

La Maestranza de Sevilla apoya al M-55^{GH}



JUAN ANTONIO SAENZ GARCIA
Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros

Primer programa europeo de investigación en vuelo estratosférico sobre la destrucción de la capa de ozono en la Antártida

LA CAMPAÑA APE-GAIA

Durante los pasados meses de septiembre y octubre de 1999, la Maestranza Aérea de Sevilla ha prestado un importante apoyo logístico al

avión estratosférico M-55 GEOPHYSICA para la realización de la campaña APE-GAIA (Airborne Polar Experiment-Geophysica Aircraft In Antarctica).

La campaña APE-GAIA ha supuesto la culminación del Programa APE

(Airborne Polar Experiment), patrocinado por el PNRA italiano (Programma Nazionale di Recerche in Antartide), cuya finalidad es la toma de datos relativos a la destrucción de la capa de ozono en la Antártida. Adicionalmen-

5 Geophysica en la campaña APE-GAIA



El avión M-55 GEOPHYSICA durante el proceso de equipamiento en el hangar nº 2 de la Maestranza. Puede apreciarse el considerable volumen útil de la bodega situada bajo la cabina de vuelo.

te, el Programa contempla otros aspectos como la formación de nubes polares estratosféricas de origen orográfico y el transporte ó desplazamiento del aire polar hacia latitudes medias.

La realización del Programa APE, iniciado en 1995, ha sido posible gracias a la colaboración entre el ENEA italiano (Ente Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energie e l'Ambiente)

y la empresa rusa MDB (Myasishchev Design Bureau), la cual ha posibilitado el aprovechamiento de las características del avión M-55, concebido originalmente como avión de reconocimiento, para utilizarlo como una plataforma profusamente instrumentada para observaciones y toma de datos en la troposfera alta y la estratosfera baja.

La campaña APE-GAIA ha sido dirigida desde el punto de vista científico por el CNR italiano (Consiglio Nazionale di Recerche) y desde el punto de vista técnico por el ENEA (Ente Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energie e l'Ambiente). Adicionalmente, en el Programa han participado en mayor ó menor medida un numeroso grupo de países además de Italia y Rusia: Alema-



nia, Suiza, Suecia, España, Ucrania, Reino Unido, Argentina y Brasil.

Este Programa ha representado la primera ocasión en la que la Comunidad Científica europea ha tenido la oportunidad de realizar experimentación estratosférica en vuelo, dado que la única experiencia anteriormente existente está asociada al empleo del avión estadounidense ER-2, gestionado exclusivamente por la NASA.

En el cuadro titulado *Campañas del Programa APE* se muestran los hitos más importantes del Programa hasta llegar a la campaña APE-GAIA 1999.

HISTORIA DE UN APOYO

El 30 de junio de 1999, el ENEA, mediante carta dirigida a la Jefatura de la Maestranza Aérea de Sevilla, solicita la prestación de apoyo logístico al avión M-55 GEOPHYSICA en sus escalas en Sevilla durante los vuelos de ida/regreso desde su base en Zhukovsky (Rusia) hasta su base de operaciones en Ushuaia (Argentina), desde donde se ha desarrollado su misión científica en la Antártida.

La solicitud de apoyo formulada por el ENEA es trasladada al GJMALOG

el 15.07.99, el cual, tras el informe favorable de la Maestranza, autoriza el 19.07.99 la prestación del apoyo solicitado. Inmediatamente, esta autorización es puesta en conocimiento del ENEA a través de sus interlocutores en España.

¿POR QUÉ LA MAESTRANZA AEREA DE SEVILLA?

La pregunta surgió inmediatamente: ¿por qué el consorcio ENEA-MDB eligió Sevilla y concretamente las instalaciones de la Maestranza Aérea en el Aeropuerto de Sevilla - San Pablo como punto de escala del avión M-55 GEOPHYSICA en sus vuelos de ida/regreso a/desde la Antártida?

