



## Asamblea General

Distr.  
GENERAL

A/AC.105/679  
13 de noviembre de 1997

ESPAÑOL  
ORIGINAL: ESPAÑOL/  
FRANCÉS/INGLÉS

COMISIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL ESPACIO  
ULTRATERRESTRE CON FINES PACÍFICOS

### APLICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA SEGUNDA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE LA EXPLORACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE CON FINES PACÍFICOS

**Cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos:  
actividades de los Estados Miembros**

*Nota de la Secretaría*

#### ÍNDICE

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
INTRODUCCIÓN		
RESPUESTAS RECIBIDAS DE LOS ESTADOS MIEMBROS .....	1-7	2
Bélgica .....		4
Brunei Darussalam .....		6
Canadá .....		6
Cuba .....		10
Chile .....		11
Estados Unidos de América .....		12
India .....		12
Indonesia .....		14
Italia .....		22
Japón .....		29
Malasia .....		35
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte .....		35
Suecia .....		35
Suiza .....		42

## INTRODUCCIÓN

1. El Grupo de Trabajo Plenario encargado de evaluar la aplicación de las recomendaciones de la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, en su informe sobre la labor realizada en su undécimo período de sesiones (A/AC.105/672, anexo II) hizo algunas recomendaciones sobre la preparación de informes y estudios por parte de la Secretaría y la recopilación de información de los Estados Miembros.
2. En el párrafo 8 de su informe, el Grupo de Trabajo recomendó que, dado el constante desarrollo y la evolución de las actividades espaciales, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos pidiera a todos los Estados, y en particular a los que tuviesen mayor potencialidad espacial o relacionada con el espacio, que continuaran informando anualmente al Secretario General, según procediera, sobre las actividades espaciales que fuesen o pudiesen ser objeto de una cooperación internacional más intensa, haciendo especial hincapié en las necesidades de los países en desarrollo.
3. El informe del Grupo de Trabajo fue aprobado por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos en su 34º período de sesiones (A/AC.105/672, párr.22), y la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos hizo suyas las recomendaciones del Grupo de Trabajo en su 40º período de sesiones<sup>1</sup>.
4. Posteriormente, en una nota verbal de fecha 7 de agosto de 1997 dirigida por el Secretario General a todos los Representantes Permanentes ante las Naciones Unidas, el Secretario General pidió a todos los Gobiernos que comunicaran a la Secretaría, a más tardar el 30 de septiembre de 1997, la información solicitada en las mencionadas recomendaciones.
5. Además, en su nota verbal, el Secretario General señaló a la atención de los gobiernos la recomendación de la Comisión de que la Secretaría invitara a los Estados Miembros a presentar informes anuales sobre sus actividades espaciales. Además de contener datos sobre los programas espaciales nacionales e internacionales, los informes podrían incluir información en respuesta a las peticiones del Grupo de Trabajo Plenario y acerca de los beneficios indirectos de las actividades espaciales y otros temas, de acuerdo con lo solicitado por la Comisión y sus órganos subsidiarios<sup>2</sup>.

### Notas

<sup>1</sup>*Documentos Oficiales de la Asamblea General, quincuagésimo segundo período de sesiones, Suplemento N 20 (A/52/20), párr. 29.*

<sup>2</sup>*Ibid.*, párr. 163.

6. De conformidad con la recomendación de la Comisión, el Secretario General, en su nota verbal, sugirió que los gobiernos presentaran en un informe único información sobre los temas indicados por la Comisión y sus órganos subsidiarios, en particular sobre las cuestiones siguientes:

a) Las actividades espaciales que fuesen o pudiesen ser objeto de una cooperación internacional más intensa, haciendo especial hincapié en las necesidades de los países en desarrollo;

b) Los beneficios indirectos de las actividades espaciales;

c) Las investigaciones nacionales e internacionales sobre la seguridad de los satélites en los que se utiliza energía nucleoelectrónica;

d) Los estudios realizados sobre el problema de la colisión de fuentes de energía nucleoelectrónica con desechos espaciales;

e) Las investigaciones nacionales sobre desechos espaciales.

7. La Secretaría preparó el presente documento sobre la base de la información relativa a los temas indicados en los incisos a) y b) del párrafo 6 supra recibida de los Estados Miembros hasta el 31 de octubre de 1997. La información que se reciba después de esa fecha se incluirá en adiciones al presente documento. La información recibida acerca de los temas indicados en los incisos c) a e) del párrafo 6 supra se presenta en otro documento (A/AC.105/680).

## RESPUESTAS RECIBIDAS DE LOS ESTADOS MIEMBROS\*

### BÉLGICA

[Original: Francés]

El año 1995 fue importantísimo para las actividades espaciales. Del 18 al 20 de octubre, tuvo lugar en Toulouse la Conferencia Ministerial sobre el Espacio, a la que se había encomendado que decidiera en qué dirección debía desarrollarse la política espacial europea desde ahora hasta el principio del próximo siglo. La Presidencia de esta Conferencia Ministerial se encomendó al Ministro de Política Científica de Bélgica. De esta forma se reforzaba la posición política que había asumido Bélgica -posición cuya importancia no era insignificante- en este importante sector de la construcción europea y que estaba reforzada por sus capacidades industriales y científicas.

La mayor parte de las actividades de la División Espacial de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos durante el año pasado se centró en los preparativos para la Conferencia de Toulouse, tanto por lo que se refiere a Bélgica como por lo que se refiere a la Agencia Espacial Europea (ESA).

La Conferencia Ministerial centró su labor en la adopción de una serie de decisiones para atender los intereses concretos de los países miembros en el marco de una estrategia europea amplia y coordinada, manteniendo al mismo tiempo el equilibrio entre los objetivos de la independencia europea en materia de cooperación espacial e internacional.

Concretamente, las decisiones adoptadas en Toulouse trataban de lo siguiente:

a) Participación en el proyecto de Estación Espacial Internacional, importante actividad de cooperación mundial con fines científicos con los demás principales asociados en cuestiones espaciales: los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, el Japón y el Canadá. La contribución europea consiste en la ejecución del programa "El hombre en el espacio", que incluye:

- Un laboratorio europeo, el Laboratorio Orbital Columbus (LOC), acoplado a la estación espacial internacional;
- Un vehículo automático de transferencia (VAD), destinado al transporte de carga y combustible a la estación espacial para ampliar su órbita;
- Estudios preparatorios sobre un vehículo de transporte de tripulaciones (VTT); la decisión acerca del paso a la fase de desarrollo se adoptará en la próxima Conferencia Ministerial, que tendrá lugar en Bruselas en la primavera de 1998;
- Equipo para el Laboratorio LOC; esta cuestión constituye el tema de un programa separado de desarrollo, denominado Instalaciones de microgravedad para el LOC;

b) Incremento de las capacidades técnicas y comerciales del vehículo de lanzamiento Ariane-5, que ofrece el mejor medio de adquirir acceso europeo independiente al espacio. Con miras a alcanzar ese objetivo, se han aprobado los programas suplementarios de Ariane-5;

c) Confirmación de las opciones estratégicas para los programas que han de llevarse a cabo durante el período 1996-2000 en esferas como las siguientes:

- Observación de la tierra y de su medio ambiente;

---

\*Las respuestas se reproducen en la forma en que se han recibido.

- Fenómenos naturales;
- Telecomunicaciones;
- Programa científico;
- Microgravedad;
- Nuevas tecnologías espaciales;
- Minisatélites.

En el plano belga, un grupo interdepartamental ha formulado las prioridades de Bélgica respecto de los diversos programas de la Agencia Espacial Europea, y el Consejo de Ministros ha dado un mandato al Ministro de Política Científica por el que se consigna para el período 1996-2000 la cantidad de 6 000 millones de francos belgas como parte de un presupuesto general plurianual.

Con arreglo a dicho mandato, Bélgica aportó contribuciones en Toulouse:

- Al programa “El hombre en el espacio” a razón del 3%, es decir una tasa equivalente a la tasa de su PNB, y al programa IML a razón del 10%. Estas tasas están en consonancia con las actuales capacidades científicas e industriales de Bélgica;
- A los programas suplementarios de Ariane-5 a una tasa que va del 3% al 6% según las actividades previstas en esos tres programas, con miras a mantener el alto nivel de las capacidades industriales específicas establecidas en Bélgica desde el decenio de 1970, preservando así su situación ventajosa en el consorcio industrial que comercializa el vehículo de lanzamiento.

En vista de que el espacio es el principal aspecto de la nueva sociedad de la información y un factor esencial para la ejecución de una política de desarrollo sostenible, debido a las repercusiones que tiene para:

- Nuestro conocimiento de la Tierra y de su biosfera;
- Las telecomunicaciones;
- El progreso científico que se puede alcanzar por medio de satélites e infraestructuras en órbita,

Bélgica ha fortalecido también su posición en las esferas de la observación de la Tierra y su medio ambiente, la utilización del espacio con fines científicos, las telecomunicaciones, y la investigación y el desarrollo científicos en esas esferas.

En consecuencia, Bélgica anunció en Toulouse las siguientes tasas para su contribución:

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| • Metop                         | 3 %                               |
| • Programa de usuarios de datos | 4 %                               |
| • Prórroga de EOPP              | 3 %                               |
| • EMIR 2                        | 4 %                               |
| • ARTES                         | 64 millones de unidades de cuenta |
| • PRODEX                        | 24 millones de unidades de cuenta |
| • GSTP2 y TDP3                  | 53 millones de unidades de cuenta |

En cuanto a la cooperación bilateral con Francia acerca de los satélites de teleobservación de la Tierra SPOT, que comenzó en 1979, Bélgica ha decidido seguir prestando apoyo en esta esfera mediante la participación en el desarrollo de los satélites SPOT-5. Con tal finalidad, el Consejo de Ministros que se reunió el 31 de marzo de 1995 dio su acuerdo para la asignación de 1.916 millones de francos belgas con cargo al presupuesto espacial de los SSTC para el satélite

SPOT-5, para el funcionamiento del instrumento de supervisión de la vegetación que se instalará en el satélite SPOT-4 y para una contribución destinada al segundo modelo de dicho instrumento.

El desarrollo del primer modelo para la supervisión de la vegetación, cuyo comienzo se decidió en 1994, se está llevando a cabo según las previsiones y se ha podido conseguir el acuerdo de los asociados (Francia, Suecia, Italia, Comisión Europea) para que el Centro de Tratamiento de Imágenes de la Vegetación (CTIV) que en realidad es fruto de la industria belga, se instale en VITO (Mol). Es la primera vez que se ha asignado a Bélgica un papel activo en la utilización y comercialización de datos.

## **BRUNEI DARUSSALAM**

[Original: Inglés]

El Gobierno de Brunei Darussalam comunica que no ejecuta programas o actividades relacionados con el espacio ultraterrestre.

## **CANADÁ**

[Original: Inglés]

El año 1997 marcó el 35º aniversario del comienzo del Programa Espacial del Canadá. El primer satélite del país, Alouette I, que era un satélite de comunicaciones, se lanzó el 29 de septiembre de 1962, por lo que el Canadá fue el tercer país que entró en la era espacial. Desde entonces el Canadá se ha convertido en un líder internacional en materia de comunicaciones por satélite, teleobservación de base espacial, sistemas robóticos espaciales, e investigaciones científicas de base espacial. Hoy en día, como en 1962, las actividades del Canadá en materia de vuelos espaciales tripulados, observación de la Tierra, comunicaciones por satélite, ciencias espaciales, y desarrollo tecnológico espacial hacen que el Canadá aporte una importante contribución a la base mundial de conocimientos espaciales y que el espacio se utilice para generar beneficios socioeconómicos para el Canadá y para la humanidad en general.

A continuación se resumen algunas de las actividades del Canadá en relación con el espacio durante 1997.

### **A. Estación Espacial Internacional**

Se sigue trabajando en el desarrollo del Sistema Móvil de Servicio (MSS), que es la aportación del Canadá al proyecto de Estación Espacial Internacional. El MSS es un moderno sistema robótico que desempeñará una función importante en el ensamblado, el mantenimiento y el servicio de la Estación Espacial, en la que el Canadá participa junto con los Estados Unidos de América, Estados Miembros participantes de la Agencia Espacial Europea, el Japón y la Federación de Rusia. El manipulador robótico de vuelo (RMS) está siendo sometido a la integración final a nivel de sistemas y a las pruebas pertinentes, y será entregado en la primera parte de 1998 para su lanzamiento previsto en junio de 1999. El Sistema de Base Móvil de Vuelo (MBS) está siendo fabricado y montado y se entregará a finales de 1998, para el lanzamiento previsto en marzo del año 2000.

Uno de los acontecimientos más importantes del año pasado fue la decisión del Canadá de fabricar el Manipulador Ágil para fines Especiales (SPDM), cuyo lanzamiento está previsto para enero del año 2002. El SPDM constituirá un componente fundamental del Sistema Móvil de Servicio y se utilizará con una nueva generación de "Canadarm" para montar y mantener la Estación Espacial Internacional en órbita. El Primer Ministro del Canadá, Jean Chrétien, lo anunció así en Washington el 8 de abril de 1997, en una conferencia de prensa que hubo en la Casa Blanca con el Presidente Bill Clinton, de los Estados Unidos de América. Ese anuncio fue una reafirmación de la voluntad del Canadá de participar sin reservas en el proyecto científico y tecnológico internacional mayor y más complejo de todos los tiempos.

## **B. Observación de la Tierra**

El primer satélite canadiense de observación de la Tierra, el RADARSAT, sigue superando las previsiones. Explotado por la Agencia Espacial del Canadá (CSA), el RADARSAT vigila el medio ambiente y ayuda a gestionar los recursos naturales en todo el mundo. Los datos que transmite los recibe el Centro Canadiense de Teleobservación (CCRS) y los procesa y distribuye RADARSAT International Inc. (RSI). En la actualidad el sistema genera una 2000 escenas al mes, cifra que aumentará a medida que entran en el servicio más estaciones receptoras de la red. Hasta la fecha se han concertado acuerdos de recepción con China, Noruega, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y Singapur, y se están negociando muchos más. También ha comenzado la labor preliminar acerca del RADARSAT II que será su sucesor.

Para dar solamente un ejemplo de sus numerosas aplicaciones, el RADARSAT se hizo cargo de la misión de cartografía del Antártico (AMM) entre el 9 de septiembre y el 3 de noviembre de 1997, período durante el cual el satélite levantó mapas de alta resolución de todo el Antártico. La misión incluía la rotación de 180 grados del satélite RADARSAT, primera vez que dicha maniobra la efectuaba un satélite de observación de la Tierra, gracias a la cual el radar podía captar imágenes a la izquierda del rastro del satélite en vez de a la derecha, y se podía enfocar el haz del radar de forma que abarcase el Polo Sur.

La misión es de gran importancia para la comunidad científica porque casi el 70 % de los recursos de agua potable de la Tierra están en la región del Antártico, y los cambios de tan enorme depósito influyen directamente en el nivel del agua del mar en todo el mundo. La preparación de un mosaico digital de alta resolución de la capa de hielo y de las capas expuestas del continente ayudará a comprender mejor el mecanismo de los cambios de la capa de hielo, y facilitará un conocimiento mejor de los efectos de la actividad humana y del calentamiento mundial en la rápida retirada de grandes partes de las plataformas de la península Antártica. Gracias a las imágenes que transmite RADARSAT, los científicos podrán examinar por vez primera en la historia procesos análogos que tienen lugar en todo el continente.

