES DE OPERACIONES DE CASA\*      ■ REUNIONES INTERDIRECCIONES  
 ■ COMITES DE DIRECCION SEGUNDO NIVEL      ■ REUNIONES DIRECCIONES FUNCIONALES      ■ COMITE DE DIRECCIONES DE AVIONES

(\* ) A principios de cada mes, serán anunciados los temas de los cuatro Comités de Operaciones del mes en cuestión.

El día 24-06-93 se celebró la reunión Ordinaria de coordinadores de Dirección Participativa a los que se informó del desarrollo de la reunión del Comité de Operaciones, se hizo un repaso de la situación de las diferentes herramientas en los centros de trabajo/direcciones y se pusieron las bases para la acometida de las actuaciones aprobadas en el Comité de Operaciones.

En los gráficos que aparecen en la página se da un resumen de situación de los Grupos de Participación y de los Equipos de Proyecto a junio de 1993.

## GRUPOS DE PARTICIPACION

RESUMEN SITUACION

|                                | GRUPOS 1ª FASE | PERSONAS 1ª FASE | GRUPOS 2ª FASE | PERSONAS 2ª FASE |
|--------------------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
| GETAFE                         | 15             | 101              | 13             | 63               |
| TABLADA                        | 18             | 80               | 21             | 107              |
| SAN PABLO                      | 6              | 40               | 15             | 79               |
| CADIZ                          | 14             | 79               | 4              | 20               |
| <b>PROYECTOS</b>               | <b>24</b>      | <b>120</b>       |                |                  |
| CENTRO MANTENIMIENTO AERONAVES | 5              | 32               | 4              | 27               |
| ESPACIO                        | 1              | 7                |                |                  |
| <b>SEDE SOCIAL</b>             |                |                  |                |                  |
| Materiales                     | 15             | 63               |                |                  |
| Control                        | 1              | 6                |                |                  |
| DISC                           | -              | -                |                |                  |
| Postventa                      | 15             | 52               |                |                  |
| Aviones                        | 5              | 31               |                |                  |
| O+RH                           | 7              | 56               |                |                  |
| Seguridad                      | 1              | 9                |                |                  |
| Comercial                      | 1              | 12               |                |                  |
| G. Calidad                     | 1              | 5                |                |                  |
| <b>TOTALES</b>                 | <b>129</b>     | <b>693</b>       | <b>57</b>      | <b>296</b>       |

**El Manual General de Estructuración, Organización y Dinámica de Reuniones de CASA es una nueva herramienta que pretende hacer más eficaces las reuniones mediante su sistematización intrínseca y la mejora de las habilidades de los participantes y de los responsables de dirigirlas.**

## EQUIPOS DE PROYECTO

RESUMEN SITUACION

|                                | APROBADOS | EN CURSO  | PERSONAS   |
|--------------------------------|-----------|-----------|------------|
| GETAFE                         | 6         | 5         | 97         |
| TABLADA                        | 12        | 7         | 130        |
| SAN PABLO                      | 5         | 3         | 58         |
| CADIZ                          | 6         | 2         | 91         |
| <b>PROYECTOS</b>               | <b>4</b>  | <b>6</b>  | <b>37</b>  |
| CENTRO MANTENIMIENTO AERONAVES | 3         | 1         | 16         |
| ESPACIO                        | 3         | 1         | 20         |
| <b>SEDE SOCIAL</b>             |           |           |            |
| Materiales                     | 2         | -         | 14         |
| Control                        | 1         | 1         | 11         |
| DISC                           | -         | 3         | 13         |
| Postventa                      | -         | 3         | 16         |
| Aviones                        | -         | 3         | 12         |
| O+RH                           | -         | 3         | 25         |
| Seguridad                      | -         | 1         | 5          |
| <b>INTERDIRECCIONES</b>        | <b>-</b>  | <b>8</b>  | <b>60</b>  |
| <b>TOTALES</b>                 | <b>42</b> | <b>47</b> | <b>603</b> |

## MAPA MENSUAL DE REUNIONES (NIVEL DIRECCION / CENTROS)

| HORA  | DIA | L |   |   |   |   | M |   |   |   |   | X |   |   |   |   | J |   |   |   |   | V |  |  |  |  |
|-------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
|       |     | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V | L | M | X | J | V |   |  |  |  |  |
| 7-8   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 8-9   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 9-10  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 10-11 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 11-12 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 12-13 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 13-14 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 14-15 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 15-16 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 16-17 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 17-18 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 18-19 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |

■ COMITES DE DIRECCION/CENTRO  
■ REUNIONES DE SUBDIRECCIONES

■ REUNIONES DEPARTAMENTALES  
■ REUNIONES INTERDEPARTAMENTALES

Las bandas horarias sólo indican tiempo reservado para las reuniones indicadas, pero no la obligación de ocuparlas en su totalidad. - Los Jueves quedan libres para facilitar la asistencia a reuniones interdirecciones o de Direcciones funcionales

## CN-235 Prototipo E-4 ensayo de fatiga

Dentro de la colaboración entre CASA/IPTN para el desarrollo y fabricación del CN-235, la responsabilidad de la realización de los ensayos de fatiga corresponde a IPTN, quien a su vez encargó la realización de dichos ensayos al LUK (Laboratorium Uji Kostruksi)

Estos ensayos, cuyo número de vuelos simulados a aplicar es de 120.000, vienen realizándose desde hace algunos años y el pasado mes de abril se alcanzó la cifra de 80.000. En este momento, se han introducido los daños artificiales en el fuselaje y al continuar los ensayos, los resultados obtenidos de crecimiento de grietas servirán para fijar los períodos de inspecciones en servicio.