La contestación fue contundente y convincente:

—Se buscaba un lugar con buenas condiciones climatológicas, dado que la campaña debía desarrollarse en la primavera Antártica (otoño en el continente europeo) y Sevilla registra habitualmente unas excelentes condiciones en esa época del año.

CAMPAÑAS DEL PROGRAMA APE

FECHA	LUGAR	CAMPAÑA
Agosto 1996	Zhukovsky (Rusia)	Vuelos de prueba del avión tras la modificación para acomodar el instrumental científico
Noviembre 1996	Practica di Mare (Italia)	Prueba de vuelo del instrumental científico instalado
Enero 1997	Rovaniemi (Finlandia)	Prueba en vuelo conjunta del avión y del instrumental científico
Octubre 1998	Forli (Italia)	Prueba en vuelo de nuevo instrumental científico
Sept/Oct 1999	Ushuaia (Argentina)	Campaña APE-GAIA



—Adicionalmente se buscaba un aeropuerto con escaso tráfico aéreo que permitiera el aterrizaje y despegue del avión sin demoras respecto a los horarios programados y con un centro de control de tráfico aéreo vinculado a dicho aeropuerto que diera rápidamente despacho al avión en las operaciones de entrada y salida, dado lo crítico que este aspecto es para el avión M-55 GEOPHYSICA así como para los equipos científicos instalados, que requieren una atención y servicio muy estrechos. El Aeropuerto de Sevilla – San Pablo reúne ambas condiciones.

—Finalmente, los hangares de la Maestría Aérea de Sevilla son los únicos que en el Aeropuerto de Sevilla - San Pablo pueden alojar al avión M-55 GEOPHYSICA debido a su considerable envergadura. El equipamiento de estos hangares fue valorado muy positivamente durante una visita previa (“in site survey”) efectuada en marzo de 1999 por un equipo del ENEA-CNR.

CARACTERÍSTICAS DEL AVION MYASISHCHEV M-55 GEOPHYSICA

Envergadura alar	36,465 m.
Longitud	22,868 m.
Altura	4,830 m.
Envergadura estabilizador horizontal	11,960 m.
Tren de aterrizaje (tipo)	tríciclo retráctil
Vía del tren principal de aterrizaje	6,600 m.
Ruedas por pata	2 (lado a lado)
Peso máximo al despegue	24.300 kg
Carga de pago máxima	2.000 kg
Carga de pago normal (científica)	1.500 kg.
Volumen para carga de pago	11,83 m ³
Tripulación	1 piloto
Velocidad de vuelo (a 20.000 metros)	660 – 740 km/h
Autonomía	6,5 h.
Grupo motopropulsor (numero/tipo/modelo)	2/turbofan/ps-30v12
Empuje unitario	5.000 kgf.
Techo de servicio	21.830 m.
Relación de planeo	22:1
Sistema de oxígeno (tipo/capacidad)	gaseoso/50 l.
Longitud de pista requerida	1.800 m.

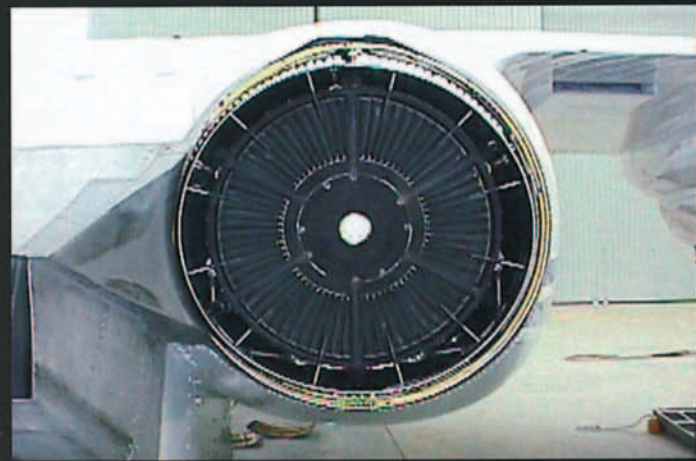
APOYO PRESTADO

El apoyo prestado por la Maestría Aérea consistió en lo siguiente:

—Alojamiento del avión en el hangar numº 2.