El RADARSAT sigue proporcionando a los usuarios de todo el mundo los medios de gestionar recursos que van desde las selvas hasta los minerales, el estudio de desastres ambientales naturales o provocados por el hombre, la previsión de las cosechas de productos como el arroz y el trigo, la vigilancia del tráfico marítimo, la determinación de las actividades de pesca y la protección de la soberanía nacional. Facilitará información en tiempo real sobre el recorrido de los hielos polares para proteger a la navegación marítima, y prestará considerable ayuda en actividades como la planificación urbana y la cartografía terrestre. Algunos ejemplos de los numerosos usos positivos de los datos del RADARSAT en el año pasado incluyen la prospección de petróleo y gas en Texas y en Sudamérica, la gestión de bosques en Indonesia, la evaluación de los resultados de los desastres y la vigilancia después de sucesos como las inundaciones de Oregón y de las praderas norteamericanas o el vertimiento de petróleo frente a las costas de Gales y del Japón, la vigilancia de los cultivos de arroz en China, el empleo del RADARSAT en relación con la navegación en los mares helados del Norte del Canadá, y las crisis humanitarias que se desarrollaron en la región de los grandes lagos, en África Central. Estas aplicaciones, y muchas más, quedaron demostradas por organizaciones de usuarios de todo el mundo en la Conferencia -que tanto éxito tuvo- sobre la Geomática en la Era del RADARSAT (GER 1997), que tuvo lugar en Ottawa (Canadá) en junio de 1997. La Conferencia demostró ampliamente una vez más la utilidad de los datos obtenidos con el radar, por sí solo o en conjunción con imágenes ópticas para muchas y muy diversas aplicaciones. El Gobierno del Canadá quisiera dar gracias a Su Alteza Real, la Princesa de Tailandia, que declaró abierta la Conferencia, así como a todas las naciones que enviaron expertos y que contribuyeron de esta manera al éxito de la reunión.

## **C. Vuelos espaciales tripulados**

También fueron importantes el año pasado las actividades del astronauta canadiense Bjarni Tryggvason, que tomó

parte en la misión STS-85. Como operador de cargas útiles a bordo de la lanzadera especial estadounidense Discovery, la función principal de Tryggvason consistió en confirmar las capacidades de un instrumento vital de la tecnología canadiense: el Montaje de aislamiento contra vibraciones en microgravedad (MIM), que acabará por utilizarse a bordo de la Estación Espacial Internacional. El MIM resultó sumamente útil para aislar experimentos contra vibraciones de alta frecuencia en las plataformas espaciales en órbita, y permitió mejorar la calidad de los resultados experimentales.

Tryggvason efectuó también experimentos enunciados por estudiantes canadienses, lo que ilustra la voluntad de Tryggvason y de la CSA de recurrir a la exploración espacial para animar a los jóvenes canadienses a que sigan estudios y carreras en materia de ciencia y tecnología. La tripulación ensayó también y utilizó la última versión del Sistema de Visión Espacial canadiense (CSVS).

En las próximas misiones de lanzaderas espaciales participarán los astronautas canadienses Julie Payette y Steve MacLean, como especialistas de misión, y Dave Williams, como operador de cargas útiles.

#### **D. Ciencias espaciales**

En cuanto a los estudios atmosféricos y a las investigaciones sobre el cambio mundial, el Canadá está participando en el programa Misión al Planeta Tierra (MTPE) de la NASA, con la sonda para la medición de la contaminación en la troposfera (MOPITT). Con su lanzamiento previsto para el verano de 1998, MOPITT será el primer instrumento principal canadiense para vigilar la contaminación de la atmósfera terrestre desde el espacio, y será lanzado a bordo del primero de los satélites de la NASA del sistema de observación de la Tierra, que es el pivote del programa MTPE. Durante su vuelo de cinco años, la sonda MOPITT explorará continuamente la atmósfera debajo de la sonda y proporcionará al mundo las primeras mediciones a largo plazo de ámbito mundial de los niveles de monóxido de carbono y gas metano en la atmósfera inferior. Junto con otras medidas tomadas como parte del programa MTPE, esos datos ayudarán a formular las primeras mediciones integradas a largo plazo de los procesos terrestres, aéreos, acuáticos y biológicos de la Tierra. La base de datos será utilizada por los científicos para predecir los efectos a largo plazo de la contaminación, comprender el mecanismo del aumento de ozono en la atmósfera inferior, y orientar la evaluación y aplicación de controles de la contaminación a plazo más corto.

En la astronomía y los estudios de la atmósfera, el Canadá participa con Finlandia y Francia en el proyecto del satélite Odin, dirigido por Suecia. La contribución del Canadá al proyecto Odin es un instrumento para el Sistema Óptico, Espectrográfico e Infrarrojo de Formación de Imágenes (OSIRIS) que proporcionará al mundo datos de un detalle sin precedente referentes al agotamiento del ozono. Los anteriores instrumentos de satélites han determinado hasta ahora la existencia y la gravedad del problema del agotamiento del ozono, pero el OSIRIS será el primer instrumento que permita medir la concentración de contaminantes que agotan el ozono e individualizar positivamente las actividades humanas que contribuyen al problema. El lanzamiento del satélite Odin está previsto para el otoño de 1998, y el satélite tiene una vida útil de dos años.

En astronomía espacial, el Canadá participa en el Programa del Observatorio Espacial VLBI (VSOP), dirigido por el Japón. El programa VSOP consta de antenas espaciales y de base terrestre que pueden medir las radioseñales producidas naturalmente en el espacio, a fin de determinar características detalladas de objetos como las nubes de gas y los campos magnéticos de las estrellas. Combinando de esta manera las antenas terrestres y las espaciales, se puede crear un radiotelescopio sintético con un diámetro efectivo de 35 000 km. Con este potente instrumento, los científicos del programa VSOP sondearán nuestra galaxia, los quásares y otras galaxias con una resolución tan grande que se podría ver un grano de arroz en Tokio desde Montreal. El Canadá ha perfeccionado varios sistemas modernos de grabación digital que se han instalado en ocho observatorios de base terrestre y estaciones de telemetría de todo el mundo para prestar apoyo al programa VSOP. Los investigadores científicos se encargarán de la correlación, la calibración y la

preparación de imágenes directas y de imágenes detalladas con los datos recogidos por esos grabadores. Las mediciones se utilizarán junto con mediciones correlativas hechas en los Estados Unidos y en el Japón para estudiar características, como por ejemplo las nubes de gas con carga eléctrica y los campos magnéticos de las estrellas, y para confeccionar imágenes nuevas y detalladas de objetos del universo anterior cuyos rápidos cambios pueden explicar de qué forma evoluciona el universo.

El Canadá participa también en el programa FUSE (explorador espectroscópico de rayos ultravioletas de banda lejana), junto con los Estados Unidos y Francia, a fin de crear un espectroscopio astronómico espacial para observar la banda lejana de la longitud de onda de los rayos ultravioletas, que contiene gran cantidad de informaciones astrofísicas todavía sin explorar. El FUSE de Lyman utilizará la espectroscopia de alta resolución por debajo del límite de 1.200 nm del Telescopio Espacial Hubble, para observar fuentes en toda nuestra galaxia y a grandes distancias extragalácticas.

Por último, en la esfera de las ciencias biológicas, el Canadá participó con los Estados Unidos y la Federación de Rusia en el experimento SWIF (Función de inmunidad en personas despiertas o dormidas), en la estación espacial rusa MIR. El experimento ayudó a determinar la influencia de los cambios de la gravedad en el sistema de inmunidad de los astronautas despiertos o dormidos. En el Canadá también hay investigaciones en curso sobre el experimento VCC (Medio de coordinación visual-motriz) para la misión Neurolab de la NASA en 1998, a la que el Canadá ha contribuido con el material de vuelo. Se están haciendo preparativos para el segundo vuelo del Laboratorio de Investigaciones Acuáticas con la lanzadera de la NASA en 1998.

Otros ejemplos de investigaciones sobre ciencias biológicas en el Canadá incluyen un nuevo e importante programa que examinará los mecanismos de la desmineralización ósea durante los vuelos espaciales y que ayudará al tratamiento de la osteoporosis en la Tierra, así como un programa de cooperación entre científicos canadienses y rusos a base de estudios sobre la permanencia prolongada en la cama durante los vuelos. Estos estudios están proporcionando mucha información no solamente sobre la permanencia de larga duración en el espacio sino, lo que es más importante para la población en general, sobre el deterioro de los músculos y los cambios metabólicos en la mujer después de pasar mucho tiempo acostada durante el vuelo.

### **E. Cooperación internacional**

Como en el pasado, la cooperación internacional siguió siendo la actividad fundamental canadiense en materia espacial durante 1997. El Canadá ha continuado su fructífera cooperación en cuestiones espaciales con los Estados Unidos, la Agencia Espacial Europea en la que el Canadá es Estado Cooperador desde 1979, y la Federación de Rusia, el Japón y otros muchos países. El Canadá prevé el fomento y el desarrollo de nuevos vínculos con colaboradores de todo el mundo en los próximos años.

Para obtener más información sobre las actividades espaciales canadienses se puede entrar en contacto con las siguientes páginas electrónicas o sitios de la World Wide Web:

- La Agencia Espacial Canadiense (<http://www.space.gc.ca>);
- El Centro Canadiense de Teleobservación (<http://www.ccrs.nrcan.gc.ca>);
- El Centro de Investigaciones en materia de comunicaciones (<http://www.crc.doc.ca>);
- El Gobierno del Canadá (<http://canada.gc.ca>).

**CUBA**

[Original: Español]

Se ha trabajado fundamentalmente en seis proyectos presentados y aprobados en la Tercera Conferencia Espacial de las Américas, que tuvo lugar en Uruguay del 4 al 8 de noviembre de 1996 y que se indican a continuación:

- Modelaje empírico de la ionosfera en la región del Golfo de México y en el Mar Caribe con fines de radiopropagación y navegación;
- Variaciones ionosféricas durante tormentas magnéticas en el sector americano;
- Determinación cuantitativa de la humedad y la temperatura atmosféricas sobre la base de imágenes basadas en rayos infrarrojos y vapor de agua provenientes de satélites geoestacionarios para determinar el medio ambiente operacional;
- Desarrollo de un método integrado de pronóstico de la trayectoria y la evolución de los ciclones tropicales sobre la base de imágenes captadas por satélites geoestacionarios operacionales para el estudio del medio ambiente;
- Aplicación de los sistemas de teleobservación y de información geográfica para el desarrollo sostenible de municipios del Oeste de La Habana;
- Cristalización de sustancias de importancia científica y técnica en condiciones de microgravedad.

Los resultados más importantes se describen a continuación.

En los proyectos 1 y 2 se ha cumplimentado la labor prevista sobre los datos de Cuba y se ha obtenido un modelo empírico de la ionosfera para cinco niveles de actividad solar y evaluaciones de tormentas o de datos ionosféricos durante tormentas geomagnéticas en la región de Cuba. Aunque se ha iniciado el estudio de los datos ionosféricos mexicanos, no se ha podido concluir el trabajo por falta del contacto previsto entre los expertos de los dos países.

En los proyectos 3 y 4 se han determinado relaciones entre las nubes de polvo del Sáhara, la ciclogénesis tropical y la sequía en el Caribe y el Golfo de México. Se ha elaborado un algoritmo, junto con métodos de cálculo, para la construcción de cartas de temperatura de la superficie del océano y la evaluación del explorador de colores de la zona costera (CZCS) para la determinación de la producción primaria del océano y para el estudio de las corrientes.

Se estudiaron los campos de nubes para determinar su papel dentro del equilibrio de radiaciones, así como sus efectos para los cambios climáticos. Los campos de nubes y la estructura térmica de la superficie del océano se estudiaron también para valorar el clima oceánico sobre la base de imágenes de satélites geoestacionarios. Se mejoraron las mediciones de radiación y evapotranspiración, sobre la base de imágenes de satélites geoestacionarios y circumpolares, para su uso en agrometeorología.

En el proyecto 5 se inició el estudio geoambiental del municipio más occidental de La Habana, con resultados alentadores para el mejoramiento de su reordenación territorial. Para poder acabar el trabajo es preciso tener acceso a imágenes cósmicas.

Por último, en la esfera de las ciencias básicas espaciales, Cuba está coordinando con dos países latinoamericanos (Colombia y Costa Rica) la observación conjunta del eclipse solar del 26 de febrero de 1998, utilizando ondas de radio y métodos ópticos. Sería muy conveniente contar con el apoyo de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre para esta iniciativa latinoamericana.

## CHILE

[Original: Español]

Con respecto a las actividades relacionadas con el ámbito espacial realizadas en Chile durante 1997, cabe mencionar lo siguiente:

- Participación en el 34º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión en Viena del 17 al 28 del febrero de 1997, destacando la presentación por la Dra. Sylvia Sepúlveda, de la Universidad de Santiago, del experimento denominado CHAGASPACE sobre la cristalización de proteínas bajo condiciones de microgravedad en la búsqueda de una cura para el denominado mal de Chagas;
- Celebración del Primer Seminario Latinoamericano de Medicina Aeroespacial los días 6 y 7 de junio en la ciudad de Santiago, patrocinado por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas;
- Participación en la reunión de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de la Comisión en Viena, del 1 al 18 de abril de 1997;
- Participación en la reunión plenaria de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en Viena, del 2 al 13 de junio de 1997;
- Avances del programa FASat, cuyo segundo microsatélite científico -el FASat Bravo- se halla en condiciones de ser puesto en órbita próximamente con la participación de la Agencia Espacial Rusa. Cabe destacar que en enero de 1997 se efectuó una visita de trabajo al Centro Espacial Goddard de la NASA, dentro del contexto del apoyo científico ofrecido por la NASA para el desarrollo del experimento de medición de la capa de ozono (OLME), que se efectuará a bordo del satélite FASat-Bravo;
- Participación en las reuniones de estudio del Acuerdo de Cooperación Bilateral en el Área Espacial con la Federación de Rusia;
- Realización de un curso para graduación en derecho aeronáutico y del espacio en Santiago, del 7 de julio al 30 de agosto de 1997;
- En el plano gubernamental, continuación del estudio del proyecto de ley para crear la Agencia Espacial de Chile;
- Elaboración del proyecto de acuerdo marco de cooperación entre Chile y España, en el contexto del desarrollo del proyecto binacional relativo a la construcción de un minisatélite dedicado a la teleobservación terrestre, que se encuentra en fase de estudio para que ambos gobiernos puedan adoptar una decisión;
- Visita del Comandante en Jefe de la Fuerza Aérea de Chile a los Estados Unidos por invitación del Administrador de la NASA, en la que se trataron los siguientes aspectos para un sistema de cooperación binacional:
  - i) Intención del Administrador de la NASA de que la NASA sea la primer agencia espacial que firme un acuerdo de cooperación con la Agencia Espacial de Chile inmediatamente después de su creación;
  - ii) Eventual asesoramiento de la NASA para mejorar las capacidades de la estación chilena de rastreo de satélites;
  - iii) Probable participación de ingenieros chilenos en proyectos de investigación de la NASA;
  - iv) Probable visita de científicos y astronautas de la NASA a Chile para participar en seminarios destinados a actualizar los conocimientos en la esfera espacial;

- v) Compromiso del Administrador para visitar la Feria Internacional del Aire y del Espacio que va a realizarse en 1998;
- vi) Respaldo a la iniciativa de la Fuerza Aérea de Chile para el establecimiento de una Agencia Espacial Latinoamericana tras la creación de la Agencia Espacial Chilena.

## **ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

[Original: Inglés]

En el 35º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos se distribuirá una publicación titulada “Aeronautics and Space Report of the President: Fiscal Year 1996 Activities”.

## **INDIA**

[Original: Inglés]

La India sigue progresando en el desarrollo y la utilización de la tecnología espacial para el rápido desarrollo socioeconómico del país. Además, la India sigue promoviendo la cooperación internacional en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos.

### **A. Sistema INSAT**

El lanzamiento del satélite INSAT-2D el 4 de junio de 1997 mediante un vehículo de lanzamiento Ariane y el éxito de sus pruebas y su funcionamiento han permitido que el país fomente aún más los servicios espaciales para su población. El sistema INSAT, que ahora incluye el INSAT-1D, que es el último de la serie INSAT-1, y cuatro satélites de la serie INSAT-2, de construcción nacional, que son el INSAT-2A, el INSAT-2B, el INSAT-2C y el INSAT-2D, proporciona servicios de telecomunicaciones, transmisión de programas televisivos, servicios de meteorología, gestión de desastres y búsqueda y salvamento.

Los satélites INSAT-2C e INSAT-2D han permitido suministrar nuevos servicios como comunicaciones por satélite móvil, comunicaciones comerciales en la banda KU y cobertura ampliada para las emisiones televisivas de la India. El próximo satélite de la serie INSAT, que será el INSAT-2E, que transportará cargas útiles meteorológicas avanzadas, además de cargas útiles en materia de comunicaciones, tiene previsto su lanzamiento para 1998 y se han arrendado a la Organización Internacional de Telecomunicaciones por Satélite (INTELSAT) 11 transpondedores que irán a bordo del satélite.