Con este motivo, personal de IPTN/LUK celebró dicho acontecimiento el pasado 24 de abril; en las fotos se puede observar una disposición general del ensayo así como diversos momentos de dicha celebración.



## La División Espacio en Tecnova

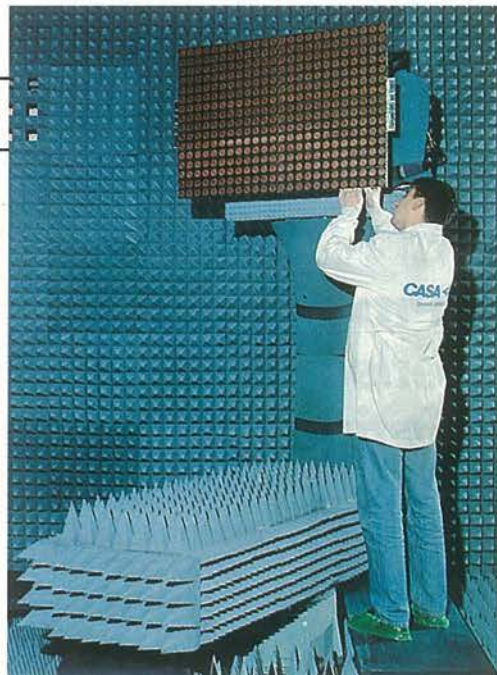
La primera semana de mayo tuvo lugar en el recinto ferial Juan Carlos I de Madrid la exposición bi-anual Tecnova. La División Espacio instaló un stand, en el cual se exhibían las maquetas de la OMS (Optical Measurement System), EPS (Ariane5) e ISO. En todo momento estuvo atendido por personal de la División Espacio.

### La ESA elige el radar diseñado por CASA

Después de un año de dura competencia con la empresa sueca Saab Ericsson Space, la Agencia Europea del Espacio (ESA) ha elegido el diseño propuesto por la División Espacio para el radar de apertura sintética, que equipará el próximo satélite de recursos terrestres de la agencia Envisat.

Las conclusiones de panel que ha hecho la revisión técnica formado por las empresas Matra, Marconi Space, Alcatel Espace, Dornier, GMBH y la propia ESA no dejan lugar a duda:

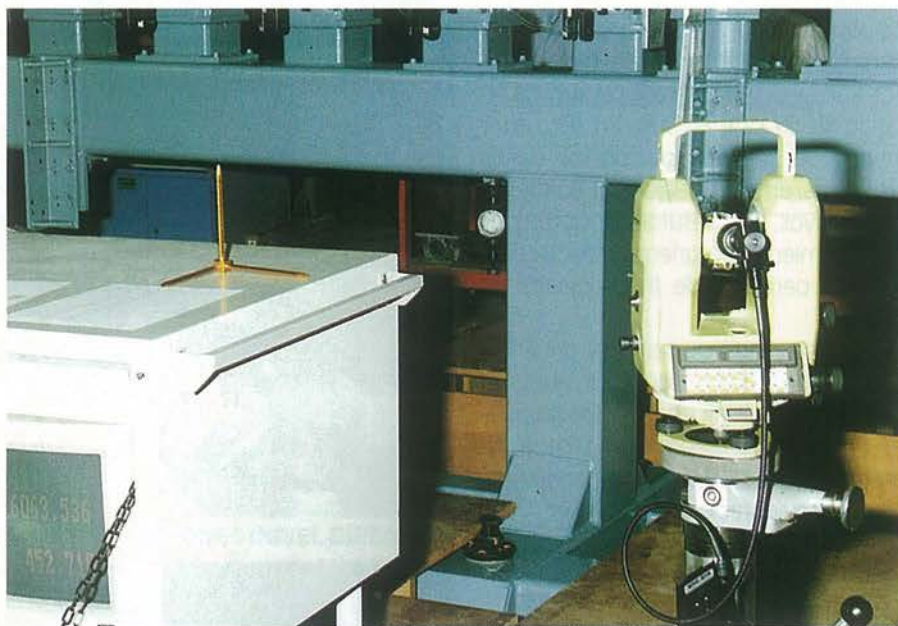
**"El concepto presentado por CASA fue considerado superior al concepto de SES, tanto en el aspecto eléctrico como por su diseño mecánico y térmico".**



### Boeing confirma las ventajas de Casiopea

Boeing, a través del representante de CASA en la compañía, ha confirmado que el "software" Casiopea, combinado con el sistema CATIA perfecciona sustancialmente el CAT (Teodolitos Asistidos por Ordenador).

El fabricante estadounidense califica al Casiopea como sistema de fácil utilización, en comparación con tipos similares de "software" actualmente en uso en Boeing, por lo que recomienda su aplicación en sus programas en CASA.