—Remolcado del avión desde la plataforma de aparcamiento de aviones hasta el interior del hangar y viceversa.

—Alimentación de aire a presión en el interior del hangar.



—Alimentación de corriente eléctrica (400 Hz) al avión en el interior del hangar y en la plataforma de aparcamiento de aviones.

—Equipo de tierra necesario en las operaciones de preparación del avión.

—Colaboración en la resolución de problemas de mantenimiento del avión.

—Coordinación con los Servicios Aeroportuarios (Torre de Control, Repostado de combustible, Meteorología, etc.).

Los periodos de estancia del avión M-55 GEOPHYSICA en las instalaciones de la Maestranza Aérea de Sevilla fueron los siguientes:

—Vuelo de ida: ZHUKOVSKY (Rusia)- USHUAIA (Argentina)

Aterrizaje en MAESE: 3 de septiembre de 1999

Despegue de MAESE: 8 de septiembre de 1999

—Vuelo de regreso: USHUAIA (Argentina) - ZHUKOVSKY (Rusia)

SECUENCIA DE EQUIPAMIENTO EN LA CAMPAÑA APE-GAIA

EQUIPO	LUGAR DE INSTALACION EN EL VUELO DE IDA	LUGAR DE DESMONTAJE EN EL VUELO DE REGRESO
MIPAS-STR	Ushuaia (Argentina)	Sevilla (España)
SAFIRE-A	Ushuaia (Argentina)	Sevilla (España)
GASCOD-A	Sevilla (España)	Sevilla (España)
ECOC	Zhukovsky (Rusia)	Zhukovsky (Rusia)
FISH	Ushuaia (Argentina)	Sevilla (España)
FLASH	Zhukovsky (Rusia)	Zhukovsky (Rusia)
FOZAN	Zhukovsky (Rusia)	Zhukovsky (Rusia)
HAGAR	Sevilla (España)	Sevilla (España)
MAS	Sevilla (España)	Sevilla (España)
ABLE	Sevilla (España)	Sevilla (España)
MAL	Ushuaia (Argentina)	Sevilla (España)
MAL 2	Ushuaia (Argentina)	Sevilla (España)

Aterrizaje en MAESE: 22 de octubre de 1999

Despegue de MAESE: 29 de octubre de 1999

Durante ambas escalas, tanto a la ida como al regreso, se procedió a la instalación de buena parte del instrumental científico (vuelo de ida), así como a su desmontaje (vuelo de regreso).

EQUIPAMIENTO DEL AVION

Para el desarrollo de su misión, el avión M-55 GEOPHYSICA fue equipado con un conjunto de 12 equipos ó instrumentos científicos de naturaleza muy diversa. La procedencia de dichos equipos es igualmente muy diversa y se reparte entre varias agencias científicas de los países participantes en el Programa.

En cuanto al tipo de parámetro a registrar, el equipamiento se puede dividir en dos grupos: equipos para medición de parámetros físicos y equipos para medición de parámetros químicos. En lo referente a la forma de efectuar la medición, se distinguen equipos de medición in situ y equipos de medición remota.

Los instrumentos de medición in situ realizan mediciones sobre muestras de aire recogidas a lo largo de la trayectoria del avión, mientras que los instrumentos de medición remota permiten



la observación y análisis de masas de aire comprendidas en el campo visual del instrumento, a diferentes distancias y en diferentes direcciones. La medición remota requiere volar a una altura máxima y constante, mientras que la medición in situ puede ajustarse en función de perfiles de vuelo preestablecidos a diferentes altitudes.