El sistema INSAT lo utiliza extensamente la India para transmitir programas educativos a estudiantes de escuelas e institutos. Un canal del sistema INSAT se dedica exclusivamente a la capacitación interactiva y la educación en el desarrollo. El proyecto experimental de dos años de duración sobre comunicaciones para el desarrollo basadas en satélite, que comenzó el 1 de noviembre de 1996 en el distrito predominantemente tribal de Madhya Pradesh en la India central, está aportando insumos para el establecimiento de una red de ámbito nacional basada en satélites, para el desarrollo rural.

### **B. Sistemas de satélites de teleobservación de la India**

Los cuatro satélites de teleobservación de la India, el IRS-1B, el IRS-1C, el IRS-P2 y el IRS-P3, han estado funcionando bien y los datos procedentes de esos satélites se reciben en la India y también en estaciones terrestres de América del Norte, Europa, Tailandia y la provincia china de Taiwan. Se espera que más estaciones reciban pronto los datos. El satélite IRS-1D, que es el sucesor del IRS-1C, está previsto para su lanzamiento en septiembre/octubre de 1997 a bordo del Vehículo de lanzamiento de satélites polares (PSLV) de la India. El IRS-1D, como su predecesor el IRS-1C,

proporcionará altas resoluciones espaciales y espectrales, observación estereovisual y capacidad de grabar datos a bordo. La India proyecta lanzar otros tres satélites de teleobservación: el IRS-P4, el IRS-P5 y el IRS-P6 durante 1998-1999, 1999-2000 y 2000-2001 respectivamente, que transportarán cargas útiles para oceanografía, cartografía y prospección de recursos, respectivamente.

Al disponer de más y más diversos datos sobre una base más repetitiva en procedencia del número cada vez mayor de satélites IRS, la India ha podido efectuar nuevos progresos en la utilización de la teleobservación de base espacial para aplicaciones como la determinación de la superficie de los cultivos agrícolas y la estimación de las cosechas, la evaluación y la supervisión de la sequía, la cartografía de inundaciones, la cartografía de la utilización del terreno y de la superficie superior del terreno, la gestión de tierras desechadas, el estudio de los recursos oceánicos/marinos, la planificación urbana, la prospección de minerales, la búsqueda de aguas subterráneas y la gestión y el estudio de recursos forestales.

### **C. Misión integrada para el desarrollo sostenible**

Uno de los usos más importantes de los datos obtenidos con satélites IRS en la India es la generación de planes de acción local/específica en el marco de la Misión integrada para el desarrollo sostenible (IMSD), que comenzó en 1992. La IMSD está coordinada por el Sistema de Gestión de Recursos Naturales Nacionales (NNRMS) del Departamento del Espacio, y la Misión se extiende ahora a zonas seleccionadas en unos 165 distritos del país. También ha progresado bien la ejecución de planes de acción generados en el marco de la Misión integrada para el desarrollo sostenible.

### **D. Tecnología de vehículos de lanzamiento**

La India finalizó el desarrollo del Vehículo de lanzamiento de satélites polares (PSLV) después de dos vuelos de desarrollo que acabaron con éxito, uno en octubre de 1994 y otro en marzo de 1996. El primer vuelo operacional del Vehículo PSLV-C1 está previsto para septiembre/octubre de 1997 y está destinado a colocar en órbita polar de sincronización solar al satélite de teleobservación de la India IRS-1D, que pesa 1 200 kg; la órbita tiene 817 km.

Se ha progresado sustancialmente en el desarrollo de un vehículo de lanzamiento para satélites geosincrónicos (GSLV) a fin de lanzar los satélites indios de la clase INSAT. El primer vuelo experimental de desarrollo del vehículo de lanzamiento GSLV está previsto para 1998.

### **E. Progresos en las ciencias espaciales**

La carga útil de astronomía de rayos X a bordo del satélite IRS-P3 y el detector de ráfagas de rayos gamma y el analizador de potencial retardador a bordo del satélite SROSS-C2 (serie de satélites Rohini) están proporcionando valiosos datos a los científicos. La Instalación Nacional de Radar para la mesosfera-estratosfera-troposfera situada cerca de Tirupati, en la India meridional, representa un aporte considerable para el estudio de diversas características de la atmósfera superior de la Tierra. Para complementar el Programa Internacional de la Biosfera y la Geoesfera, la India ha iniciado diversas investigaciones destacando especialmente los procesos que son importantes para el subcontinente indio.

## **F. Cooperación internacional**

El satélite IRS-P3, que lleva a bordo el analizador de barrido optoelectrónico modular, diseñado y fabricado por la Agencia espacial alemana, DLR, sigue proporcionando datos sobre la biota oceánica y otros parámetros. El primer curso sobre teleobservación remota ha quedado finalizado con éxito por el Centro Regional de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico sobre ciencias espaciales y educación tecnológica, establecido en la India. El segundo curso, que tratará de las comunicaciones por satélite, está previsto para que acabe el 22 de septiembre de 1997. En el marco del programa destinado a compartir la experiencia en temas espaciales (SHARES) del Departamento Espacial de la India, el país ha capacitado a personas de países en desarrollo en materia de comunicaciones espaciales y teleobservación. La India sigue teniendo acuerdos de cooperación con organismos espaciales de otros países, para promover la exploración y la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos.

## **G. Conclusión**

Como lo demuestra el éxito obtenido con el lanzamiento y el funcionamiento de la serie de satélites INSAT e IRS, la India ha seguido potenciando y mejorando los servicios espaciales en esferas vitales como las telecomunicaciones, las emisiones de televisión, la meteorología, la alerta en casos de desastre, los servicios de búsqueda y salvamento, las comunicaciones móviles y la prospección y gestión de recursos. La India también ha alcanzado la autosuficiencia para el lanzamiento de satélites de la serie IRS gracias al lanzamiento satisfactorio del Vehículo de lanzamiento de satélites polares (PSLV). El lanzamiento previsto de satélites de seguimiento de la serie INSAT e IRS estimulará aún más a los servicios espaciales del país.

## **INDONESIA**

[Original: Inglés]

Las actividades espaciales de Indonesia comenzaron en los primeros años del decenio de 1960. Al principio, las actividades espaciales se centraron en la investigación y el desarrollo de cohetes. En 1963 se lanzaron con éxito desde la estación de lanzamiento de cohetes de Pameungpeuk, situada en Java occidental, cohetes de sondeo construidos por Indonesia y cohetes Kappa (comprados al Japón). Los datos científicos obtenidos con cohetes han sido transmitidos al programa IQSY (Año internacional del Sol tranquilo), 1964-1965. Las actividades espaciales quedaron suspendidas durante unos cuantos años hasta 1970, a causa de la situación política del país, pero desde entonces han cobrado mayor importancia. Desde 1970, las actividades espaciales siguen aumentando, concentrándose su mayor parte en las aplicaciones espaciales. Los programas relacionados con la tecnología y la ciencia espaciales se intensificaron desde 1980, y con inclusión de las actividades de investigación y desarrollo se dedicaron al apoyo de las aplicaciones espaciales. En las secciones siguientes se describe la práctica espacial de Indonesia y se destaca el progreso conseguido por su programa espacial.

### **A. Política espacial de Indonesia**

Como los usos de la tecnología espacial desempeñan un importante cometido para la promoción del desarrollo sostenible, en 1993 el programa nacional de desarrollo espacial de Indonesia se enunció detalladamente en las Directrices de política estatal, plan quinquenal general de reconstrucción nacional preparado por el Consejo de la Asamblea Popular Indonesia. El interés suscitado por el desarrollo espacial nacional se ha centrado en los usos de la tecnología espacial que pueden mejorar el bienestar de toda la población de Indonesia, en la adquisición y buena utilización de tecnologías y ciencias espaciales, y en el desarrollo de recursos humanos. Un aspecto esencial de este programa nacional de desarrollo espacial es la cooperación con otros países.

La orientación de las Directrices de política estatal ha dado alta prioridad al programa espacial en el programa de desarrollo del país. Esa prioridad se confirma también con la constelación de organizaciones nacionales en materia de actividades espaciales. Indonesia tiene un consejo, que es el Consejo Nacional de Aeronáutica y Espacio de la República de Indonesia (DEPANRI). Este Consejo funciona como el máximo foro nacional de formulación de políticas generales y de coordinación del país en materia de desarrollo espacial. El Presidente, el Vicepresidente y el Secretario del Consejo son el Presidente de Indonesia, el Ministro de Estado para la Investigación y la Tecnología, y el Presidente del Instituto Nacional de Aeronáutica y Espacio (LAPAN), respectivamente; los miembros del Consejo son el Ministro de Relaciones Exteriores, el Ministro de Defensa, el Ministro de Industria y Comercio, el Ministro de Comunicaciones, el Ministro de Turismo, Correos y Telecomunicaciones, y el Ministro de Estado para la Planificación del Desarrollo Nacional/Presidente de la Junta Nacional de Planificación del Desarrollo (BAPPENAS). Las actividades espaciales y relacionadas con el espacio las llevan a cabo varios departamentos y organismos que coinciden con sus funciones e intereses. Las actividades espaciales relacionadas con la investigación y el desarrollo que llevan a cabo los Departamentos y los Organismos están coordinadas en el plano técnico por el Ministro de Estado para la Investigación y la Tecnología.

Sobre la base de la prioridad de los programas de desarrollo nacional, las actividades tienden principalmente a desarrollar los usos de la tecnología espacial. Las actividades en materia de tecnología espacial y ciencia espacial tienen por finalidad apoyar el desarrollo de actividades industriales y de aplicaciones espaciales.

Recientemente se ha registrado un importante incremento de la participación del sector privado en las actividades espaciales. El Gobierno de Indonesia seguirá fomentando el crecimiento del sector privado y su participación en los usos comerciales del espacio.

Al facilitar una base más sólida para el país en el desarrollo de sus actividades espaciales cada vez mayores en el futuro, Indonesia está formulando actualmente sus políticas en materia de “perspectivas espaciales de Indonesia” y de “política general de desarrollo espacial hasta el año 2010”. Sobre la base de esas perspectivas y de esa política, los principales elementos del programa espacial de Indonesia incluyen los siguientes:

- desarrollo de recursos humanos;
- desarrollo de ciencias y tecnologías espaciales;
- desarrollo de la industria espacial;
- desarrollo de la industria de servicios de base espacial;
- gestión de recursos naturales de base espacial;
- desarrollo político y jurídico en materia espacial;
- desarrollo de instituciones espaciales.

Estos siete elementos se deben reflejar en las actividades de todo programa espacial que lleve a cabo Indonesia. De esa manera, se espera que Indonesia esté en condiciones de conseguir capacidad de autosuficiencia en todas las actividades espaciales antes del año 2010.

## **B. Actividades espaciales de Indonesia**

### ***1. Usos de los satélites de comunicación***

Para los servicios de telecomunicación (comunicaciones fijas, emisiones televisivas y radiofónicas) en todo el país, Indonesia opera desde 1976 sus propios satélites nacionales de la serie PALAPA. En la actualidad hay en funcionamiento seis satélites nacionales, con cuatro satélites de la serie PALAPA B y dos satélites de la serie PALAPA C, lanzados el

1 de febrero de 1996 y el 26 de mayo de 1996, respectivamente. La cobertura de antena de la serie PALAPA C para las comunicaciones fijas y las emisiones directas de televisión abarca la mayor parte de la región de Asia y el Pacífico. Con el apoyo de servicios de telecomunicaciones proporcionados por satélites, se espera que para cuando acabe el Sexto Plan Quinquenal de Desarrollo (en marzo de 1999) haya 4,2 líneas telefónicas por cada 100 habitantes.

Otro importante beneficio de la utilización de satélites en el país es para acelerar la cobertura educativa, especialmente en zonas alejadas, a nivel universitario. Desde hace varios años Indonesia viene desarrollando programas educativos por satélite, gracias a los cuales los estudiantes pueden seguir las clases en su propio hogar o en otros lugares.

La existencia de la serie de satélites PALAPA, que ayuda mucho a atender las necesidades en materia de telecomunicaciones, ha impulsado también el crecimiento de diversas industrias de equipos de telecomunicaciones, de cables y de intercambiadores y conmutadores. Incluso las Industrias Aeronáuticas Nusantara (PT.IPTN), que es una empresa de propiedad estatal, está esforzándose por mejorar sus capacidades para producir determinados componentes de la próxima generación de satélites de la serie PALAPA.

Las políticas y estrategias en materia de desarrollo de comunicaciones espaciales en el país corren por cuenta del Ministerio de Turismo, Correos y Telecomunicaciones, que también las coordina. En consonancia con la política nacional, el Gobierno de Indonesia sigue animando a las empresas privadas para que compartan las responsabilidades del suministro de comunicaciones por satélite. En la actualidad, aparte de empresas de propiedad estatal como PT.Telekom, PT.Indosat y PT.Satelindo, hay varias empresas privadas que participan en el funcionamiento y el suministro de satélites de telecomunicaciones. Entre esas empresas privadas figuran la PT.Pacific Satelit Nusantara (PSN) de Indonesia y la PT.Media Citra Indostar. La participación de empresas privadas en el sector de comunicaciones espaciales seguirá aumentando. PSN de Indonesia, en cooperación con Jasmine International Overseas Corp de Tailandia y Philippine Long Distance Telephone (PLTD) de Filipinas, está desarrollando un proyecto conjunto, el Proyecto asiático de satélites celulares (ACeS). Este proyecto tiene por finalidad el lanzamiento de satélites Garuda-1 y Garuda-2 al principio de 1999. Esos satélites configurarán el Sistema Personal Móvil Mundial (GMPCS) para la región de Asia y el Pacífico.

## ***2. Teleobservación***

La tecnología de la teleobservación ha desempeñado un importante papel en la gestión de recursos naturales y la evaluación medioambiental en Indonesia. Los usuarios de diversos sectores, especialmente los que participan en la orientación y ejecución de la política de desarrollo nacional en materia de gestión medioambiental y de recursos naturales, han seguido metodologías tipo y metodologías de aplicación desarrolladas mediante actividades de investigación y desarrollo en materia de teleobservación. La estación terrestre, situada en Parepare, Sulawesi del Sur, ha estado funcionando durante más de tres años para obtener y grabar datos transmitidos por varios satélites, como Landsat-5, SPOT-2, y ERS-1.

En 1995 la capacidad de un sistema de estaciones terrestres de teleobservación ya descrito pudo mejorar con el establecimiento del sistema de estaciones terrestres JERS-1, en cooperación con NASDA del Japón. Se ha concebido este sistema para que pueda recibir, grabar y procesar operativamente datos en formato normalizado obtenidos con sensores ópticos y radares de apertura sintética.

Indonesia está desarrollando también investigaciones de prioridad integrada en la esfera de la tecnología de la teleobservación. Estas investigaciones prioritarias están organizadas por el Consejo Nacional de Investigaciones. La finalidad de este programa de investigaciones prioritarias es integrar varias investigaciones que se refieren al principal programa nacional de investigación y tecnología. Este programa incluye la labor de varios institutos de investigación

en el marco del Ministerio Estatal de la Investigación y la Tecnología, el Consejo Nacional de Investigaciones y la Junta Nacional de Planificación del Desarrollo.

Muchas instituciones, organizaciones y ministerios de Indonesia han participado en actividades de teleobservación. Sobre la base de sus funciones el Instituto Nacional de Aeronáutica y Espacio (LAPAN) hace de punto central nacional para el desarrollo de la tecnología de satélites de teleobservación y sus aplicaciones en el país. A este respecto, el LAPAN opera el sistema de estaciones terrestres de teleobservación, así como otras instalaciones para aprovechar los datos obtenidos por los satélites de teleobservación. Las otras organizaciones nacionales, entre ellas la Agencia Nacional de Coordinación para Estudios y Cartografía (BAKOSURTANAL), la Agencia para la Evaluación y Utilización de la Tecnología (BPPT), el Instituto Indonesio de Ciencias (LIPI), el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Silvicultura han instalado también medios de tratamiento de datos que corresponden a sus necesidades. Otros institutos de enseñanza superior, entre ellos la Universidad de Gadjah Mada (UGM) y la Universidad de Agronomía Bogor (IPB), han instituido y desarrollan programas de educación en teleobservación. El programa tiene por finalidad hacer de los estudiantes académicos usuarios capacitados en los usos de los datos de teleobservación espacial.