### CASA gana el Premio CEL de Logística

CASA ha sido galardonada con el Premio CEL (Centro Español de Logística) al desarrollo de la gestión logística empresarial por la presentación de su proyecto Sprint.

El acto de entrega del premio tuvo lugar el día 24 de mayo durante las XV Jornadas de Logística y corrió a cargo del presidente del Círculo de Empresarios, Carlos Espinosa de los Monteros y fue recogido por Javier Dulanto, Felipe Morán y Juan Guerrero responsables de distintas áreas de CASA.

## CASA presenta solicitud de certificación para el CASA-3000

El pasado día 26 de febrero, CASA presentó oficialmente a la Dirección General de Aviación Civil su nuevo modelo CASA-3000 para el que ha solicitado tanto la certificación de tipo española, como la de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos, cumpliendo así el acuerdo bilateral que sobre certificaciones mantienen ambas administraciones.

Este programa de certificación se extenderá durante los cuatro próximos años y está considerado como el más importante de los que ha realizado la Dirección General de Aviación Civil.



La certificación de un nuevo tipo de avión de transporte de fabricación nacional es relativamente poco frecuente. El promedio de un nuevo tipo de aeronave es de uno cada doce años, a partir de la década de los sesenta. En este período, CASA ha diseñado el C-212, el CN-235 y ahora el CASA-3000.

## Grupo de Teatro Icaro



Los días 7 y 8 de mayo el grupo de teatro Icaro del Grupo de Empresa de Getafe ofreció en el centro municipal de cultura de la citada localidad la puesta en escena de su nuevo montaje Visitantes de la muerte, de James Hedhart. La obra fue dirigida por José Manuel Díaz del Pulgar y estuvo interpretada por Angel Luis Gómez, Esther Valles, Marta Trillo y Miguel Angel Ramos.

Este grupo también organizó un curso de iniciación al teatro, que concluyó el pasado día 5 de junio con el montaje de la obra Canto subterráneo para blindar una paloma, de Jorge Díaz.

## Campeonatos de verano del Grupo de Empresa de la Unidad de Barajas

El día 6 de julio tuvo lugar la entrega de trofeos de los Campeonatos de Verano del Grupo de Empresa de la Unidad de Barajas. La clasificación fue la siguiente:

### MUS

Campeones: MANUEL QUEVEDO (PADRE)  
MANUEL QUEVEDO (HIJO)  
LUIS ARIAS  
RAMON RUIZ

### TENIS

Campeón Grupo A: JUAN CARLOS URREA  
Subcampeón Grupo A: ARTURO MUÑOZ  
Campeón Grupo B: RAMON RUIZ  
Subcampeón Grupo B: LUIS ARIAS

### FRONTENIS

Campeones: ALEJANDRO PEREZ  
EDUARDO BAENA  
MARCELINO OCAMPOS  
JOAQUIN LABLANCA

### FUTBOL SALA

Campeones: LA RISA  
Subcampeones: FINANCIEROS



### BALONCESTO

Campeones: MATER DREAM TEAM  
Subcampeones: DISC

## V Encuentro Deportivo Cultural de los Grupos de Empresa

Organizado por el Grupo de Empresa de Sevilla, se celebró durante los días 25, 26 y 27 de mayo el V Encuentro Deportivo-Cultural de los Grupos de Empresa de CASA, en las que se concurrió, entre otras, en las siguientes actividades: ajedrez, fútbol-sala, baloncesto, tiro al plato, tenis, tenis de mesa, balonmano, pesca, atletismo, fotografía y ciclismo. A la fiesta de clausura y entrega de trofeos asistieron Ignacio Sagarminaga, director de Personal, Antonio Lozano Pamos, director de la Factoría de San Pablo, entre otros.



### Ofrenda floral de CASA a la patrona de Getafe

El pasado 20 de mayo, el pueblo de Getafe rindió homenaje un año más a su patrona, Ntra. Sra. de los Angeles, con la tradicional bajada del Cerro de los Angeles. El público cubrió casi totalmente algunos tramos del trayecto, convirtiéndose en una masa compacta alrededor de la imagen, estimándose la asistencia en unas 100.000 personas.

CASA, cuya historia está indefectiblemente ligada a la de Getafe participó también en esta importante celebración local, al hacer ofrenda de un bonito ramo de flores en el momento



en que la Virgen llegaba a la altura de las instalaciones de la Unidad de Getafe.

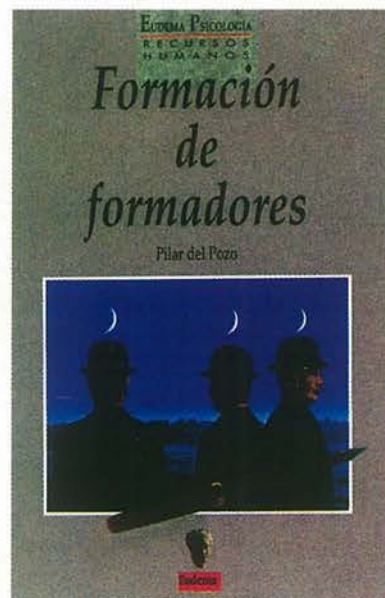
### La lluvia no pudo este año con las carrozas de Getafe



Como ya empieza a ser costumbre, el agua también quiso asistir este año a las fiestas de Getafe. Sin embargo, si en esta ocasión esperaba empapar a los participantes en el tradicional desfile de carrozas, se llevó un chasco. A costa, eso sí, de retrasar una semana la celebración de este recorrido y, por tanto, el final de las fiestas.