La instrumentación del avión ha requerido la realización de numerosas modificaciones en el mismo, al objeto de dotarlo de las interfaces necesarias para el funcionamiento correcto del instrumental (interfaces mecánicas, eléctricas, electromecánicas, ópticas, etc.). Tanto las modificaciones del avión como el instrumental científico instalado han sido sometidos a un proceso de certificación y en particular en lo referente a garantizar el funcionamiento de los equipos en las condiciones de alta exigencia de operación a bordo (vibraciones, baja presión y extremadamente baja temperatura). En la tabla titulada *Equipo científico del avión M-55*

GEOPHYSICA se relacionan todos los equipos científicos que puede llevar instalados el avión, con indicación del tipo de equipo y agencia responsable. Dicho equipamiento incluye lógicamente los 12 instrumentos utilizados durante el desarrollo de la Campaña APE-GAIA.

Los equipos se encuentran instalados en diversas zonas del avión: bodega de carga situada bajo la cabina del piloto (ABLE, SAFIRE-A y

MAS), compartimento situado tras la cabina del piloto (MAL, FOZAN y FISH), compartimento central del fuselaje (GASCOD-A), abultamiento de la parte superior del fuselaje (MIPAS-STR) y en las semi-alas y parte anterior de los bulbos del empenaje de cola (FSSP-300, HAGAR y mini-COPAS en semi-ala y bulbo del lado derecho) y (ECOC, FLASH y ACH en semi-ala y bulbo del lado izquierdo).

RUTA DEL AVION M-55 GEOPHYSICA

PUNTO	LUGAR	LATITUD LONGITUD	DISTANCIA-(KM)	
			PUNTO A PUNTO	ACUMULADA
Origen/ Destino	Zhukovsky (Rusia)	55°33' N 38°14' E	—	—
Escala Corta	Kaliningrado (Rusia)	54°44' N 20°29' E	1.130	1.130
Escala larga	Sevilla (España)	37°23' N 5°59' W	2.770	3.900
Escala corta	Isla de la Sal (Cabo Verde)	16°45' N 23°00' W	3.100	7.000
Escala Larga	Recife (Brasil)	8°00' S 35°00' W	3.135	10.135
Escala corta	Porto Alegre (Brasil)	30°05' S 51°10' W	3.000	13.135
Destino/ Origen	Ushuaia (Argentina)	54°50' S 68°23' W	3.700	16.835

RUTA DEL AVION M-55 GEOPHYSICA

La ruta del avión M-55 GEOPHYSICA desde su base de origen en ZHUKOVSKY (Rusia) hasta su base de operaciones en USHUAIA (Argentina), tanto a la ida como al regreso, se planificó en base a los siguientes condicionantes:

—Autonomía del avión (6,5 horas de vuelo).

—Equipamiento instrumental de a bordo (instalación sobre ruta teniendo en cuenta limitaciones de tiempo de servicio criogénico de los equipos)

—Infraestructura de apoyo disponible.

En función de los criterios anteriormente mencionados, la ruta se estructuró con los siguientes puntos de escala:

- Escalas cortas:
 - KALININGRADO (Rusia)
 - ISLA DE LA SAL (Cabo Verde)
 - PORTO ALEGRE (Brasil)
- Escalas largas:
 - SEVILLA (España)
 - RECIFE (Brasil)

Las escalas cortas tenían como misión únicamente el repostado del

Vuelos antárticos de ida/regreso del avión M-55 Geophysica en la campaña APE-GAIA 1999



avión, descanso de la tripulación y la resolución de problemas funcionales de mantenimiento del avión, mientras que las escalas largas permitían el equipamiento del avión con el instrumental científico necesario para el desarrollo de la misión en la Antártida. La duración de las escalas largas fue del orden de una semana.

En el cuadro titulado *Ruta del avión M-55*, así como en el mapa del mismo título, se puede observar el

vuelo del avión desde su base de origen (Zhukovsky - Rusia) hasta su base de operaciones (Ushuaia - Argentina). El vuelo, de 16.835 Km, tiene lugar desde una latitud de 55°N hasta una latitud de 55°S.