Las aplicaciones operacionales de los datos de teleobservación antes mencionados han impulsado al sector privado a participar en el suministro de la información espacial requerida, de equipo y programas informáticos para instalaciones de tratamientos de datos y sus accesorios, y el suministro de toda la información que se necesite para desarrollar el Sistema de Información Geográfica (GIS).

### ***3. Meteorología para satélites***

Indonesia estableció su primera estación terrestre receptora de datos procedentes de satélites meteorológicos en Jakarta, en 1978. La estación estaba concebida para recibir datos de satélites meteorológicos geoestacionarios y de satélites NOAA. Más adelante se instaló una segunda estación en Irian Jaya, para que abarcara la parte oriental del país. La utilización de esos datos para fines no meteorológicos comenzó en 1987 con el desarrollo de aplicaciones para la detección y vigilancia de fuegos forestales, vigilancia de la sequía, determinación de cultivos y cartografía de temperaturas en la superficie del mar. Las investigaciones recientes se han centrado en el desarrollo de un sistema de alerta temprana para los fuegos forestales, la vigilancia de la sequía y la determinación de su relación con la producción de arroz, la vigilancia del movimiento en la zona de convergencia intertropical (ITCZ), la elaboración de un modelo para la predicción de la oscilación meridional del fenómeno El Niño (ENSO), y sus repercusiones para los cultivos y para la evaluación y vigilancia de inundaciones.

Durante la estación seca, que en 1997 duró mucho tiempo, los datos obtenidos con satélites desempeñaron un importante papel para la detección de posibles focos de incendio en diversas zonas de Indonesia. Sobre la base de los posibles focos detectados, se adoptan las medidas apropiadas para luchar contra los incendios forestales.

Muchos institutos y muchas organizaciones participan en las aplicaciones de los datos procedentes de satélites meteorológicos. El LAPAN opera sistemas de estaciones terrestres para recibir datos de los satélites, y desarrolla también actividades para la elaboración de metodologías que permitan ampliar las aplicaciones de esos datos. Otras instituciones centran principalmente sus actividades en la utilización de datos de satélites para sus necesidades concretas.

#### ***4. Desarrollo de la tecnología espacial***

Los programas relativos al desarrollo de la tecnología espacial y a las investigaciones espaciales se intensificaron desde 1980 y, esfuerzos de investigación y desarrollo incluidos, han sido adaptados para el uso y desarrollo locales de sistemas y/o subsistemas. Esos sistemas incluyen los destinados a la orientación y el control, estructuras y mecanismos de cohetes de sondeo, desarrollo y ensayo de materias primas propulsantes y propulsores sólidos, tecnología de la telemetría y la carga útil de los vehículos espaciales, comunicación de datos y tecnología de las órbitas terrestres bajas. El LAPAN es el principal instituto que se ocupa principalmente del desarrollo de la tecnología espacial. En la actualidad, está ocupándose de la construcción de cohetes meteorológicos normalizados para poder efectuar investigaciones relativas a la física de la atmósfera media y superior.

#### ***5. Investigaciones espaciales***

De las actividades de investigación espacial se ocupan varias organizaciones varios institutos del país de conformidad con sus funciones. El principal instituto que realiza actividades de investigación espacial es el LAPAN.

Los objetivos generales de las actividades del LAPAN en materia de investigación espacial son comprender los fenómenos naturales del aeroespacio y sus especificaciones en relación con las condiciones ambientales y la previsión climatológica en Indonesia. Concretamente, esos objetivos incluyen los siguientes:

- elaboración de modelos del clima indonesio;
- elaboración de modelos relacionados con el ozono, los gases de invernadero y la distribución de la contaminación atmosférica (sobre las grandes ciudades);
- determinación de la ventaja del comportamiento ionosférico para la navegación y las comunicaciones por radio.

Para apoyar sus actividades el LAPAN ha establecido esas instalaciones y opera en ellas. Entre ellas figuran equipo de base terrestre, estaciones meteorológicas, estaciones para lanzamiento de globos, estaciones para lanzamiento de cohetes, un laboratorio de química atmosférica, estaciones para la investigación ionosférica, y un laboratorio y programas informáticos para la elaboración de modelos climatológicos, en particular la elaboración de modelos climatológicos para Indonesia.

En esos esfuerzos por conseguir los mencionados objetivos, el LAPAN ha desarrollado diversas actividades que incluyen la investigación atmosférica, observaciones del ozono, vigilancia de la contaminación atmosférica, e investigaciones sobre la física solar, la relación Sol-Tierra, la ionosfera y la atmósfera superior.

##### *a) Investigaciones atmosféricas y elaboración de modelos climatológicos*

La principal finalidad de la investigación atmosférica es obtener una mejor comprensión del comportamiento del tiempo y de los elementos climáticos, así como los procesos físicos, dinámicos y termodinámicos en la atmósfera. También es importante conocer los efectos de los fenómenos atmosféricos sobre el tiempo y sobre las variaciones climáticas. En los primeros años del decenio de 1990 se ha registrado una tendencia al cambio en los elementos del tiempo y el clima, especialmente en los que se refiere a la temperatura en superficie y a la humedad relativa en grandes ciudades como Jakarta y Bandung.

El proceso físico (procesos dinámico y termodinámico en microescala) está expresamente relacionado con las nubes y la lluvia, como en el proceso de convección. La investigación sobre el proceso físico se inició con miras a obtener más información acerca de los procesos de convección que tienen lugar en la región de Indonesia. Esas investigaciones

han dado por resultado informaciones sobre el desarrollo de la convección entre nubes en las regiones de Serpong, Bandung y Biak, mediante el modelo de convección en una dimensión y su comparación con los datos de radar en capa límite. También se realizaron fenómenos atmosféricos como ENSO y El Niño, a fin de conocer las repercusiones del fenómeno para las variaciones del tiempo y el clima.

Al prever los efectos de los cambios climáticos y de la contaminación atmosférica, el LAPAN ha estado preparando las medidas que había que utilizar para elaborar modelos climáticos y de la distribución de la contaminación por simulación, escenario y previsión climáticos, de las que se deriva la capacidad de predecir inundaciones, estaciones secas prolongadas, y aumentos de la temperatura en superficie. Toda esta información da por resultado una mejora de las políticas aplicables a la estación de plantío de cultivos.

Las investigaciones climáticas se centraron en la utilización de la elaboración de modelos climáticos como el Modelo de Circulación Mundial (GCM) y el Modelo de Área Restringida (LAM). Desde el punto de vista dinámico y físico, los dos modelos utilizan una teoría análoga. La utilización del LAM está encaminada a efectuar simulaciones climáticas para algunas regiones más detalladas de las que se podrían hacer con el GCM, debido a su limitada resolución. Las condiciones para el LAM se derivaron de los resultados de las simulaciones del GCM.

El escenario climático se basa en la simulación mediante el uso de algunos supuestos acerca del futuro, por ejemplo que a mediados del siglo XXI, la concentración de dióxido de carbono será el doble, o que la actividad solar en 1%, a fin de predecir las condiciones climáticas basadas en esos supuestos. Hasta cierto grado de exactitud, se ha elaborado un modelo de predicción del tiempo y del clima de Indonesia. Los resultados de este modelo complementan las observaciones por medios convencionales.

*b) Observaciones del ozono*

El LAPAN ha estado prestando últimamente mucha atención a la cuestión internacional del agotamiento del ozono. A este respecto, el LAPAN ha estado efectuando mediciones e investigaciones sobre las condiciones del ozono totales, en perfil y en superficie.

*c) Supervisión de la contaminación atmosférica*

La finalidad de la supervisión de la contaminación atmosférica es obtener datos sobre la calidad del aire por encima de algunas grandes ciudades de Indonesia. Se han desplegado diversos esfuerzos para la observación e investigación de algunos oligogases y aerosoles, así como de sus repercusiones para la calidad del agua de lluvia.

*d) Investigación sobre la física solar, la relación entre el Sol y la Tierra, y la ionosfera y la atmósfera superior*

La investigación sobre la física solar ha contribuido principalmente al desarrollo del modelo de tiempo y clima y de las observaciones del ozono, mientras que la investigación sobre la relación entre el Sol y la Tierra tendía principalmente a complementar las observaciones del ozono y a determinar las ventajas de la ionosfera para la navegación y las comunicaciones por radio. No hay duda de que la investigación sobre la ionosfera y la atmósfera superior ha contribuido a la mejor comprensión de las ventajas ionosféricas para la navegación y las comunicaciones por radio.

*Investigación sobre la física solar*

En la esfera de la física solar, se ha observado el número de manchas solares sobre la base de la estación de

observaciones solares de Watukosek (7,57°S, 112,65°E) y en Sumedang (6,5°S, 107,47°E), mientras que las radioerupciones solares se han observado desde Sumedang utilizando la radioespectrografía. Los datos obtenidos en las observaciones se han utilizado para facilitar la predicción de frecuencias en las comunicaciones radiofónicas de alta frecuencia.

Los ejercicios de simulación de turbulencias en las explosiones de burbujas gaseosas en el Sol (CME) comenzaron en 1996, los ejercicios de simulación indicaron la reconexión del campo magnético en una parte del cuadro. Además de las turbulencias, la simulación mostró algunos rasgos producidos por la interacción del modelo no lineal, en función del tiempo, como la formación de presión de banda frontal y un frente débil de choque alrededor del campo magnético de la corona solar perturbada.

En el Programa Climático del LAPAN se está elaborando ahora un modelo que describe la estructura de las actividades del Sol. El principal objetivo es obtener un modelo para las variaciones de producción solar que se pueda utilizar como insumo para el GCM. Los resultados preliminares obtenidos añadiendo el efecto de pérdida de masa a un modelo normalizado, indicaron que la temperatura durante la evolución del Sol en cinco mil millones de años será inferior a la prevista con arreglo al modelo normalizado.

#### *Investigaciones sobre la relación entre el Sol y la Tierra*

La posible relación entre la variabilidad del Sol y el volumen total de ozono sobre Indonesia se estudió sobre la base de datos obtenidos con el Espectrómetro Cartográfico del Ozono Total (TOMS) a bordo de satélites Nimbus durante el período octubre de 1978 a diciembre de 1992. Los datos utilizados en el estudio representaban la región limitada por 7°S y 7°N, y 95°E y 140°E. La variación total del ozono quedaba claramente dominada por dos efectos definidos por una periodicidad de 22 a 34 meses y una amplitud del orden del 8% (~20 unidades Dobson). La serie de tiempos residuales obtenida después de eliminar esos dos efectos indicaba la presencia de una variación de 11 años en fase con la oscilación de la actividad solar durante el mismo período.

Analizando todos los datos disponibles sobre temperatura media del aire de superficie de Padang y Jakarta (Indonesia) durante 1964-1989 y comparándola con datos sobre el número de manchas solares, se encontró una indicación de los efectos de la actividad solar en la temperatura del aire de superficie, especialmente en las estaciones secas. En 1976 y 1986 la temperatura tendió a disminuir de conformidad con la mínima actividad solar. La influencia de El Niño, que calentó la atmósfera durante esos años, hizo que la temperatura no llegase al mínimo. Ahora bien, en 1989 la temperatura, que se suponía sería máxima de conformidad con la máxima actividad solar, disminuyó. Esto quizás se deba a la influencias de La Niña en 1988/1989. La actividad solar y El Niño/La Niña, por lo menos, parecen ser los factores dominantes que influyen en la temperatura del aire de superficie en Indonesia.

#### *Investigaciones sobre la ionosfera y la atmósfera superior*

En Sumedang (6,5°S, 107,47°E), Pameungpeuk (7°S, 107°E), Pontianak (0,02°S, 109,20°E) y Biak (1,1°S, 136,05°E) se efectúan a título de rutina sondeos de la incidencia vertical ionosférica. Los resultados de los sondeos se utilizaron para preparar una previsión de frecuencias para las comunicaciones por radio en HF en Indonesia. Las previsiones publicadas cada año se distribuyen entre los usuarios posibles, principalmente oficinas gubernamentales provinciales y oficinas regionales del Ministerio de Salud.

Se ha empleado a fondo el radar de frecuencias medias (MF) en Pontianak (0,5°,109,1°E), West Kalimantan, como proyecto en colaboración entre LAPAN (Indonesia), la Universidad de Adelaida (Australia) y la Universidad de Kyoto (Japón). Utilizando la frecuencia de 1,98 MHz con una potencia de 25 kilovatios, las tres antenas del radar de MF

actuaban a 60-100 km de altura durante el día y a 70-100 km de altura durante la noche, cada dos Km con una resolución temporal de dos minutos. El análisis de los datos de observaciones durante noviembre de 1995-septiembre de 1996 indica que los vientos de zona y meridionales a una altura de 78-98 km alcanzaban la máxima velocidad (más de 50 m/s) durante el equinoccio (marzo y septiembre) en dirección del oeste y del sur, respectivamente. En la mesosfera/termosfera inferior se comprobó con el análisis espectral que se registraba cierta periodicidad: la más prolongada de dos a diez días, y la más corta de cinco minutos a 24 horas. Estas conclusiones indican la existencia de ondas Kelvin (de período más largo) y de ondas estacionales y de gravedad (período más corto).

#### **6. Estudios sobre aspectos socioeconómicos y jurídicos**

Aparte de los aspectos técnicos que ya se han mencionado, los aspectos socioeconómicos y jurídicos de las actividades espaciales suscitan también un gran interés en el país. Los estudios acerca de diversos aspectos socioeconómicos y jurídicos y de las actividades espaciales en las esferas nacional e internacional que se están realizando tienen por finalidad establecer una base más firme para futuras actividades espaciales en el país. En 1996 y 1997, Indonesia ratificó el Convenio sobre la Responsabilidad Internacional de 1972 y el Convenio sobre el Registro de Objetos de 1976, respectivamente. Indonesia está considerando ahora la posibilidad de ratificar los demás tratados internacionales sobre el espacio. Estas actividades las promueve y organiza el LAPAN, como punto de convergencia y Secretaría de DEPANRI.

#### **C. Cooperación regional e internacional**

La cooperación regional e internacional en la esfera de las actividades espaciales está considerada como cuestión de gran importancia para acelerar el proceso de transferencia de tecnología, así como para promover los usos pacíficos del espacio ultraterrestre. Indonesia se percata también de que el progreso de la tecnología y las ciencias espaciales y sus aplicaciones han demostrado su utilidad para toda la humanidad. Por consiguiente, Indonesia ha colaborado con muchos países y ha participado también activamente en actos regionales e internacionales. Indonesia participa siempre en los principales actos y en las principales reuniones referentes al espacio, entre otros los siguientes:

- Programa Regional de Aplicaciones Espaciales para el Desarrollo Sostenible en Asia y el Pacífico (RESAP);
- Proyectos de la Comunidad Europea/Asociación de Naciones del Asia Sudoriental (ASEAN);
- Foro de la Agencia Espacial Regional para Asia y el Pacífico;
- Satélite Regional Asiático;
- Grupo de Trabajo de la ASEAN sobre Teleobservación;
- Centro de Ciencias Espaciales y Educación Tecnológica para Asia y el Pacífico (CSSTE-AP);
- Red de Asia y el Pacífico para las Investigaciones sobre el Cambio Mundial (APN);
- Sistema Mundial de Redes de Investigación (GRNS);
- SARCS-START/Geosfera internacional/Programa de la biosfera;
- Federación Astronáutica Internacional;
- Comisión de Investigaciones Espaciales;
- Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

#### **D. Programas futuros**

En el futuro, los programas espaciales de Indonesia seguirán centrándose en aplicaciones espaciales para atender las necesidades nacionales. La utilización de satélites para comunicaciones espaciales, de satélites de teleobservación y de satélites meteorológicos seguirá constituyendo la parte principal del programa espacial de Indonesia. Sin embargo, en consonancia con el programa de desarrollo nacional, Indonesia aumentará sus esfuerzos para el desarrollo de la

tecnología espacial a fin de conseguir una capacidad de autosuficiencia en las actividades espaciales generales. Con tal finalidad, Indonesia está desarrollando su propio Sistema de Satélites de Navegación Aeronáutica (ANSS). Se proyecta lanzar ANSS en el primer decenio del siglo XXI. En el desarrollo del ANSS, Indonesia coopera con la DASA (Alemania) y con la Hughes Corporation (Estados Unidos). La esfera de servicio de la ANSS abarcará la zona general de Indonesia y una pequeña parte de Asia y el Pacífico. Indonesia está considerando también seriamente el establecimiento de un centro espacial en territorio indonesio. Además, Indonesia está iniciando estudios sobre la posibilidad de fabricar su propio satélite de teleobservación en el futuro, teniendo en cuenta las necesidades específicas y las condiciones geográficas particulares del país.