CASA acudió así a este acto el pasado 12 de junio, con una carroza inspirada en ambientes africanos. Precedida de un nutrido grupo de danza convenientemente ataviado para la ocasión, la carroza recorrió con sus compañeras las calles de Getafe mientras sus ocupantes se encargaban de sembrar la alegría entre los niños re-

### Formación de formadores



Claro, escueto y práctico es la definición apropiada para el trabajo realizado por Pilar del Pozo Delgado, responsable del Programa de Formación de Formadores en CASA.

Su libro es una recopilación de información y experiencia, teoría y práctica. Asequible a cualquier persona interesada por el mundo de la formación, especialmente de adultos y en particular por la formación en la empresa.

Revela aquellos conceptos necesarios para realizar un curso, desde su concepción teórica hasta ciertas dificultades que surgen al enfrentarse a un grupo. Todo ello estructurado y definido, señala la dirección a seguir por el formador hacia el futuro: dinamizador de grupos.

partiendo montones de caramelos. Al final, el Ayuntamiento de Getafe, por medio de su alcalde, hizo entrega a CASA de una placa conmemorativa en agradecimiento a su fiel y esperada asistencia a este desfile, que está considerado como uno de los actos que gozan de mayor popularidad entre los habitantes de Getafe.

## CASA, socio de honor del Centro Español de Derecho Espacial

Dentro del ciclo de conferencias dedicado a la divulgación de temas especiales organizado por el Centro Español de Derecho Espacial en su sede la Escuela Diplomática de Madrid, Miguel Angel Lloca Palomera, subdirector de Prospectiva Comercial de la División Espacio, presentó el tema de la teledetección europea con un interesante análisis sobre "La industria española y los satélites europeos de teledetección" (ERS-1 y ERS-2). Al acto asistió el director de la División Espacio Antonio Fuentes y otras ilustres personalidades del mundo de la tecnología, la empresa, el derecho y la universidad.

M. Angel Llorca hizo una documentada presentación de la producción industrial española de componentes y elementos incorporados a los satélites europeos de teledetección destacando la importantísima participación tecnológica de CASA. Los satélites ERS-1 y ERS-2 son la respuesta de la Agencia Europea del Espacio (ESA) al programa "Misión Planeta Tierra", que consiste en analizar el comportamiento global de la tierra para programar la continuidad de su equilibrio.

A continuación, Eva Oriol, de la ESA, pronunció una conferencia sobre las "Aplicaciones del satélite ERS-1", acompañando su palabras con espléndidas imágenes obtenidas por dicho satélite en la observación de la tierra.

El Centro Español de Derecho Espacial es una asociación científica y cultural, sin fines lucrativos, patrocinada por el Ministerio de Asuntos Exteriores y la Agencia Europea del Espacio, que agrupa socios individuales y colectivos interesados por las actividades espaciales. CASA participa activamente desde sus comienzos como "Socio de Honor".

## Un hombre de CASA

Francisco Martín Viyuela, doctor ingeniero Aeronáutico, nació en Madrid, en el castizo barrio de Chamberí, un día de enero de 1930. Estudió ingeniería aeronáutica en su ciudad natal. Una vez finalizados sus estudios se incorporó a CASA en septiembre de 1957.

Su primera actividad profesional la inició en el taller de Prototipos, ubicado en Factoría de Getafe, donde tomó contacto con los modelos de aviones C-201, "Alcotán", C-202 "Halcón", y sobre todo con los prototipos de uno de los mejores productos de CASA: el C-207, "Azor".

Tras una corta experiencia en el mismo, pasó a Revisión de Aviones, por aquel entonces, el punto de máxima actividad aeronáutica de CASA, donde dedicó todo su esfuerzo a programas de gran envergadura como fueron el F-100 "Supersabre", el C-130 "Hércules", y el F-4 "Phantom", así como a otros de menor cuantía, llevados a cabo sobre aviones tales como T-28, F-101, F-104, etc., unidades que por haber sufrido importantes daños en servicio, eran enviadas por la USAF, desde sus bases europeas, para proceder a su reparación en Getafe.

Durante esta larga época iniciada como ingeniero de Producción (1966) para más tarde ser ascendido a ingeniero-jefe de Revisión de Aviones (1973), subdirector de Programas (1977), subdirector de Producción (1978) y por último director de Factoría de Getafe en 1983, fueron revisados cerca de 8.000 aviones, con cadencias tan elevadas que hubo meses en que se revisaron hasta 22 aviones, lo que equivale a más de una unidad por jornada laboral. ¡Todo un record!

Esta dilatada vida profesional coincidió con el extraordinario crecimiento de CASA, a lo largo de la misma, y a la que él no es ajeno, permitiéndole intervenir no sólo en los programas de Revisión antes mencionados, sino también en los de desarrollo de productos propios, especialmente en el C-101, al que con gran tenacidad y esfuerzo se dedicó para tener la enorme satisfacción de verlo volar un día de julio de 1979.