La definición de la ruta del M-55 GEOPHYSICA estuvo muy ligada al equipamiento científico del que fue necesario dotar al avión para el desarrollo de su misión en la Antártida. En el cuadro titulado *Secuencia de equipamiento* se detalla la secuencia de instalación y desmontaje del mencionado equipamiento e instrumentación a lo largo de la ruta, tanto en el vuelo de ida como en el vuelo de regreso. Como puede verse, un notable número de equipos fueron instalados y desmontados durante la permanencia del avión en las instalaciones de la Maestría Aérea de Sevilla en el Aeropuerto de San Pablo.

Desde su base de operaciones en Ushuaia (Argentina), el avión realizó 5 vuelos con diferentes perfiles, totalizando 23 horas de vuelo, cruzando varias veces el Vórtice Antártico y descen-

EQUIPAMIENTO CIENTIFICO DEL AVION M-55 GEOPHYSICA

TIPO	DENOMINACION	DESCRIPCION DEL EQUIPO	APLICACION DEL EQUIPO	AGENCIA RESPONSABLE
Químico remoto	MIPAS-STR	Michelson Interferometer for Passive Atmospheric sounding-stratospheric aircraft	Perfiles y columnas verticales de los compuestos atmosféricos	IMK-FZK (Alemania)
	SAFIRE-A	Spectroscopy of the atmosphere using far infrared emission-Airborne	perfiles y columnas verticales de los compuestos atmosféricos	IROE-CNR (Italia)
	GASCOD-A	Gas absorption spectrometer correlating optical differences-airborne	Perfiles y columnas verticales de los compuestos atmosféricos	FISBAT-CNR (Italia)
Químico in situ	ACH	Airborne condensation hygrometer	vapor de agua (de 0 a 8 km.)	CAO (Rusia)
	ECOC	Electro chemical ozone cell	Ozono	CAO (Rusia)
	FISH	Fast in situ stratospheric hygrometer	Vapor de agua	ICG-FZJ (Alemania)
	FLASH	Fluorescent aircraft stratospheric hygrometer	Vapor de agua (de 8 a 20 km.)	CAO (Rusia)
	FOZAN	Fast ozone analyzer	Ozono	CAO/FISBAT-CNR
	HAGAR	High altitude gas chromatograph for Atmospheric research	CFC-11, CFC-12, N2O, SF6	IMG Goethe (Alemania)
Micro-Físico in-situ	FSSP-300	Forward scattering spectrometer probe	Dimensiones de partículas (23-0,4 μm)	ICG-FZJ (Alemania)
	MAS	Multi wave length aerosol spectrometer	Densidad y propiedades ópticas de las partículas	IFA-CNR (Italia)
	MINI-COPAS	Condensation Particle System	Densidad de pequeñas partículas (< 0,4 μm.)	ICG-FZJ (Alemania) IFA-CNR (Italia)
Micro-físico remoto	ABLE	Airborne lidar experiment	Densidad y propiedades ópticas de las partículas (2-15 Km. desde el avión)	UR (Italia)
	MAL	Microjoule airborne lidar	Densidad de partículas (0-2 Km. desde el avión)	ON (Suiza)

AGENCIAS RESPONSABLES DEL EQUIPAMIENTO CIENTIFICO: IMK-FZK: Institut für meteorologie und klimaforschung (Forschungszentrum karlsruhe). IROE: Instituto per la ricerca sulle onde elettromagnetiche "Nello Carrara". FISBAT: Instituto per lo studio dei fenomeni fisici e chimici della bassa e alta atmosfera. CAO: Central Aerological Observatory. ICG-FZJ: Institut für stratosphärische chemie (forschungszentrum jülich). IMG: Institut für meteorologie und geophysik (universidad J.W. Goethe-Frankfurt). IFA: Istituto per la fisica dell'Atmosfera. UR: Università di Roma. ON: Observatorio de Neuchâtel.



diendo hasta latitudes superiores a los 70° S, en las proximidades de la Base Antártica Argentina General Belgrano.