### **E. Conclusión**

La experiencia y los conocimientos técnicos conseguidos por Indonesia en la esfera espacial se ofrecen para compartirlos con otros países sobre la base de los beneficios mutuos y los intereses comunes.

En consonancia con sus actividades espaciales cada vez mayores, Indonesia proseguirá sus esfuerzos para promover la cooperación con otros países en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos.

### **ITALIA**

[Original: Inglés]

La Agencia Espacial Italiana (ASI), establecida en 1988, se encarga de:

- Promover, coordinar y administrar programas nacionales y programas de cooperación bilateral y multilateral;
- Promover y apoyar la participación industrial y científica en los programas de la Agencia Espacial Europea, en armonización con programas nacionales.

### **A. Plan Espacial Nacional (PSN)**

Se ha establecido un Plan Espacial Nacional (PSN) para promover, apoyar y controlar un programa coordinado de aplicaciones científicas, tecnológicas y comerciales de las actividades espaciales, así como para promover nuevas capacidades tecnológicas en las industrias aeroespaciales italianas.

El PSN lo ha establecido la Agencia Espacial Italiana por un período quinquenal con actualizaciones anuales, para la aprobación del Ministerio de Educación e Investigaciones y para la adopción final por el Comité Interministerial de Planificación Económica (CIPE).

El próximo plan espacial nacional abarcará el período 1998-2002.

#### ***1. Presupuesto***

En 1996, el presupuesto civil italiano ascendía a unos 600 millones de dólares de los Estados Unidos, que se repartían entre la Agencia Espacial Europea y las actividades nacionales. En 1997 ascenderá aproximadamente a 680 millones de dólares con tendencia a aumentar más en los próximos años. El 15% del presupuesto se destina generalmente a las investigaciones científicas.

## **2. Investigaciones científicas**

La ASI asigna cada año 500 iniciativas referentes a actividades de investigación, así como a actividades de desarrollo de cargas útiles para que vayan a bordo de los satélites científicos. Participan las universidades, el Consejo Nacional Italiano de Investigaciones, observatorios, organizaciones de investigaciones públicas, empresas mixtas entre universidades y la industria nacional. Las esferas de investigación son las siguientes: ciencias del universo, ciencias de la Tierra, ciencias biológicas y ciencias de ingeniería.

### **B. Principales programas nacionales**

#### **1. Programas científicos y misiones interplanetarias**

##### *a) Sistema de satélite amarrado (TSS)*

Es otro programa de cooperación con la NASA para estudiar la interacción entre el sistema (despliegador cautivo del satélite en la bodega de la lanzadera espacial) y la ionosfera de la Tierra. Las dos misiones (TSS 1 en julio de 1992 y TSS 2 en febrero de 1996) confirmaron la dinámica de TSS, y con la segunda misión se confirmó la posibilidad de utilizar el sistema para la conversión de energía orbital en energía eléctrica. Se están estudiando futuras aplicaciones, relacionadas también con la Estación Espacial Internacional y con una posible misión a la atmósfera.

Tres astronautas italianos han acompañado a las misiones TSS: Franco Malerba (ASI) en 1992, como especialista de cargas útiles, y Umberto Guidoni (ASI) como especialista de cargas útiles, y Maurizio Cheli (ESA) como especialista de misiones.

##### *b) LAGEOS II*

El satélite con geodinámica de láser LAGEOS II se construyó para mejorar el rendimiento del antiguo satélite LAGEOS I de la NASA, utilizando experimentos de mediciones con láser para determinar, mediante una red mundial de observatorios, el movimiento de la corteza terrestre. Se desarrolló en cooperación con la NASA y fue lanzado desde la lanzadera espacial por la fase superior italiana IRIS en octubre de 1992. El satélite tiene un diámetro de 60 cm y un peso de unos 409 kg; se halla en una órbita circular de 6 000 km, con una inclinación de 52 grados. Su superficie está cubierta por 426 reflectores para devolver la luz láser al observatorio.

##### *c) Beppo-SAX*

El satélite astronómico de rayos X Beppo-SAX, denominado así en homenaje a Giuseppe Occhialini, que es uno de los fundadores de la física de los rayos cósmicos, se desarrolló en cooperación con la Agencia Espacial Neerlandesa (NIVR) para realizar estudios espectroscópicos, espectrales y de tiempo de la variabilidad de fuentes celestiales de rayos X en la banda de energía de 0,1 a 300 KeV. Lanzado en abril de 1996, ha aportado una importante contribución a la solución de uno de los mayores enigmas de la astronomía al detectar por vez primera una emisión de rayos X procedente de la fuente que produce una ráfaga de rayos gamma, con lo que los astrónomos de todo el mundo pueden contemplar la luz visible decreciente de la contraparte del estallido de rayos gamma. El SAX es un satélite de 1400 kilos en una órbita circular ecuatorial de 500 km.

*d) SAC-B*

El SAC-B es un satélite científico desarrollado para el estudio de la física solar por la Agencia Espacial Argentina (CONAE) en cooperación con la NASA y la ASI. La ASI proporcionó los paneles solares equipados con células de GaA ISENA (Espectrómetro de formación de imágenes para átomos neutros energéticos) y la instrumentación científica. El satélite SAC-B fue lanzado en 1996.

*e) Telescopio de espectrografía ultravioleta para investigaciones astronómicas (UVSTAR)*

El UVSTAR es un instrumento "Hitchhiker" internacional de rayos ultravioleta extremos (IEH-01), que ha volado ya dos veces a bordo de la lanzadera espacial, en septiembre de 1995 y agosto de 1997. En la actualidad se prevé un tercer vuelo para octubre de 1998.

El telescopio de rayos ultravioleta italiano ha sido desarrollado en el marco de cooperación entre la ASI y la NASA, para el estudio de emisiones de rayos ultravioleta extremos.

*f) Misión de observación solar y heliosférica (SOHO/UVCS)*

El SOHO/UVCS es un proyecto de cooperación internacional entre la ESA y la NASA, cuyo lanzamiento se hizo en diciembre de 1995. Estudiará el Sol y su interacción con la Tierra y, con sus instrumentos ultramodernos, observará en particular la estructura del interior solar, su atmósfera y la dinámica del plasma coronal. La ASI, mediante un acuerdo de cooperación con la NASA, desarrolló el espectrómetro cromógrafo ultravioleta (UVCS), que es uno de los instrumentos más importantes para estudiar la corona solar y el viento solar.

*g) CASSINI/HUYGENS*

La CASSINI/HUYGENS es una misión interplanetaria NASA/ESA/ASI para el estudio de Júpiter y de su luna Titán. La misión comenzó en octubre de 1997 y, después de un viaje de siete años, la aeronave CASSINI con la sonda HUYGENS llegará a Saturno en el año 2004 y explorará el planeta y sus lunas durante cuatro años.

En virtud de un acuerdo con la NASA, la ASI ha desarrollado la Antena de Alta Ganancia, el Sistema de Frecuencias de Radio para el Subsistema de Ciencias Radiofónicas (RFIS), el experimento RF de radar CASSINI (RFES) y el espectrómetro de cartografía con infrarrojos visuales (VIMS). La ASI ha desarrollado también el instrumento de estructura atmosférica HUYGENS (H-ASI) para medir las propiedades físicas y eléctricas de la atmósfera de Titán.

*h) Satélite centroeuropeo para investigaciones avanzadas (CESAR)*

Se ha llevado a cabo un estudio de definición para desarrollar, en cooperación con países centroeuropeos, un satélite científico para el estudio de la atmósfera.

## **2. Telecomunicaciones**

### **a) *ITALSAT F1 y F2***

ITALSAT F1 y F2 proporcionan un sistema nacional de comunicaciones preoperacionales que opera con una moderna carga útil (banda Ka) con posibilidad de conmutación y regeneración a bordo. El primer satélite, el Italsat F1, lanzado en enero de 1991, funcionó en la red nacional de comunicaciones públicas hasta el lanzamiento de Italsat F2.

Los datos de propagación del satélite Italsat F1 están siendo estudiados todavía por experimentadores científicos nacionales e internacionales. El Italsat F2, lanzado en agosto de 1996, completó el sistema de comunicaciones con comunicaciones móviles. Sus cargas útiles de banda Ka permitirán su utilización para aplicaciones multimedia. Cada uno de los satélites tiene una masa de unos 2.000 kilos (en el momento de lanzamiento) y se colocan en órbitas geoestacionarias a 13 grados E (F1) y a 16 grados E (F2).

## **3. Observación de la Tierra**

### **a) *X-SAR***

Es un programa de cooperación con la Agencia Espacial Alemana (DARA) y la NASA para desarrollar un radar de apertura sintética en banda X; el X-SAR, que fue lanzado (abril y septiembre de 1994) a bordo de la lanzadera espacial con el Radar-C de formación de imágenes espaciotransportado (SIR-C) como parte del Laboratorio de Radar Espacial (SRL) para efectuar observaciones multiespectrales con radar. Las dos misiones estaban destinadas a efectuar teleobservaciones exactas de la Tierra y de su medio ambiente; los datos recogidos están siendo estudiados todavía por la comunidad científica nacional e internacional.

Para septiembre de 1999 se proyecta enviar una tercera misión, denominada SRTM (Misión topográfica de radar en lanzadera) para cartografía topográfica.

### **b) *SKYMED-COSMO***

Se proyecta enviar una constelación de pequeños satélites en órbita baja, equipados con sensores ópticos y de radar para todo tiempo y para observaciones de día y de noche, con cortos intervalos de regreso a zonas prefijadas, alta resolución espacial y rápida recuperación de datos para los usuarios. Se está efectuando el estudio inicial sobre la definición del sistema.

Está concebido para proporcionar productos de alta calidad a fin de atender las necesidades de los usuarios de la cuenca mediterránea y de otros lugares, para aplicaciones como las siguientes: protección civil, vigilancia ambiental, vigilancia de desastres, vigilancia agrícola, cartografía y levantamiento de mapas, vigilancia urbana, vigilancia costera y vigilancia de los recursos hidrológicos.

## **4. Transporte espacial**

### **a) *IRIS***

La cápsula/fase superior se utiliza en conjunción con la lanzadera espacial de la NASA para colocar cargas útiles de hasta 900 kg en la órbita de geotransferencia. Se utilizó en 1992 para colocar el satélite LAGEOS II en una órbita circular de 6.000 km.

### **b) *Vehículos de lanzamiento***

Se está llevando a cabo un estudio de viabilidad para fabricar un vehículo de lanzamiento para colocar satélites de hasta una tonelada en órbitas terrestres inferiores.

### ***5. Estación Espacial Internacional***

#### *a) Minimódulos Logísticos Presurizados (MPLM)*

Con arreglo a un Memorando de Entendimiento entre la ASI y la NASA, Italia fabricará tres unidades del Minimódulo Logístico Presurizado (MPLM). El MPLM es el único elemento logístico presurizado de la estación espacial que puede transportar desde la estación espacial y con destino a ella, alimentos, suministros y materiales experimentales (hasta 9.000 kg) en un ambiente condicionado. En vuelo se halla dentro de la bodega de la lanzadera, y cuando se acopla a la estación puede permanecer hasta 16 días para cada misión, proporcionando un entorno habitable para dos miembros de la tripulación. Puede acomodar hasta 16 rejas desmontables y, a plena carga, pesa unos 13.700 kg. Cada unidad puede volar hasta 25 veces en un período de diez años, y puede apoyar la logística de la estación espacial, tanto en la fase de montaje como en la fase de utilización.

#### *b) Nodos 2 y 3*

Con arreglo a un acuerdo ESA/ASI, se desarrollarán los Nodos 2 y 3 que se utilizarán para acoplar elementos de la Estación Espacial Internacional.

### ***6. Automatización y robótica***

En el marco del programa SPIDER (Dispositivo Espacial de Inspección para Reparaciones Extravehiculares) para el desarrollo de un robot de vuelo libre para servicio automático y mantenimiento de la estructura espacial que actualmente está en estudio, se han desarrollado las siguientes actividades:

#### *a) Sistema de manipulación del SPIDER*

Este sistema volará con la estación MIR en el último trimestre de 1998, en la misión conjunta ESA/ASI/RSA-Energía JERICO (Operación Europea Conjunta de Calibración en Órbita de Dispositivos Robóticos).

#### *b) SD2*

Este sistema de perforación, toma de muestras y distribución volará con el dispositivo de aterrizaje Roserra en el año 2003, para mejorar los resultados científicos del aterrizaje en la superficie del cometa Wirtanen.

### ***7. Tecnología espacial***

Se han finalizado iniciativas coordinadas encaminadas a promover y desarrollar tecnologías industriales nacionales y aplicaciones afines. Las principales iniciativas tecnológicas desarrolladas están en la esfera de la propulsión eléctrica, materiales y componentes para la propulsión tradicional, ondas milimétricas (30 a 100 GHz), sensores electrónicos, células fotovoltaicas (GA As) y una plataforma integrada específica para el control de altitud y el sistema OBDH (PICS).

## **C. Participación en programas de la Agencia Espacial Europea**

Italia pasó pronto a formar parte de las organizaciones espaciales europeas ELDO (Organización Europea de Diseño y Construcción de Lanzadores de Vehículos Espaciales) y ESRO (Organización Europea de Investigaciones Espaciales) y ha sido uno de los miembros fundadores de la Agencia Espacial Europea (ESA) (1975). Con una contribución de aproximadamente el 15 % al presupuesto total de la ESA, Italia es el tercer país miembro después de Francia y Alemania.

Italia participa principalmente en los siguientes proyectos:

a) *Programas científicos*

Importante participación científica e industrial de Italia en los programas de Horizon 2000, y en particular en:

- SOHO (Laboratorio solar y heliosférico): destinado a observar el Sol desde su profundidad interior hasta las regiones exteriores, y el viento solar;
- Cluster II: grupo de cuatro satélites para explorar los entornos magnético y eléctrico de la Tierra;
- ISO: Observatorio Espacial de Radiaciones Infrarrojas para astronomía con rayos infrarrojos;
- XMM (Multiespejo para rayos X): para la espectroscopia de objetos cósmicos con rayos X;
- Integral (Laboratorio Internacional Astrofísico de rayos gamma): para observar y analizar las fuentes cósmicas de rayos gamma;
- Rosetta: para encontrarse con el cometa P/Wirtanen.

b) *Telecomunicaciones*

- ARTEMIS/DRS (Sistema de satélites para transmisión de datos en relé para comunicaciones en órbita): se proyecta que ARTEMIS esté en funciones cuando se envíe la primera misión Envisat 1 (unidades, subsistemas y contribuciones al sistema),
- EMS: carga útil de comunicaciones en banda móvil L que voló con Italsat F2.

c) *Observación de la Tierra*

- ERS 1/ERS 2: satélites de teleobservación (GOME (ozono) y contribución al experimento de altimetría con radar);
- Envisat 1: misión de observación de la Tierra dedicada a la observación del medio ambiente (Contribución al radiómetro de microondas y al altímetro de radar);
- Plataforma polar: desarrollo de una plataforma polar para su utilización en las misiones Envisat y Metop;
- Meteosat: desarrollo de una segunda generación de satélites Meteosat para aplicaciones meteorológicas (unidades y contribución a subsistemas).

d) *Transporte espacial*

- Ariane 5: desarrollo de una generación mejorada del lanzador Ariane (para contribución a los impulsores sólidos y a la turbobomba de la primera fase);
- FESTIP: Estudio tecnológico para un futuro sistema de lanzamientos reutilizables.

e) *Programa espacial tripulado*

*Estación Espacial Internacional (ISS)*

Un programa de participación europea en la Estación Espacial Internacional:

- COF (Instalación orbital Columbus): módulo presurizado (contribuciones a la estructura, el control térmico, los sistemas y los subsistemas);
- ATV (Vehículo de transferencia automatizado): para su integración en el vehículo de lanzamiento Ariane-5;
- CRV (Vehículo de salvamento de tripulaciones)/CTV (Vehículo de transporte de tripulaciones): estudio sobre la definición del sistema.