Su etapa de director coincidió con la iniciación del programa FACA (F-18), y quizá el más conflictivo de cuantos tuvo que enfrentarse y al que ha dedicado sus últimos diez años profesionales, pues tanto en 1987—cuando ascendió a director de Programas de Subcontratación— como en 1989—como director adjunto de Producción— continuó dedicando intensamente sus esfuerzos para sacar adelante este complejo programa.

Asimismo, desde su último cargo, fue responsabilizado del estudio sobre la viabilidad del programa Alas MD-12, el cual quedó preparado, pendiente de la decisión final de la firma matriz Douglas.

Ultimamente y sin olvidar su querido F-18, coordinaba las reuniones de estudio sobre el CASA-3000, producto futuro en el que la Empresa tiene puestas muchas ilusiones.

Esta semblanza, obviamente breve, de su largo quehacer profesional, refleja de forma muy sucinta la labor de toda una vida dedicada a una misión llena de momentos densos, a veces amargos, con notables dificultades, pero también plena de alegrías, simpáticas anécdotas, excelentes amistades y sobre todo la enorme satisfacción de saber que se ha cumplido con total honestidad con la profesión que un día, ya lejano, eligió para realizarse en esta vida.

Desde estas líneas le deseamos en esta nueva etapa que ahora inicia, tantos éxitos personales como los que a cosechando profesionalmente.

# Factoría de San Pablo

BREVE RESEÑA HISTÓRICA  
DE SUS INICIOS



Vista de los Talleres en sus orígenes, con un F-86 en primer plano.

**E**l panorama de la industria aeronáutica española en la mitad de los años 50 era bastante desolador, debido principalmente a motivaciones económicas que tenían como trasfondo el aislamiento internacional.

Hubo una reducción progresiva de trabajos aeronáuticos, y ya incluso antes de la profunda crisis de 1959, CASA había comenzado a diversificar su producción fabricando piezas para motocicletas, para automóviles... y luego, a principios de los 60 vagones ferroviarios, carpintería metálica, telares, etc.

Un hito importante modificará en parte esta situación de crisis: en 1957 CASA, se adjudicó, en competición internacional, el mantenimiento de los

F-100 de las Fuerzas Aéreas Estadounidenses.

El origen y evolución de la Factoría de San Pablo se encuentra íntimamente ligada a esta etapa histórica en la que CASA comienza la revisión de los aviones de la USAF en Europa. Estas revisiones obligaron a la Empresa a incrementar notablemente sus instalaciones, primero en Getafe y después en el aeropuerto de San Pablo en Sevilla donde el Ejército del Aire puso a disposición de CASA un hangar de 112 x 31 m., con sus correspondientes anexos laterales. Así pues, en 1958 se creó el "Centro de San Pablo" que entonces dependía de Tablada.

En aquellos tiempos, se empezaron los trabajos con los C-47, C-54 Grumman

y Azor. También se revisaron los T-33, F-102, F-86 y F-4.

Por otra parte, la Hispano Aviación que se dedicaba en la década de los 60 a la revisión de aviones tanto de la USAF como del Ejército del Aire contaba con instalaciones en el aeropuerto de San Pablo. Cuando se produce la fusión de CASA con HASA en 1971 estos talleres pasaron a constituir la matriz de lo que hoy constituye la Factoría de San Pablo.

Dando un salto en el tiempo, señalar para concluir que la etapa más reciente de la Factoría de San Pablo se iniciará en 1982 cuando se independiza de Tablada con el objeto de especializarse en el montaje final de los aviones civiles de diseño y fabricación propia (C-212, CN-235) así como para su revisión.



# CURSO GENERAL POR CORRESPONDENCIA SOBRE

CASA ofrece a todo su personal un nuevo curso. Es algo diferente a lo habitual por varias razones. Una de ellas está en su contenido que recorre todo lo que es la seguridad, salud laboral y medio ambiente, en un nivel básico o de fundamentos. No entra en detalles ni tecnicismos sino que facilita el entendimiento de la esencia de las cosas, sus significados, razones y objetivos.

Además, ésta escrito de forma amena y en un lenguaje comprensible, también para personas no iniciadas en estos temas. Representa una cultura general de conocimientos necesarios para todos los que trabajan en una empresa que como la nuestra, está sujeta a múltiples variables en sus condiciones de trabajo y a cambios tecnológicos y productivos.

En el mes de septiembre será lanzado este curso básico y general que contiene los siguientes temas: generalidades, seguridad, higiene industrial, ergonomía, medicina del trabajo y medio ambiente. Constará de unos 130 capítulos de cuatro páginas cada uno. Será un curso del tipo "a distancia" ya que los alumnos recibirán su contenido en lotes de varios capítulos, enviados periódicamente, y con tiempo suficiente para su lectura. Tiene carácter voluntario, salvo para aquellas personas que por su responsabilidad sobre otras áreas de riesgo, se supone han de estar al día en estos conocimientos básicos. Está prevista la concesión de diplomas a quienes lo soliciten y hayan seguido el cursos con probado aprovechamiento.

La inscripción queda abierta. Todo el que desee recibir el curso puede solicitarlo por medio del cupón adjunto debidamente relleno.

En septiembre volveremos a recordar la convocatoria por otros medios.