EL AVION M-55 GEOPHYSICA

El avión Myasishchev M-55 GEOPHYSICA fue en origen un avión militar de reconocimiento capacitado para volar en la troposfera alta y la estratosfera baja. Debido a su origen como avión militar de la antigua Unión Soviética, hasta la fecha apenas se ha dispuesto en Occidente de información técnica del mismo. Los diversos desplazamientos que el avión ha realizado con motivo del Programa APE (Airborne Polar Experiment) han constituido probablemente la primera ocasión en la que se ha podido observar de cerca el avión fuera de Rusia y otros países afines.

El desmembramiento de la Unión Soviética, la caída del Telón de Acero, la política de distensión y la tímida apertura liberalizadora iniciada movieron al MDB (Myasishchev Design Bureau) a buscar

formas alternativas para sacar partido de las excelentes potencialidades del avión para su empleo como plataforma de investigación científica a disposición de la Comunidad Científica Internacional, lo cual se materializó en el acuerdo suscrito en 1995 entre el ENEA italiano y el MDB ruso para la utilización del avión

en las campañas del Programa APE.

El diseño del avión obedece a un modelo típico para aviones de reconocimiento a gran altitud de vuelo: ala de gran envergadura y alargamiento, formas redondeadas sin grandes concesiones a la estética, grandes superficies de mando y máxima capacidad de espacio



interno para el alojamiento de equipos muy diversos (de naturaleza militar al principio y científica en la actualidad). El resultado es un avión capaz de volar a gran altitud (21 Km) con una velocidad de vuelo (700 Km/h) y una autonomía (6,5 horas) aceptables.

Se trata de un avión monoplano de ala alta cantilever, con una envergadura alar de 37,5 metros que le proporciona una relación de planeo de 22:1. El empenaje de cola dispone de dos estabilizadores verticales estructuralmente montados sobre sendos cuerpos fuselados que salen de la zona de la raíz del ala, aproximadamente a la mitad de la cuerda alar. El estabilizador horizontal es enterizo y está dispuesto en forma de doble "T" sobre los estabilizadores verticales, sobrepasándolos y alcanzando una envergadura de 12 metros.

En consecuencia de la disposición del empenaje de cola, el fuselaje es corto, sobresaliendo apenas del borde de salida del ala en lo referente a las toberas de salida de gases de escape de los motores. Las tomas de admisión de aire de los motores son de considerable sección y se encuentran en los laterales del fuselaje, por debajo del ala.

El tren de aterrizaje es de tipo triciclo retráctil, con dos ruedas lado a lado en cada una de las tres patas (principal y de morro). El avión no dispone de inversores de empuje ni de ninguna superficie aerodinámica de freno, por lo que los paquetes de freno del tren principal son el único medio de freno. Durante las escalas que el avión efectuó en Sevilla, pudo comprobarse el elevado grado de desgaste que sufren los neumáticos, así como las altas temperaturas alcanzadas por los paquetes de freno.

El avión es monoplaza y dispone de una amplia bodega situada en la zona anterior del fuselaje, bajo la cabina del piloto. Adicionalmente dispone de un compartimento situado justo detrás de la cabina de vuelo así como diversos huecos para la instalación de equipos en el fuselaje y en los bulbos de transición a los estabilizadores verticales. La carga de pago normal que admite el avión como equipamiento científico es de 1.500 Kg, con un volumen útil disponible de 11,83 metros cúbicos, lo cual indica el enorme potencial que este avión tiene para acomodar dotación científica a bordo.

Únicamente la cabina de vuelo y el

compartimento situado detrás de la cabina de vuelo están presurizados, pudiendo mantenerse una presión equivalente a 7.000 metros de altitud en la condición de techo de servicio del avión. El avión dispone de un sistema de oxígeno gaseoso respirable de 50 litros de capacidad cargado a una presión de 200 kg/cm².