**D. Infraestructura terrestre de la ASI**

- Centro de Geodesia Espacial “Giuseppe Colombo” en Matera para geodesia espacial, teleobservación y robótica;
- I-PAF (Instalación multivisión para archivar, elaborar y distribuir datos de teleobservación), en la ASI/CGS, Matera;
- Polígono de lanzamiento de globos estratosféricos, situado en Milo (Sicilia), para vuelos de larga duración en el Mar Mediterráneo;
- ALTEC (Centro de Ingeniería Tecnológica y Logística de la ASI), Turín: instalación terrestre para apoyo de ingeniería del MPLM (ASI), COF/Instalación Orbital Columbus y ATV/ Vehículo de Transferencia Automatizado (ESA);
- Centro de datos científicos SAX, Roma: articulación principal entre el proyecto y la comunidad científica.

**Cuadro. Fechas de lanzamiento de satélites con participación italiana**

<i>Nombre</i>	<i>Vehículo de lanzamiento</i>	<i>Lugar/Fecha</i>
Italsat F1	Ariane	Kourou 15 de enero de 1991
TSS-1	STS-46	Cabo Cañaveral 31 de julio de 1992
LAGEOS II	STS-52/IRIS	Cabo Cañaveral 22 de octubre de 1992
X-SAR	STS-59	Cabo Cañaveral 9 de abril de 1994
X-SAR	STS-68	Cabo Cañaveral 30 de septiembre de 1994
UVSTAR I	STS-69	Cabo Cañaveral 7 de septiembre de 1995
TSS-1R	STS-75	Cabo Cañaveral 22 de febrero de 1996
Beppo-SAX	Atlas	Cabo Cañaveral 30 de abril de 1996
Italsat F2	Ariane 4	Kourou 8 de agosto de 1996
SAC-B	Pegasus	Isla Wallops 4 de noviembre de 1996
UVSTAR II	STS-85	Cabo Cañaveral 7 de agosto de 1997
Cassini/Huygens	Titan 4B	Cabo Cañaveral 15 de octubre de 1997
UV-STAR	STS	1998
MPLM 6A	STS	Junio de 1999
MPLM UF1	STS	1999
MPLM UF2	STS	1999
MPLM UF3	STS	2000
CESAR	TSIKLON	2000

**JAPÓN**

[Original: Inglés]

La organización japonesa para cooperación internacional y actividades espaciales nacionales se describe con detalle en el informe anterior (A/AC.105/661), y, por lo tanto, el presente informe se concentra en la situación actual de desarrollo de la ciencia y la tecnología espaciales en el Japón.

## **A. Exploración lunar y planetaria**

### **1. Proyecto LUNAR-A (Misión de penetración en la luna)**

El Instituto de Ciencias Espaciales y Aerodinámicas del Japón (ICEA) proyecta enviar a la Luna una nave espacial llamada LUNAR-A. Será el tercer vuelo del vehículo M-V que ha construido el ICEA. La LUNAR-A dejará caer tres penetradores sobre la Luna. Los penetradores deberían penetrar en la superficie lunar y formar una red que explore la estructura interna de la Luna valiéndose de sismómetros y de medidores de flujos térmicos.

### **2. Proyecto PLANET-B (Misión de estudio de la atmósfera y el plasma de Marte)**

PLANET-B es la primera misión japonesa que va a Marte y su vuelo a Marte está previsto para 1998 con el segundo lanzamiento del cohete M-V. La nave espacial será colocada en órbita alrededor de Marte, y estudiará la atmósfera superior del planeta, especialmente su interacción con el viento solar.

### **3. Proyecto MUSE-C (Misión de ida y vuelta para el muestreo de asteroides)**

MUSE-C es una misión de ida y vuelta para muestreo de 4 660 Nereus, asteroide cercano a la Tierra que parece ser uno de los cuerpos más primitivos de nuestro sistema solar.

### **4. Proyectos en examen**

Entre las misiones lunares y planetarias que está examinando el ICEA figuran las siguientes: la misión de ida y vuelta para el muestreo de la cabellera del cometa, la misión de exploración de Marte, y la misión de aerocaptura y lanzamiento de un globo sobre Venus.

## **B. Astrofísica**

### **1. Proyectos de la serie ASTRAY (Satélites de observación astronómica)**

Se está preparando el quinto satélite astronómico de rayos X (ASTRAY-E) para su lanzamiento en 1999. Se está preparando un satélite astronómico de rayos infrarrojos para su lanzamiento en 2002. En materia de astronomía de rayos infrarrojos, se han efectuado observaciones desde globos estratosféricos y cohetes sonda. Se realizaron observaciones desde la plataforma espacial SFU, lanzada en marzo de 1995.

### **2. Programa del Observatorio espacial VLBI**

En febrero de 1997 el ICEA lanzó un satélite para interferometría con línea de base muy larga (VLBI), denominado HALCA (Laboratorio muy avanzado para comunicaciones y astronomía). Se trata del primer vuelo del vehículo M-V que ha sido preparado por el ICEA.

## **C. Comunicaciones**

El satélite de comunicaciones N-STAR (N-STARa/b) que la empresa Nippon Telegraph and Telephone (NTT) adquirió en los Estados Unidos de América, fue lanzado en agosto de 1995 y en febrero de 1996 para mantener los servicios de comunicaciones por satélite que presta el CS-3.

El satélite de comunicaciones JCSAT (JCSAT-3), fabricado por Japan Satellite Systems Inc., fue lanzado en agosto de 1995 para suministrar servicios de comunicación por satélite.

#### **D. Radiodifusión**

En lo que se refiere a los satélites de radiodifusión, el primer satélite BS-4 (BSAT-1a) fabricado por Japan Satellite Systems Corp. fue lanzado con un cohete Ariane en abril de 1997, y suministra servicios de radiodifusión por satélite después de sustituir al PS-3 en agosto de 1997.

En lo que se refiere a los satélites de comunicaciones para la radiodifusión, el satélite JCSAT-4, fabricado por Japan Satellite Systems, fue lanzado con un cohete Atlas en febrero de 1997 y está proyectado que comience un servicio de radiodifusión digital en abril de 1998. Además, el satélite SUPERBIRD-C, fabricado por Space Communications Corp., fue lanzado con un cohete Atlas en julio de 1997 y está proyectado que comience el servicio de radiodifusión digital a partir de noviembre de 1997.

#### **E. Satélites de investigación y desarrollo para la tecnología de comunicaciones y radiodifusión**

##### ***1. Satélite de ensayos técnicos de comunicaciones y radiodifusión (COMETS)***

Los objetivos del satélite COMETS son promover y demostrar, mediante experimentos, nuevas tecnologías avanzadas de comunicaciones móviles por satélite, comunicaciones interorbitales y radiodifusión avanzada por satélite. El satélite pesa unos 2.000 Kg y está previsto que a principios de 1998 el vehículo de lanzamiento H-II lo lance a una órbita geoestacionaria.

##### ***2. Satélite de ensayos técnicos de comunicaciones interorbitales ópticas (OICETS)***

El satélite OICETS será colocado en una órbita baja de la Tierra por un vehículo de lanzamiento J-1 a mediados del año 2000 para realizar demostraciones en órbita de tecnologías de marcado, adquisición y rastreo, así como otros elementos tecnológicos clave para las comunicaciones ópticas. Las demostraciones en órbita se efectuarán mediante el satélite geoestacionario ARTEMIS de la ESA.

##### ***3. Satélite experimental de retransmisión de datos (DRTS)***

El sistema DRTS está compuesto de dos satélites geoestacionarios (DRTS-W y DRTS-E). Se proyecta que los lancen vehículos de lanzamiento H-II A en el año 2000 (DRTS-W) y en el año 2001 (DRTS-E). En este programa, se elaborarán y experimentarán en el espacio tecnologías en dos esferas; las tecnologías avanzadas para la retransmisión de datos para comunicación interorbital, y la base tecnológica necesaria para plataformas de satélite geoestacionario de clase media con tres ejes.

#### **F. Observación de la Tierra**

##### ***1. Satélite avanzado de observación de la Tierra (ADEOS)***

El Organismo Nacional de Aprovechamiento del Espacio (NASDA) lanzó el ADEOS mediante el vehículo de lanzamiento H-II el 17 de agosto de 1996. Los principales objetivos del ADEOS son los siguientes:

- Desarrollar sensores perfeccionados de observación de la Tierra;
- Construir un satélite modular que constituya la tecnología clave de la futura plataforma;
- Contribuir a la cooperación nacional e internacional llevando sensores de anuncios de oportunidad (AO) elaborados por organizaciones nacionales y extranjeras;
- Adquirir datos acerca de los cambios ambientales mundiales a fin de contribuir a la vigilancia internacional del medio ambiente mundial.

El ADEOS lleva dos sensores centrales, un analizador del barrido del color y la temperatura de los océanos (OCTS), y un radiómetro perfeccionado en lo visible y en el infrarrojo cercano (AVNIR), así como otros seis sensores de AO. Se espera que los datos obtenidos con esos sensores aclaren los mecanismos que rigen los cambios ambientales a nivel mundial.

Como consecuencia del mal funcionamiento del suministro eléctrico a bordo, el NASDA decidió abandonar la operación el 30 de junio de 1997.

### ***2. Misión de medición de las precipitaciones tropicales (TRMM)***

Los Estados Unidos de América y el Japón realizan ahora conjuntamente el programa TRMM con el fin de medir las precipitaciones tropicales. Más de las dos terceras partes del total de las precipitaciones de la Tierra ocurren en las zonas tropicales y esas precipitaciones son una de las principales causas de los cambios climáticos mundiales. La misión TRMM será la primera en llevar un radar de detección de precipitaciones a fin de vigilar las lluvias tropicales desde el espacio. El TRMM será lanzado en 1997 por el vehículo de lanzamiento H-II.

### ***3. Satélite avanzado de observación de la Tierra II (ADEOS-II)***

El ADEOS-II, sucesor del ADEOS, será lanzado por el vehículo de lanzamiento H-II en 1999. Los objetivos del ADEOS-II son observar los cambios ambientales mundiales, contribuir a programas científicos internacionales como el Programa Internacional sobre la Geosfera y la Biosfera, y continuar la misión del ADEOS. El satélite es de tipo modular con una paleta de panel solar flexible. El ADEOS-II tendrá dos sensores centrales desarrollados con el NASDA, a saber, un radiómetro explorador avanzado de microondas (AMSR) y un reproductor de imágenes mundiales (GLI).

### **G. Desarrollo de un satélite de ensayos técnicos (ETS)**

El objetivo del programa ETS es desarrollar tecnologías de alto nivel necesarias para la utilización práctica de los satélites.

#### ***Satélite de ensayos técnicos VII (ETS-VII)***

Está previsto realizar un doble lanzamiento del ETS-VII con la TRMM desde el Centro Espacial de Tanegashima. La finalidad del ETS-VII es adquirir las tecnologías básicas de encuentro y acoplamiento en el espacio y robótica espacial, que son esenciales para las futuras actividades espaciales. El ETS-VII consta de un satélite de seguimiento y un satélite objetivo.

## **H. Sistema de Transporte Espacial**

### ***1. Vehículos de lanzamiento de la serie H-II***

El NASDA se propone actualizar el vehículo de lanzamiento H-II, a fin de que satisfaga de manera flexible toda una gama de necesidades de lanzamiento futuras. Basado en el vehículo de lanzamiento H-II, el vehículo de lanzamiento H-II avanzado (H-II A) atenderá a diversas necesidades mediante una reconfiguración del tipo y número de etapas de despegue.

### ***2. Vehículos de lanzamiento de la serie M o Mu***

El ICEA ha comenzado a preparar el vehículo M-V para disponer de la mayor capacidad de lanzamiento que necesitan las ciencias espaciales a finales del decenio de 1990 y principios del siglo XXI. El M-V medirá 2,5 m de diámetro y 30 m de largo, y tendrá un peso de 35 toneladas. Podrá lanzar una carga útil de 1.800 kg a una órbita terrestre baja, o 400 kg más allá de la zona de gravitación de la Tierra. El primer vuelo del M-V está programado para 1997. Ya se han aprobado seis naves espaciales, la MUSES-B para el VLVI espacial (1997), la LUNAR-A para la misión de penetración en la Luna (1997), y la PLANET-B para el módulo orbital de Marte (1998), la ASTRAY-E para astronomía de rayos X (1999), la MUSES-C para muestreo de asteroides con regreso (2001), y la ASTRAY-F para astronomía con infrarrojos (2002), que serán lanzadas por el M-V.

Se están examinando actualmente diversos proyectos científicos espaciales y esferas de estudio con miras a la utilización, en un futuro cercano, de los vehículos de lanzamiento M-V incluidos los siguientes: misión de muestreo de la cabellera del cometa, con regreso; explorador de la Luna y Marte; misión de captura/aeróstato sobre Venus; astronomía en rayos infrarrojos; física solar, y ciencias atmosféricas.

## **I. Experimentos espaciales y aprovechamiento del medio ambiente espacial**

### ***1. Construcción del JEM***

El Japón participa en el programa de la Estación Espacial Internacional con la construcción del Módulo Experimental Japonés (JEM). El JEM consta de cuatro partes principales: un módulo presurizado, un elemento expuesto, un módulo logístico experimental, y un manipulador.

El ensayo de la etapa elemental del Modelo de Ingeniería (EM) finalizará en septiembre de 1997. Después, el ensayo EM general de JEM se efectuará antes de marzo de 1998, y el desarrollo del Modelo de Vuelo progresará según los planes establecidos. El JEM será lanzado separadamente por la lanzadera espacial desde mayo del 2001, y entonces será montado en órbita.

### ***2. Demostración en vuelo del manipulador (MFD)***

La Demostración en vuelo del manipulador (MFD) se hace para demostrar las funciones y la operación del brazo de robot de forma análoga al brazo pequeño del sistema de manipulador remoto JEM (JEMRMS), utilizando la lanzadera espacial antes de un lanzamiento del JEM. La MFD se efectuó con un STS-85 en agosto de 1997.

El brazo del robot se instaló en la bodega del transbordador espacial y lo manipularon las tripulaciones en la cubierta de vuelo del transbordador espacial utilizando controladores manuales. También se efectuó el experimento avanzado de brazo de robot controlado desde la Tierra.

### ***3. Programa de mediciones ambientales de la radiación espacial***

El NASDA participó en la cuarta y sexta misiones del Transbordador Espacial/MIR en septiembre de 1996 y mayo de 1997, a título de contribución al programa de la fase I de ISS, para probar el RRMD (Dispositivo de Vigilancia de la Radiación en Tiempo Real), y para medir y evaluar la radiación cósmica en el interior del vehículo espacial presurizado en órbita ISS.

### ***4. Primer Laboratorio de Ciencias de la Microgravedad (MSL-1)***

El NASDA participó en el primer Laboratorio de Ciencias de la Microgravedad (MSL-1), que se efectuó en un STS-83 en abril de 1997 y en un STS-94 en julio de 1994, durante el cual se efectuaron experimentos de material con el Horno Isotérmico de Grandes Dimensiones (LIF).

### ***5. Experimentos espaciales a bordo de la estación MIR***

El NASDA realizó dos experimentos espaciales utilizando la estación espacial rusa MIR en 1997.

## **J. Investigaciones sobre tecnología espacial básica y de vanguardia**

### ***1. Experimento de vuelo hipersónico (HYFLEX)***

HYFLEX es una de las series de experimentos de vuelo del proyecto HOPE-X. Los objetivos de HYFLEX eran acumular datos sobre el diseño y la tecnología de producción, así como la tecnología y datos de vuelo, de una aeronave a velocidades hipersónicas. El HYFLEX fue lanzado por el vehículo de lanzamiento J-1 y se separó a una altura de 110 km en febrero de 1996. Desgraciadamente, la puerta se rompió y el fuselaje se hundió en el mar, aunque se llegó a la conclusión de que los datos del experimento concordaban con las estimaciones.