## SEGURIDAD SALUD Y MEDIO AMBIENTE



SSYMA es un curso básico de Seguridad, Salud y Medio Ambiente creado por CASA para todo su personal. Si deseas recibirlo rellena los datos de este cupón y entrégalo en el Departamento de Formación o de Seguridad e Higiene de tu centro de trabajo.

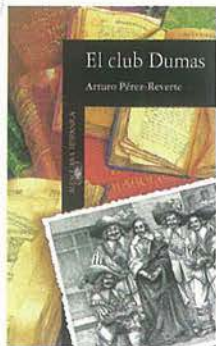
NOMBRE .....

Nº DE EMPLEADO ..... CENTRO DE TRABAJO .....

DIRECCION PARA EL ENVIO EN EL CENTRO DE TRABAJO (Indicar claramente Sección, Departamento, Area, etc.) .....

Fecha .....

Firma .....

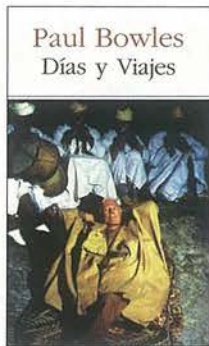


**ARTURO PEREZ REVERTE**  
**El Club Dumas**

ALFAGUARA

Arturo Pérez Reverte, corresponsal televisivo de casi todas las últimas guerras y actual presentador de uno de los programas de sucesos de mayor audiencia, se ha revelado como un excelente narrador de historias apasionantes.

En "El club Dumas" –cuarta novela publicada– profundiza en su labor de estilización de los folletines decimonónicos, combinando saberes, lecturas, datos históricamente verdaderos y otros inventados dentro del mundo de la bibliofilia.



**PAUL BOWLES**  
**Días y viajes**

SEX BARRAL

Se reúnen en el presente volumen, por sugerencia del autor, dos textos complementarios. Por una parte, Días, único diario existente de Paul Bowles, que relata su vida entre 1987 y 1989, centrado en Tánger –salvo una breve escapada a París– y por el que desfilan diversos personajes. Y por otra, Viajes, conjunto de escritos acerca de experiencias viajeras relativos a parajes tan diversos como Madeira, Ceilán, Kenia, Fez, Tánger o París, redactados en un arco temporal muy amplio (1948-1966).



**E. HARO TECGLEN**  
**¡Qué estafa!**

EL PAIS-AGUILAR

Compendio de las columnas publicadas en las páginas de radio y televisión del periódico El País, ordenadas y revisadas por su propia mano, donde aporta su peculiar visión del mundo no exenta de ironía y de rabia.

Libro desgarrador, testimonio impresionante de una época en la que Eduardo Haro Tecglen se ha convertido en un inexcusable punto de referencia para entender lo que pasa en el mundo.

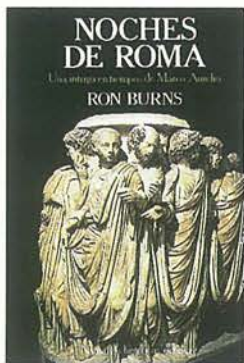


**MARUJA TORRES**  
**Amor América**

EL PAIS-AGUILAR

A partir de una serie de siete reportajes para El País Semanal sobre su viaje en tren por diez países latinoamericanos, nace este libro como resultado de aquella experiencia que ella ha reescrito para convertirla en una obra nueva, sugerente y abierta.

Una denuncia desgarradora y un entrañable paisaje humano, pero ante todo una declaración de amor a América.



**RON BURNS**  
**Noche de Roma**

EDHASA

Este renovador thriller histórico nos introduce, a través de un complot tramado por el propio hijo de Marco Aurelio contra él y un grupo de filósofos estóicos, en los bajos fondos del mundo político de la Roma imperial.

La primera novela de Burns es una obra de ficción, fundamentada en hechos históricos que atrapa al lector desde el primer párrafo.

A PARTIR DE SEIS AÑOS

**VIOLETA MONREAL**  
**Carlota reina de las letras**

ANAYA



De la colección "Fácil de leer" y dentro de línea azul destinada a los lectores más avanzados, Carlota introduce al niño en el mundo de las letras y las onomatopeyas a través de la aventura.

A PARTIR DE CUATRO AÑOS

**BEATRIZ POTTER**  
**Perico el conejo travieso**

EDITORIAL DEBATE



Las aventuras de Perico, el conejo travieso, están contadas en este libro animado de una manera útil y divertida para jugar y aprender a leer. Los niños deberán ir levantando las solapas espaciadas a través del texto, para encontrar las palabras impresas debajo de las mismas, hasta llegar a la sorpresa de la última página.