El grupo motopropulsor está integrado por dos motores turbofan PS-30V12 de 5.000 Kg. de empuje. En el cuadro titulado *Características del avión M-55 GEOPHYSICA* se resumen las principales características del avión.

CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

La Campaña APE-GAIA ha permitido que, por primera vez, la Comunidad Científica Europea haya dispuesto de una plataforma estratosférica para la toma de datos, tanto en la modalidad de medición in situ como en la modalidad de medición remota, en relación con la destrucción de la capa de ozono en la Antártida, motivada por la presencia de contaminantes generados por el hombre.

Del análisis de los datos obtenidos se podrá cuantificar el grado de deterioro de la capa de ozono y se podrá determinar la línea de actuación para restituirla a su condición original. En la Campaña han participado 70 personas pertenecientes a 11 países diferentes y se ha contado con 17 estaciones de observación en tierra y 4 grupos de especialistas en simulación numérica.

El apoyo logístico prestado por la Maestría Aérea de Sevilla ha sido fundamental para que la programación de los vuelos de ida y regreso del avión así como para que la secuencia equipamiento del mismo se haya realizado según lo previsto, no acumulándose retraso alguno, lo cual era un aspecto fundamental dado el estrecho umbral de fechas disponibles para realizar la Campaña en las condiciones óptimas desde el punto de vista científico.

A la finalización de la Campaña APE-GAIA y coincidiendo con la escala del avión en Sevilla durante el vuelo de regreso desde Ushuaia (Argentina) hasta su base de operaciones en Zhukovsky (Rusia), tuvo lugar un Acto Oficial de Presentación de la Campaña así como un avance de los resultados preliminares obtenidos en la

misma, bien entendido que la inmensa cantidad de datos captados requerirá un notable trabajo de análisis e interpretación, por lo que los resultados definitivos no estarán disponibles hasta dentro de varios meses. Se ha podido confirmar el notable grado de deterioro que sufre la capa de Ozono en la Antártida, y los primeros cálculos estimativos indican que será necesario un mínimo de 50 años para su restitución a su condición original, siempre y cuando todos los países cumplan los acuerdos suscritos respecto a la moratoria de fabricación de compuestos CFC (cloro-fluorocarbonados) desde el 1º de enero de 1994 y a la prohibición total de su empleo a partir del 1º de enero del 2000 (Protocolo de Montreal).

Dicho Acto de Presentación, que tuvo carácter de primicia mundial, se celebró el día 26 de octubre de 1999 en la sala de prensa de la zona de autoridades del Aeropuerto de Sevilla, contando con la presencia del teniente general jefe del Mando Aéreo del Estrecho Eduardo González-Gallarza Morales y la delegada de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Sevilla Evangelina Naranjo y actuando como moderador el cónsul de Italia en Sevilla José Carlos Ruiz-Bendejo y Sigurtá.

Tras la bienvenida del director del Aeropuerto Francisco Roldán intervinieron el doctor Angelo Guerrini (agregado científico de la Embajada italiana en España), el doctor Roberto Azzolini (de la Comisión Científica Nacional Antártida), el doctor Bruno Carli (director científico de la Campaña APE-GAIA, que expuso los resultados preliminares de la Campaña), el ingeniero Giuseppe de Rossi (director ejecutivo de la Campaña APE-GAIA, que analizó la campaña desde el punto de vista técnico-logístico), el doctor Valerik K. Novikov (director general del Myasishchev Design Bureau, que comentó las características técnicas del avión M-55 GEOPHYSICA) y el doctor Manuel Gil Ojeda (del INTA, que analizó la participación del INTA en las actividades científicas en la Antártida).

Una vez finalizadas las presentaciones y la rueda de prensa posterior, se asistió a una exhibición en vuelo del avión M-55 GEOPHYSICA y se pudo observar detenidamente el avión en exhibición estática en tierra ■