### ***2. Experimento de vuelo con aterrizaje automático (ALFLEX)***

La finalidad del proyecto ALFLEX era desarrollar el diseño y la tecnología de producción de una aeronave en vuelos de baja altitud y operaciones de aterrizaje. El proyecto también tenía por objeto determinar la tecnología adecuada para los aterrizajes automáticos. Todos los vuelos de ensayo se realizaron con éxito entre julio y agosto de 1996 en el aeródromo de Woomera (Australia). El vehículo operador fue soltado desde un helicóptero a gran altura y aterrizó automáticamente en el lugar de ensayo tras planear en el aire. Los datos reunidos se utilizarían para determinar la tecnología básica necesaria para el aterrizaje totalmente automático de un vehículo no tripulado.

### ***3. HOPE-X***

Se llevará a cabo el proyecto HOPE-X para realizar experimentos de vuelo como parte de un sistema de transporte de tipo reutilizable, que podría reducir notablemente los gastos de transporte. Con HOPE-X se determinarán importantes tecnologías para un vehículo espacial alado no tripulado y se podrá acumular tecnología para un futuro estudio de los sistemas de transporte reutilizables.

## MALASIA

[Original: Inglés]

### A. Satélites de telecomunicaciones comerciales

Malasia lanzó su primer satélite comercial MEASAT-1 el 13 de enero de 1996 y el segundo MEASAT-2 el 14 de noviembre de 1996. Los dos satélites son de la propiedad privada de Binariang Sdn. Bhd y han sido fabricados por Hughes y lanzados por Arianespace.

### B. Satélites experimentales

En 1996, Malasia entabló negociaciones oficiales con Surrey Satellite Technology Limited (Reino Unido) para la adquisición de un microsátélite de 50 kg con cargas útiles para la observación de la Tierra, comunicaciones “almacena y transmite”, y experimentos con rayos cósmicos.

### C. Estaciones receptoras terrestres

Se instituyeron con éxito las especificaciones técnicas para una estación receptora de observación de la Tierra, y se envió a varias compañías internacionales una solicitud de propuestas.

### D. Cooperación internacional

Malasia participa activamente en el programa regional de aplicaciones espaciales para el desarrollo (RESAP), bajo los auspicios de ESCAP. Malasia continúa también teniendo vínculos estratégicos con Argentina, Brasil, Estados Unidos de América, Francia, India, Indonesia, Reino Unido y Tailandia en diversos aspectos de sus actividades.

## REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE

[Original: Inglés]

El informe anual del Reino Unido figura en el folleto sobre actividades espaciales del Reino Unido en 1996-1997, distribuido en la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en su 35º período de sesiones.

## SUECIA

[Original: Inglés]

### A. Organización nacional de actividades espaciales

#### 1. Junta Sueca de Actividades Espaciales

La Junta Sueca de Actividades Espaciales, establecida en 1972 bajo la jurisdicción del Ministerio de Industria y Comercio, es el organismo gubernamental central encargado de los programas espaciales y de teleobservación nacionales e internacionales de Suecia, particularmente para la investigación y el desarrollo. La Junta recibe fondos del Ministerio de Educación y Ciencia para el programa de investigaciones.

Entre las funciones de la Junta figuran las siguientes:

- Iniciar investigaciones, aplicaciones y otras actividades vinculadas con el programa espacial y de teleobservación sueco;
- Coordinar las actividades suecas en las esferas de la tecnología y las investigaciones espaciales, así como de la teleobservación;
- Distribuir los créditos presupuestarios gubernamentales destinados a las actividades espaciales suecas;
- Autorizar y supervisar las actividades espaciales de conformidad con el derecho del espacio;
- Mantener contactos con las organizaciones e instituciones internacionales que actúan en la esfera de las actividades espaciales y de la teleobservación.

La Junta tiene tres comités asesores: uno de política industrial, uno de ciencia (incluida la microgravedad) y uno de teleobservación.

Generalmente la Junta adjudica la ejecución técnica de los programas espaciales y de teleobservación nacionales a la Sociedad Espacial de Suecia (SSC), que es un organismo de propiedad estatal establecido también en 1972, por medio de contratos anuales.

## ***2. La Sociedad Espacial de Suecia (SSC)***

Además de cumplir las funciones que le confía la Junta, la Sociedad Espacial de Suecia está participando activamente en una serie de esferas relacionadas con la tecnología espacial y la teleobservación. Consta de cinco divisiones que ejecutan las siguientes actividades principales:

- División Eorange: lanzamiento de cohetes sonda y globos, apoyo a satélites científicos;
- División de Observación de la Tierra: servicios de rastreo, telemetría y mando de satélites, adquisición de datos, archivo y tratamiento de datos proveniente de los satélites de observación de la Tierra, producción y comercialización de datos provenientes de satélites y productos mejorados;
- División de Sistemas Científicos: diseño y gestión de proyectos para satélites de investigación en materia de ciencias espaciales, desarrollo de cargas útiles de cohetes sonda y globos, suministro de servicios de microgravedad y sistemas de navegación por satélite;
- División de Telecomunicaciones: emisiones de televisión, televisión comercial, aporte a servicios de comunicación de datos y reunión de noticias;
- División de Teleobservación y Tecnología: asistencia a la Junta Sueca de Actividades Espaciales y otros organismos gubernamentales nacionales e internacionales, desarrollo de sistemas y de metodología de observación de la Tierra, desarrollo y comercialización de sistemas aerotransportados para la vigilancia del medio marino y el control del medio ambiente.

La Sociedad Espacial de Suecia tiene cinco establecimientos, tres de ellos en Kiruna (Eorange, los organismos subsidiarios SSC Satellitbild y el Centro de Datos de Satélites Ambientales-MDC) y dos en Estocolmo (la sede y el organismo subsidiario GP&C Sweden AB).

## **B. Programas de aplicaciones de la tecnología espacial**

### ***1. Teleobservación de los recursos y del medio ambiente de la Tierra***

El objetivo principal de las actividades de la Junta Sueca de Actividades Espaciales en esta esfera consiste en promover la utilización de satélites y de otros datos de teleobservación para aplicaciones prioritarias en cuatro esferas: vigilancia medioambiental, silvicultura, meteorología y cartografía topográfica.

La mayor parte de las actividades se llevan a cabo mediante cooperación internacional. Suecia tiene una larga tradición de cooperación con Francia en el programa de satélites de teleobservación SPOT. Suecia participa también en el desarrollo de un instrumento *Végétation*, que se va a lanzar a bordo del satélite SPOT 4.

La base de Esrange en Kiruna es una de las dos estaciones principales de la red SPOT y la instalación SSC Satellitbild, de Kiruna, procesa y distribuye los datos de los satélites SPOT en cooperación con la empresa francesa SPOT Image. SSC Satellitbild se especializa en el suministro de datos analizados y corregidos a nivel de precisión geométrica, provenientes de SPOT y de otros satélites (como JERS-1 y Landsat) para el mercado mundial.

Suecia coopera con la Federación de Rusia en el programa Resurs-01. Esrange es la única estación terrestre fuera de la Federación de Rusia que recibe datos de Resurs-01, y SSC Satellitbild se encarga de la distribución mundial de dichos datos.

Suecia participa en el programa Earthnet de la ESA para la recepción, el procesamiento preliminar, el archivo y la distribución de imágenes procedentes de satélites de teleobservación. La estación terrestre sueca de Esrange forma parte del sistema y está recogiendo datos del satélite Landsat como labor de rutina.

Suecia participa también en los programas de teleobservación de la ESA, como por ejemplo el programa para el desarrollo de satélites de teleobservación (Envisat-1/plataforma polar), el programa preparatorio de observación de la Tierra (EOPP) y los programas de exploración de la Tierra/vigilancia de la Tierra. Hay un acuerdo con la ESA para recibir y procesar datos de los satélites ERS-1 y ERS-2. Con tal finalidad se ha establecido una Estación de Satélites de la ESA, separada (cerca de Esrange), en Salmijärvi.

La SSC, en cooperación con autoridades públicas competentes, estableció en 1995 el Centro de Datos Ambientales procedentes de satélites (MDC) en Kiruna. Las funciones principales del Centro serán la reducción y la gestión de juegos de datos ambientales para las autoridades públicas, los investigadores y las instituciones internacionales. La finalidad es convertirse en un importante nodo de la red internacional y ser un vínculo entre los proveedores de datos y los usuarios finales.

En 1995 la Estación de Satélites de Tromsø en Noruega (estación receptora para datos procedentes de satélites en órbita polar) se convirtió en sociedad de propiedad conjunta del Centro Espacial Noruego y la Sociedad Espacial de Suecia.

### ***2. Meteorología***

Las estaciones de transmisión de imágenes de alta resolución (HRPT) y de transmisión automática de imágenes (APT) de los Servicios Meteorológicos suecos reciben con regularidad fotografías de la cubierta de nubes y otros datos meteorológicos de satélites meteorológicos de la ESA, los Estados Unidos de América y la Federación de Rusia que se utilizan para el pronóstico del tiempo.

Ha entrado en etapa operacional un proyecto relativo al establecimiento de un servicio de pronóstico de tiempo y condiciones climáticas regionales a corto plazo, basado en técnicas espaciales y de teleobservación avanzadas, que comprende el radar meteorológico, radiometría de microondas y satélites meteorológicos.

Continúa la labor de desarrollo relativa al empleo operacional del análisis digital avanzado de imágenes de datos provenientes de satélites meteorológicos en órbita polar. Se ha elaborado con fines operacionales un radiómetro de microondas para el sondeo de la temperatura y la humedad de la atmósfera.

Suecia participa en los programas meteorológicos de la ESA y de Eumetsat, como los programas para el desarrollo de los satélites geostacionarios Meteosat segunda generación (MSG) y los satélites en órbita polar Metop.

### ***3. Comunicaciones***

Suecia participa en los programas de telecomunicaciones de la ESA, como los programas de Investigación Avanzada en Sistemas de Telecomunicaciones (ARTES), la misión de demostración tecnológica (ARTEMIS) y los satélites de retransmisión de datos (DRS).

En el plano nacional, la Sociedad Espacial de Suecia explota el sistema de satélites de telecomunicaciones Tle-X/Sirius, que proporciona servicios de televisión y radiodifusión, transmisión de datos, etc.

### ***4. Navegación***

En los buques mercantes suecos se usa ordinariamente equipo de navegación por satélite mediante satélites del tipo Transit/Navstar.

La Sociedad Espacial de Suecia posee la patente sueca del Sistema de Posicionamiento Mundial y Comunicaciones, sistema que permite que muchas unidades móviles intercambien datos sobre su posición y otras informaciones utilizando un solo canal radiofónico. El sistema GP&C ofrece las siguientes funciones: navegación, identificación, vigilancia, conocimiento de la situación, comunicaciones.

Suecia participa en el elemento programático de la ESA (ARTES 9), que forma parte de un proyecto de cooperación entre la ESA, Eurocontrol y la Comisión Europea, encaminado a aportar una contribución europea a un Sistema mundial de satélites para la navegación.

### ***5. Transporte espacial***

Suecia participa en los programas de la ESA para el desarrollo de los vehículos de lanzamiento Ariane, como Ariane 5, así como en los programas destinados a mejorar el vehículo de lanzamiento y futuros sistemas de transporte. Las principales industrias suecas involucradas son Volvo Aero Corporation (cámaras de combustión y toberas) y Saab Ericsson Space (computadores portátiles, sistemas de separación y antenas telemétricas). La labor de desarrollo en las esferas de interés concreto para Suecia se prepara en cooperación bilateral con Francia.

## C. Programas espaciales científicos

### 1. Satélites

Viking fue el primer satélite sueco lanzado desde Kourou en febrero de 1986. La misión acabó en mayo de 1987. El objetivo científico del satélite Viking era estudiar los fenómenos ionosféricos y magnetosféricos a altas latitudes geomagnéticas en una región de una altitud aproximada de dos radios terrestres sobre la superficie.

Freja, segundo satélite sueco, también es un satélite científico (214 kg) destinado al transporte de instrumentos para investigación acerca de la aurora y otros fenómenos magnetosféricos/ionosféricos. El satélite, de diseño poco costoso, fue lanzado el 6 de octubre de 1992 en el vehículo chino Long March 2. El proyecto se realizó en cooperación con, entre otros, la República Federal de Alemania. La misión científica de Freja tenía muchas analogías con la del Viking. La zona de la aurora era el "objetivo de la misión" y el satélite transportaba detectores de partículas energéticas, experimentos con ondas magnéticas y eléctricas, detectores de campos eléctricos y un formador de imágenes con rayos UV.

Astrid 1 es un microsatélite sueco lanzado en enero de 1995 desde Plesetsk en la Federación de Rusia a una órbita polar. La principal misión científica del Astrid ha sido investigar el plasma del espacio cercano, particularmente los fenómenos de partículas neutras. Las mediciones de alta resolución en la ionosfera superior y la magnetosfera inferior han contribuido a aumentar el conocimiento de procesos básicos de fundamental importancia para la física de las partículas neutras. La carga útil estaba diseñada por el Instituto de Física Espacial de Suecia en Kiruna.

Astrid 2, segundo microsatélite (30 kg) para física del plasma espacial, se va a lanzar a finales de 1997 o a principios de 1998. Astrid 2 lleva un amplio conjunto instrumental de física del plasma, preparado por institutos de Suecia (Departamento de Física del Plasma del Laboratorio Alfvén, en el Real Instituto de Tecnología de Estocolmo, e Instituto Sueco de Física del Espacio en Upsala), los Estados Unidos y Alemania.

El próximo satélite científico pequeño de Suecia (Odin, 250 kg), que desempeñará una misión combinada de astronomía y aeronomía, está en preparación. El Odin es un satélite científico para estudios espectroscópicos de longitudes de ondas submilimétricas de procesos y objetos astronómicos en la atmósfera superior de la Tierra. El proyecto se desarrolla en cooperación con Canadá, Francia y Finlandia. El lanzamiento, con un vehículo de lanzamiento ruso, está previsto para 1998 y el satélite tiene una vida operacional de dos años.

### 2. Cohetes y globos sonda

Desde 1962 se vienen realizando lanzamientos de cohetes y globos sonda en Suecia y desde 1968 en Esrange, generalmente como proyectos internacionales de cooperación.

El programa sueco de cohetes y globos sonda se concentra en cuatro esferas principales:

- Física de la magnetosfera y la ionosfera;
- Física y química de la atmósfera superior;
- Estudios astrofísicos con infrarrojos y submilimétricos;
- Ciencias biológicas, de los materiales y de los fluidos en condiciones de microgravedad.

La Sociedad Espacial de Suecia se encarga de la ejecución técnica de los proyectos y el funcionamiento de Esrange.

El programa sueco MASER (cohetes para experimentos en materia de ciencias de los materiales), que comenzó en 1987, ofrece un lanzamiento anual para experimentos en las esferas de la física de los materiales, las ciencias de los fluidos y las ciencias biológicas.

Se registra un creciente interés por los experimentos en condiciones de microgravedad durante períodos prolongados. Un programa denominado MAXUS se ejecuta juntamente con Alemania y tiene como requisitos una carga útil de 350 kg y un período de exposición a la microgravedad de 14 a 15 minutos.

### ***3. Experimentos terrestres***

Suecia está participando en los trabajos de la Asociación Científica Europea para el estudio de la Dispersión Incoherente (EISCAT). La Asociación ha construido una instalación de dispersión incoherente y multiestática en la zona auroral, que comprende un sistema de estaciones en Tromsø y Svalbard (Noruega), Kiruna (Suecia) y Sodankylä (Finlandia).