**LIBROS MAS VENDIDOS**

(DEL 30 DE ABRIL AL 6 DE MAYO)

| Titulo                              | Autor            | Editorial    |
|-------------------------------------|------------------|--------------|
| FICCION                             |                  |              |
| 1 La pasión turca                   | Antonio Gala     | Planeta      |
| 2 El Club Dumas                     | A. Pérez-Reverte | Alfaguara    |
| 3 Madrid de Corte a checa           | Agustín de Foxá  | Planeta      |
| 4 Un viejo que leía novelas de amor | Luis Sepúlveda   | Tusquets     |
| 5 Bella y oscura                    | Rosa Montero     | Seix Barral  |
| 6 Los días contados                 | Juan Madrid      | Alfaguara    |
| 7 Cuando ya no importe              | J.C. Onetti      | Alfaguara    |
| 8 La razón del mal                  | Rafael Argullol  | Destino      |
| 9 Aparición del eterno femenino     | Alvaro Pombo     | Anagrama     |
| 10 La chapuza nacional              | Vicenciu Casas   | Temas de hoy |

NO FICCION

|                               |                     |               |
|-------------------------------|---------------------|---------------|
| 1 La década roja              | Francisco Umbral    | Planeta       |
| 2 El águila bicéfala          | Antonio Gala        | Esposa-Calpe  |
| 3 La dictadura silenciosa     | F. Jiménez Losantos | Temas de hoy  |
| 4 El rey                      | J.L. Villalonga     | Plaza & Janés |
| 5 Aquellos años               | Julio Feo           | Ediciones B   |
| 6 Permiso para vivir          | A. Bryce Echenique  | Anagrama      |
| 7 El pez en el agua           | M. Vargas Llosa     | Seix Barral   |
| 8 Memorias, entendimientos... | Camilo J. Cela      | Plaza & Janés |
| 9 El menú de cada día         | Karlos Arguiñano    | Serbal        |
| 10 La vida oculta             | Soledad Puértolas   | Anagrama      |

Fuente: Periódico ABC

LITERATURA INFANTIL Y JUVENIL

## Tiempo de ver



### Surf y windsurf ¡Qué pasada!

VIDEO RACING

Para soportar el calor nada mejor que disfrutar durante sesenta minutos con las imágenes refrescantes de los mejores especialistas del surf y windsurf en los centros más significativos de estas dos espectaculares especialidades deportivas.

Acompañadas de impactantes temas musicales pasarás un buen rato con estas dos refrescantes formas de "andar" sobre las olas.



### Super Cargo: los camioneros del aire

KALENDER VIDEO

La desconocida historia de los grandes aviones de transporte, siempre en la sombra y sin reconocer su callado esfuerzo, tanto en sus arriesgadas misiones en guerra como su labor humanitaria en la paz.

Como colofón un gran espectáculo: el Airlift Rodeo, una impresionante competición de habilidad entre grandes cargueros del aire.



### Alas de combate Air Tournament

KALENDER VIDEO

Organizado por la RAF Benevolent Fund, el Air Tournament es el mayor show de aviación militar del mundo, con más de doscientos aviones en exposición estática y más de cien aparatos en vuelo. Increíbles exhibiciones de vuelo y entre ellas impecables acrobacias de la Escuadrilla Aguila y una impresionante exhibición de un F-18 de la Base de Torrejón.

## Tiempo de escuchar



### LOS SECRETOS Cambio de planes

DRO

Firmes en sus propósitos desde que comenzaron hace ya quince años, bajo el nombre de Toss, los hermanos Urquijo lanzan al mercado su nuevo disco repleto de buenas y hermosas canciones.

Desde "Amiga mala suerte", que abre el disco, hasta "Cambio de planes", que le da título, pasando por "Estás muerto", versión de la canción de Mamá, hasta "Después del huracán", con letra de Manolo Tena, una composición crepuscular en la que han sabido recoger la mejor herencia del rock americano, dando rienda suelta a su completo dominio de las armonías vocales.



### TEDDY BAUTISTA La memoria del agua

GASA

Tras diez años de silencio discográfico, Teddy Bautista publica este trabajo, obra de gran madurez y originalidad musical, donde el autor resume una década de investigación en los distintos campos de electroacústica, psicoacústica e informática (aplicada a la composición, la tímbrica y la microintervalica).

El compromiso del compositor con las novísimas tecnologías hace de este disco un elemento de referencia obligado para todos aquellos interesados en la evolución de las nuevas tendencias de la música contemporánea.

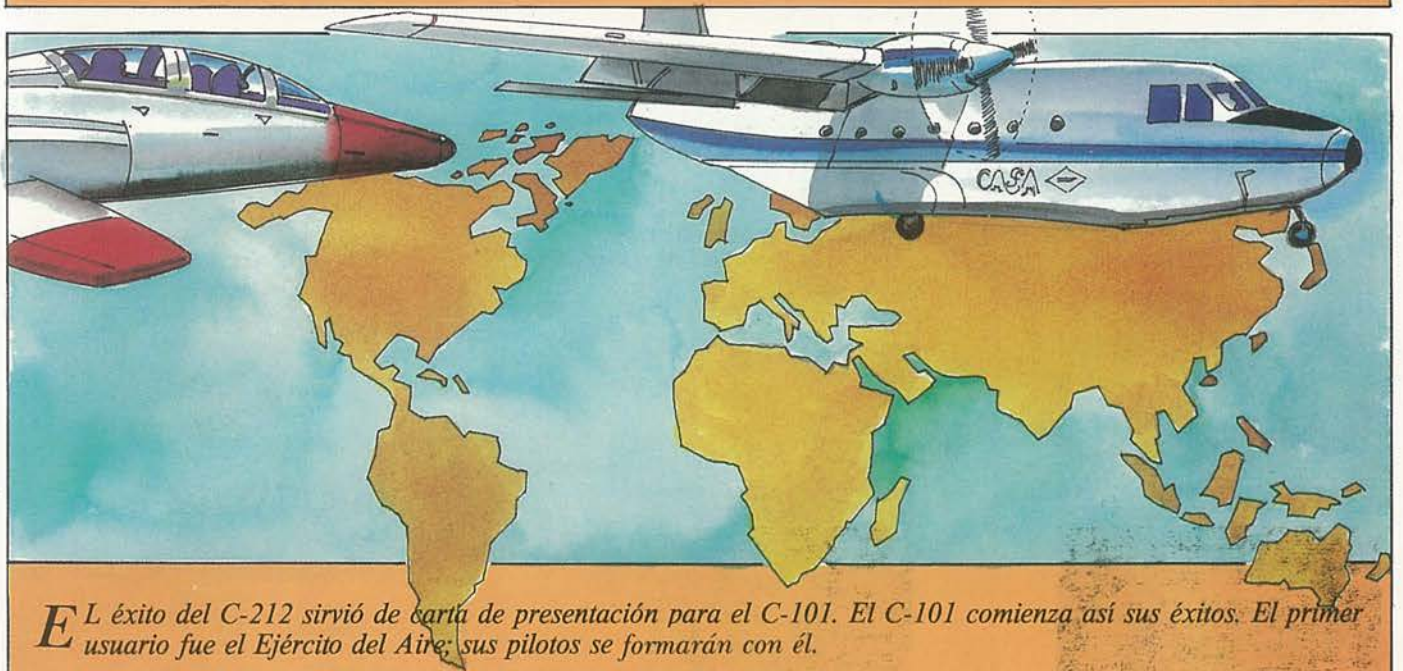
## LISTA DE VENTAS

| Pos. | Interprete           | Título                   | Ej. | Firma d.    |
|------|----------------------|--------------------------|-----|-------------|
| 1    | D. Straits           | On the night             | *   | Polygram    |
| 2    | E. Ramazzotti        | Todo historias           | *   | RCA         |
| 3    | A. Sanz              | Si tú me miras           | **  | Warner      |
| 4    | Miguel Bosé          | Bajo el signo de Cain    | **  | Warner      |
| 5    | Kenny G              | Breathless               | *   | Ariola      |
| 6    | B. Springsteen       | Plugged                  | *   | CBS-Sony    |
| 7    | Eric Clapton         | Unplugged                | 2** | Warner M.   |
| 8    | Varios               | La mejor del soul        | *   | Arcade      |
| 9    | El último de la fila | Astronomía razonable     | 3** | EMI-Odeón   |
| 10   | Rosario              | De ley                   | 2** | Epic        |
| 11   | OBK                  | Momentos de fe           | *   | Blanco y N. |
| 12   | Luis Cobos           | Vientos del Sur          | *   | Epic        |
| 13   | Rocio Jurado         | Como las alas del viento | *   | CBS-Sony    |
| 14   | W. Houston           | BSO the body guard       | 5** | Ariola      |
| 15   | J. L. Perales        | Gente maravillosa        | *   | CBS-Sony    |
| 16   | Victor Manuel        | A dónde irán los besos   | *   | Ariola      |
| 17   | Aerosmith            | Get a grip               | *   | RCA         |
| 18   | G. Michael-Queen     | Five live                | *   | EMI-Odeón   |
| 19   | Sling                | Ten summer's tales       | *   | Polygram I. |
| 20   | Varios               | Máquina Total 5          | **  | Max Music   |
| 21   | Manolo Tena          | Sangre española          | *   | Epic        |
| 22   | Depeche Mode         | Song of faith and        | *   | Sammi R.    |
| 23   | Los del Río          | A mí me gusta            | *   | Serdisco    |
| 24   | Gary Moore           | Blues alive              | *   | Virgin E.   |
| 25   | Paul McCartney       | Off the ground           | **  | EMI-Odeón   |
| 26   | Bon Jovi             | Keep the faith           | **  | Polygram    |
| 27   | J. Luis Guerra       | Areito                   | 2** | Karen/BMG   |
| 28   | K. Veneno            | Echate un cantejito      | *   | RCA         |
| 29   | Lenny Kravitz        | Are you gonna go my way  | *   | Virgin E.   |
| 30   | Varios               | Lo más duro              | *   | Max Music   |
| 31   | Luz Casal            | A contra luz             | 4** | Hispavox    |
| 32   | T. Trent D'Arby      | Symphoni or Damn         | *   | Sony Music  |
| 33   | Varios               | Volviendo a los 70       | *   | Hispavox    |
| 34   | L. Armstrong         | What a wonderful world   | *   | Ariola      |
| 35   | Mike Oldfield        | Tubular bells II         | 4** | Warner M.   |

\* 50.000 ejemplares - \*\* 100.000 ejemplares - Fuente: Diario 16



A mediados de 1975 se inició el estudio para el desarrollo de un avión de escuela básica y avanzada: el C-101. El 28 de mayo de 1977 se hizo en Getafe la presentación oficial de dicho avión. El 27 de junio, con la presencia de SS. MM. los Reyes y flanqueado por dos «Saetas», hizo su primer vuelo.



EL éxito del C-212 sirvió de carta de presentación para el C-101. El C-101 comienza así sus éxitos. El primer usuario fue el Ejército del Aire; sus pilotos se formarán con él.