### ***4. Investigaciones espaciales suecas***

Las actividades científicas suecas se desarrollan principalmente en las siguientes esferas:

- Física de la magnetosfera y la ionosfera, en particular medición de partículas cargadas y de campos eléctricos y magnéticos mediante experimentos con satélites y cohetes y globos sonda (Instituto de Física Espacial de Suecia en Kiruna y Upsala; Departamento de Física del Plasma del Laboratorio de Alfvén; Instituto Real de Tecnología en Estocolmo);
- Estudios de la atmósfera superior (80 a 150 km), en particular procesos atmosféricos y composición de la atmósfera en latitudes altas mediante cohetes sonda (Instituto de Meteorología de la Universidad de Estocolmo);
- Astrofísica, en particular estudios de la desviación ultravioleta solar y estelar y estudios de la radiación infrarroja y submilimétrica mediante satélites y cohetes y globos sonda en el marco de la cooperación internacional (Observatorio Espacial de Onsala y observatorios de las Universidades de Lund, Estocolmo y Upsala);
- Ciencias de los materiales, en particular procesos de solidificación de metales, procesos de difusión en metales líquidos y formación de cristales en condiciones de microgravedad mediante cohetes sonda (Departamento de Fundición de Metales, Real Instituto de Tecnología de Estocolmo, y Universidad de Sundsvall);
- Ciencias biológicas, en particular estudios de procesos fisiológicos humanos en condiciones de microgravedad (Laboratorio de Fisiología Medioambiental del Instituto Karolinska de Estocolmo);
- Biofísica, en particular estudios de electroforesis y de formación de cristales proteicos en condiciones de microgravedad (Departamento de Física y Química Inorgánica de la Universidad Chalmers de Tecnología de Gothenburg);
- Teleobservación, en particular radiometría por microondas, firmas espectrales y análisis de imágenes con el empleo de datos provenientes de satélites o datos registrados por sensores aerotransportados o terrestres (Departamento de Radio y Ciencia Espacial de la Universidad Chalmers de Tecnología de Gothenburg; Laboratorio de Teleobservación del Departamento de Geografía Física de la Universidad de Estocolmo; Laboratorio de Teleobservación del Departamento de Geografía Física de la Universidad de Lund; Departamento de Física del Instituto de Tecnología de Lund; y el Laboratorio de Teleobservación de la Universidad Sueca de Ciencias Agropecuarias de Umeå).

#### **D. Esrange**

Esrange es un polígono sueco de investigaciones y operaciones espaciales situado en el Norte de Suecia, cerca de la ciudad de Kiruna, a una latitud aproximada de 68° N. La base está administrada por la Sociedad Espacial de Suecia.

En Esrange se realizan actividades de investigación espacial en el marco de la cooperación internacional mediante instrumentación en tierra, cohetes y globos sonda, y satélites. Debido a la ubicación geográfica del polígono, revisten especial interés los estudios de la aurora y otros fenómenos que ocurren a altas latitudes.

La posibilidad de recuperación en tierra que ofrece Esrange hace sumamente adecuado a este polígono para todos los experimentos con cohetes sonda que han de ser recuperados; por ejemplo, los relativos a las investigaciones sobre la microgravedad. Esrange tiene capacidad para lanzar casi todos los tipos de cohete sonda. El polígono cuenta también con larga experiencia en lo que respecta al lanzamiento de globos científicos. Las actividades de lanzamiento de cohetes y globos sonda en Esrange se realizan con carácter de proyecto especial de la ESA. Los miembros de la ESA que aportan contribuciones pueden utilizar el polígono a un costo marginal. Los países que no son miembros de la ESA también tienen la posibilidad de utilizar las instalaciones.

Esrange también se utiliza en diversos proyectos que emplean satélites. Están en funcionamiento o en construcción varias instalaciones terrestres de apoyo a programas nacionales e internacionales de vehículos espaciales. La mayoría de los satélites en órbita polar tienen un tránsito dentro de la zona abarcada por las estaciones terrestres de satélites de Esrange. Se utiliza una estación de telemetría, telecomando y seguimiento (TT&C) para prestar apoyo a satélites en órbita polar durante la etapa de lanzamiento y mientras estén en servicio en sus órbitas nominales. La estación comprende un centro de operaciones para fines especiales y una instalación de presentación de imágenes y análisis para datos científicos.

#### **E. Otros servicios e instalaciones relacionados con las actividades espaciales, incluidas la telemetría y la adquisición de datos**

El Observatorio Espacial de Upsala, situado en la costa occidental de Suecia, dispone de radiotelescopios, principalmente para observaciones radioastronómicas. El telescopio más moderno tiene un reflector de 20 m de diámetro encerrado en un radomo, de gran precisión de superficie para las observaciones con longitudes de onda milimétricas.

En Tanum, en la costa occidental de Suecia, se encuentra una estación terrestre instalada conjuntamente por los países escandinavos para INTELSAT. Cerca de Estocolmo hay una estación terrestre escandinava para el sistema del satélite europeo de telecomunicaciones (ECS). Están en funcionamiento varias estaciones receptoras de imágenes meteorológicas en los sistemas HRPT y APT.

#### **F. Cooperación internacional**

La mayor parte de la cooperación internacional de Suecia se lleva a cabo en el marco de la Agencia Espacial Europea (ESA). Además de los programas básicos y científicos obligatorios, Suecia participa en el programa del vehículo de lanzamiento Ariane, así como en los proyectos relativos a futuros sistemas de transporte espacial, los programas de vuelos tripulados, las telecomunicaciones, la teleobservación y la microgravedad. Suecia es miembro también de INTELSAT, EUTELSAT, INMARSAT y EUMETSAT.

Las actividades de cooperación científica bilateral entre Suecia y los Estados Unidos se realizan en virtud de un acuerdo con la NASA. Suecia y Francia llevan a cabo actividades de cooperación bilateral en materia de ciencias

espaciales y aplicaciones de la tecnología espacial (SPOT), con arreglo a acuerdos concertados con el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES). Suecia ha suscrito memorandos de entendimiento como base para la cooperación con Austria, el Canadá, China y la India. Otras actividades de cooperación bilateral se realizan sobre la base de acuerdos especiales.

## **G. Otras actividades**

### ***1. Cursos***

Suecia tiene amplia experiencia en la teleobservación y los sistemas de información geográfica (SIG) en organismos gubernamentales, universidades y empresas. Esta experiencia y estos conocimientos técnicos se pueden facilitar a los países en desarrollo en los que se requiera el levantamiento de mapas y otras formas de aplicaciones de la teleobservación. Por consiguiente, hay una demanda cada vez mayor de transferencia de tecnología en forma de capacitación de personal procedente de países en desarrollo.

A estos efectos se ha creado un Instituto Sueco de Tecnología de la Información Geográfica (SIGIT) en Kiruna. El Instituto ofrece cursos en aplicaciones prácticas de la teleobservación. Los cursos se basan en los recursos de los institutos universitarios, la empresa Satellitbild de la SSC y el Servicio Sueco de Prospección de Tierras de la zona respectiva, entre otros. El objetivo es satisfacer los exigentes requisitos de formación profesional de los estudiantes y participantes nacionales e internacionales en la esfera de la teleobservación y la tecnología de la información geográfica.

En 1990 se iniciaron en Suecia Cursos anuales de las Naciones Unidas de capacitación de educadores para la enseñanza de la teleobservación, que tuvieron como anfitrión al Gobierno del país. Esos Cursos son impartidos conjuntamente por la Universidad de Estocolmo (Departamento de Geografía Física) y el complejo Satellitbild de la SSC en Kiruna.

## **SUIZA**

[Original: Inglés]

### **A. Política espacial nacional**

La política espacial nacional la determina el Consejo Federal (Gobierno) con el asesoramiento de una Comisión Federal de Asuntos Espaciales (CFAS) de 20 miembros. El Comité de Investigaciones Espaciales de la Academia Suiza de Ciencias coordina y estimula las investigaciones espaciales en Suiza.

#### ***Directrices***

La política espacial de Suiza se guía por cuatro directrices principales:

- Suiza tiene que utilizar las posibilidades que ofrecen las actividades espaciales en interés de la colaboración internacional, y tiene que mejorar la forma de vivir en la Tierra: política espacial suiza significa política exterior suiza;
- Suiza tiene que concentrar sus actividades espaciales en la ESA, o sea que en el futuro: política espacial suiza significa política suiza sobre Europa;
- La ciencia, las investigaciones y sus aplicaciones revisten importancia primordial en este sector, y por lo tanto hay que promover e impulsar la educación de científicos e investigadores: política espacial suiza significa política científica suiza;

- Una trama industrial tecnológicamente avanzada reviste una importancia innegable para preservar la prosperidad de la población: política espacial suiza significa estímulo de la alta tecnología suiza.

## **B. Actividades espaciales en curso**

Las investigaciones espaciales en Suiza corren por cuenta de varios laboratorios de las universidades, el Instituto Federal de Tecnología y laboratorios industriales. La investigación cuenta con el apoyo de la Fundación Suiza de Ciencias Nacionales, así como los gobiernos cantonales y federal.

Como no se desarrolla ningún programa nacional, la participación suiza en las actividades espaciales está casi totalmente encauzada a través de la ESA. De la contribución anual de Suiza a la ESA:

- Más del 50 % es para el programa científico obligatorio, para la observación de la Tierra, la microgravedad y el programa PRODEX (“Programa de desarrollo de experiencias científicas”), a los que Suiza contribuye sistemáticamente a nivel del PNB (4 %). Esas misiones científicas dan a los científicos suizos la oportunidad, cuando son objeto de selección, de volar en misiones de la ESA, experimentos cuyo desarrollo se financia principalmente gracias al programa PRODEX de la ESA;
- El 17 % se destina a vehículos de lanzamiento y al Centro Espacial de Guyana;
- El 12 % se destina a programas espaciales tripulados;
- El 9 % se destina a programas de tecnología, telecomunicaciones y navegación.

## **C. Finalidades principales**

### ***1. Ciencia espacial***

- Apoyar un fuerte programa científico de la ESA y así asegurar a Europa un papel de liderazgo en varias esferas de las ciencias espaciales;
- Apoyar a través del programa PRODEX el desarrollo de experimentos en misiones de la ESA;
- Apoyar el Centro de Datos Científicos Integrales de la ESA, cerca de Ginebra;
- Apoyar el Instituto Científico Espacial Internacional, basado en Berna y cofinanciado por Suiza y la ESA.

### ***2. Observación de la Tierra***

- Apoyar un fuerte programa de observación de la Tierra de la ESA;
- Fomentar la colaboración a nivel mundial entre usuarios espaciales, prestando apoyo a los centros suizos de competencia en el plano universitario y promoviendo sus aplicaciones para la participación en proyectos de la ESA de observación de la Tierra;
- Promover el uso de datos de observación de la Tierra obtenidos en misiones espaciales y fomentar la transferencia de tecnología al sector privado por conducto del Programa de Usuarios de Datos de la ESA;
- Apoyar el Centro Suizo de Ordenadores Científicos en Manno, como nodo de la red europea proyectada para la observación de la Tierra (CEO).

### **3. *Microgravedad***

- Explotar y apoyar nuevos equipos científicos suizos que han demostrado recientemente sus capacidades en materia de biomecánica y fisiología humana;
- Apoyar las oportunidades tempranas de vuelo;
- Aprovechar al máximo las posibilidades de reutilización de las actuales capacidades industriales;
- Mantener las actividades actuales en materia de biología celular;
- Procurar agrupar una comunidad de físicos de materiales y fluidos interesados en experimentos espaciales.

### **4. *PRODEX***

La política suiza para el programa PRODEX de la ESA es la siguiente:

- Desarrollar una política científica coherente bajo la dirección del Comité del Programa PRODEX de la Comisión Federal de Asuntos Espaciales;
- Promover la sinergia entre industrias e institutos suizos.

Antes de 1986, la financiación de los experimentos científicos a bordo de misiones de la ESA era responsabilidad íntegra de los institutos universitarios y de la Fundación Científica Nacional Suiza. Como sus actividades han quedado limitadas en términos de duración y de ámbito, más de una vez un proyecto suizo aceptado ha sido retirado subsiguientemente por no tenerse la seguridad de disponer de fondos.

En 1986 el programa PRODEX, que es un mecanismo de promoción reservado únicamente para misiones organizadas o cofinanciadas por la ESA, permitió que el país resolviera una amplia parte del problema. Gracias al éxito del programa PRODEX, Suiza ha podido financiar o cofinanciar nueve experimentos para el programa científico de la ESA.

<i>Proyecto</i>	<i>Vuelo</i>	<i>Instituto</i>
<b>CELIAS</b> Analizador energético de espectrómetro de masas	SOHO 1995	Universidad de Berna
<b>VIRGO</b> Variabilidad de la irradiancia y oscilación gravitatoria	SOHO 1995	Physikalisch-meteorologisches Observatorium Davos Centro Mundial de Radiaciones
<b>UVCS</b> Participación en UVCS/CDS y en SUMER Mediciones de la radiación ultravioleta de la corona solar	SOHO 1995	Instituto Federal de Tecnología, Zurich
<b>Calibraciones SOHO</b> Calibración en órbita de SOHO CDS/SUMER/UVCS	SOHO 1995	Instituto Federal de Tecnología, Zurich
<b>RGS</b> Espectrómetro de red de reflexión	XMM, 1999	Instituto Paul-Scherrer & Observatorio de Ginebra
<b>SWICS</b> Archivos de la ESA sobre el viento solar Espectrómetro de composición	Ulysses, 1990	Universidad de Berna
<b>IREM</b> Monitor ambiental de radiaciones integrales	Integral, 2001	Instituto Paul-Scherrer
<b>ROSINA</b> Espectrómetro orbital Rosetta para análisis iónicos y neutros	Rosetta, 2003	Universidad de Berna
<b>HMASER</b> Maser de hidrógeno para radioastronomía	Radioastronomía, ?	Observatorio de Neuchâtel

### 5. Satélites pequeños

- Explotar las capacidades instrumentales desarrolladas en el programa PRODEX;
- Buscar una participación temprana en los proyectos de satélites pequeños de la ESA (SMART, EUROMOON, etc.);
- Desarrollar terminales pequeños para vínculos ópticos intersatélites en cooperación con institutos científicos y asociados internacionales;
- Fomentar el desarrollo de relaciones entre los expertos en diseño y las entidades operacionales.

## ***6. Navegación***

- Tomar parte en el programa europeo de Navegación Mundial por Satélite (GNSS) por conducto de la ESA y de EUROCONTROL;
- Estimular la coordinación de actividades con la Unión Europea;
- Estimular el establecimiento de una institución europea para regular la navegación mundial por satélite;
- Apoyar la instalación de una Estación de Vigilancia de la Integridad Telemétrica en Suiza;
- Desarrollar una nueva generación de relojes atómicos idóneos para la segunda generación de GNSS.

## ***7. Vehículos de lanzamiento***

- Contribuir a desarrollar servicios eficaces y competitivos de lanzamiento internacional, por conducto de la participación de Suiza en los programas de Ariane-5;
- Promover la apertura del mercado gubernamental de lanzamientos en todo el mundo;
- Contribuir a la europeización del Centro Espacial de Guyana apoyando el asentamiento de empresas suizas en Guyana;
- Apoyar el predesarrollo de tecnologías fundamentales (estructura, materiales, propulsión) para la próxima generación de vehículos de lanzamiento, con miras a reducir de forma considerable el costo de los lanzamientos.

## ***8. Actividades espaciales tripuladas***

- Firmar el Acuerdo Intergubernamental sobre la Estación Espacial Internacional (ISS);
- Confirmar el liderazgo de la industria suiza en lo que respecta al Vehículo de Transferencia Automatizada;
- Ayudar a fortalecer la función operacional del Brazo robótico europeo;
- Promover la utilización de la ISS por la comunidad científica suiza;
- Utilizar la ISS como laboratorio de ciencias espaciales, observación de la Tierra y actividades de investigación de la microgravedad, de forma fácil y rápida que involucre el mínimo de burocracia;
- Apoyar las oportunidades regulares de vuelo.

## ***9. Tecnología***

- Seguir una política tecnológica coherente bajo la dirección del Comité de Política Tecnológica de la Comisión Federal de Asuntos Espaciales;
- Explotar plenamente el potencial tecnológico de las universidades y los institutos técnicos (por ejemplo, tecnologías micro-nano, optoelectrónica, etc.);
- Promover y apoyar la obtención de productos secundarios en los mercados espaciales y no espaciales;
- Fomentar la competitividad de los proveedores suizos de equipo en el mercado mundial.