

**Asamblea General**

Distr. general
14 de diciembre de 2006
Español
Original: inglés

**Comisión sobre la Utilización del Espacio
Ultraterrestre con Fines Pacíficos****Investigaciones nacionales sobre la cuestión de los desechos
espaciales, seguridad de los objetos espaciales con fuentes de
energía nuclear a bordo y problemas relativos a su colisión
con desechos espaciales****Nota de la Secretaría****Índice**

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción	1-3	2
II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros		2
Finlandia		2
Japón		3
Letonia		4
Polonia		4
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte		4



I. Introducción

1. En el párrafo 24 de su resolución 61/111 de 14 de diciembre de 2006, la Asamblea General consideró indispensable que los Estados Miembros prestasen más atención al problema de las colisiones de objetos espaciales, incluidos los que utilizan fuentes de energía nuclear, con desechos espaciales, así como a otros aspectos de la cuestión de esos desechos y pidió que continuasen las investigaciones nacionales sobre la cuestión, se mejorase la tecnología para la vigilancia de los desechos espaciales y se recopilase y difundiese información sobre el tema. Consideró asimismo que, en la medida de lo posible, se proporcionara información al respecto a la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y convino en que se precisaba la cooperación internacional para divulgar estrategias apropiadas y económicas a fin de reducir al mínimo los efectos de los desechos espaciales en futuras misiones en el espacio.
2. En su 43º período de sesiones, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos convino en que se invitase nuevamente a los Estados Miembros y los organismos espaciales regionales a que presentasen informes sobre las investigaciones nacionales sobre los desechos espaciales, la seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear a bordo y los problemas relativos a su colisión con desechos espaciales (A/AC.105/869, párr. 96). En una nota verbal, de 25 de agosto de 2006, el Secretario General invitó a los gobiernos a que hicieran llegar su información sobre el asunto no más tarde del 30 de octubre de 2006 de manera que esa información pudiera presentarse a la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos en su 44º período de sesiones.
3. El presente documento ha sido preparado por la Secretaría sobre la base de la información recibida de los siguientes Estados Miembros: Finlandia, Japón, Letonia, Polonia y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

Finlandia

[Original: inglés]

Finlandia ha realizado diversas actividades de investigación y relacionadas con aplicaciones en el campo de los desechos espaciales:

- a) En octubre de 2001 se lanzaron a bordo del satélite PROBA (Project for On-board Autonomy) sensores de desechos espaciales, unidades de procesamiento de datos y el evaluador de desechos en órbita (DEBIE);
- b) El sistema DEBIE irá más adelante a bordo de la Estación Espacial Internacional y tendrá un papel más operacional;
- c) En Laponia se realizó un reconocimiento de los desechos espaciales en órbita terrestre baja con radares europeos de dispersión incoherente (EISCAT) (capacidad demostrada: objetos de 1 cm y mayores);

d) La Universidad de Turku realizó un reconocimiento de los desechos espaciales en órbita geoestacionaria utilizando el telescopio de la Agencia Espacial Europea (ESA) en las Islas Canarias, España.

Japón

[Original: inglés]

Las investigaciones sobre la cuestión de los desechos espaciales en el Japón, llevadas a cabo principalmente por el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón (JAXA) y la Universidad de Kyushu, se han centrado en lo siguiente:

a) Observación desde tierra de desechos espaciales

Además de la observación habitual de objetos situados en el segmento de la órbita terrestre geosíncrona (GEO) que pasa sobre territorio japonés y de objetos situados en la banda de la órbita terrestre baja, se están realizando actividades de investigación y desarrollo con una técnica de detección automática de desechos situados en la órbita satelitar estacionaria, un método de apilamiento (“stacking”) de señales para detectar objetos situados en la GEO que emiten un ruido de nivel bajo [anexo A],* así como con un sistema para estimar el movimiento y la forma de un objeto partiendo del historial temporal de su intensidad óptica.

b) Modelización de la evolución del número de desechos

La Universidad de Kyushu está realizando un estudio para predecir la evolución a largo plazo del número de objetos artificiales en órbita terrestre baja, teniendo en cuenta las colisiones y explosiones, que se describe en el anexo B.

c) Ensayos de impactos a hipervelocidad

En su momento se realizaron ensayos de impacto a hipervelocidad para diseñar el parachoques del Módulo experimental japonés de la Estación Espacial Internacional. Actualmente el JAXA continúa el estudio aunque su objeto ha pasado a ser la protección de naves espaciales no tripuladas. Se ha acumulado un volumen importante de datos sobre los impactos en materiales compuestos y aleaciones de metales, utilizándose para ello un sistema de carga de forma cónica y cañones de gas [anexos C y D] y se están analizando los resultados comparándolos con el modelo estándar de los efectos de un impacto [anexo E] de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América.

En el documento (anexo F), además de prestarse atención a los fenómenos inducidos por el impacto de desechos, se expone la posibilidad de detectar impactos de desechos con emisiones de ondas de radio, que se pueden adaptar a la Estación Espacial Internacional y otras naves espaciales.

* Todos los anexos mencionados en la respuesta del Japón se pueden encontrar en el sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría (www.unoosa.org).

d) Lazo electrodinámico para acelerar el descenso de naves espaciales desde su órbita después de cumplida su misión

El JAXA y la Universidad de Kyushu están estudiando un método para acelerar el descenso desde su órbita de naves espaciales, una vez cumplida su misión, y desechos, más eficiente desde el punto de vista de la penalización por masa, y por su simplicidad, el amarre electrodinámico (EDT). Se está estudiando un sistema que utiliza el EDT, denominado el “microeliminador de desechos espaciales”, con capacidad para localizar y capturar el objetivo, y se ha preparado su diseño teórico [anexos G y H].

Letonia

[Original: inglés]

El Centro Internacional de Radioastronomía de Ventspils y el Instituto de Astronomía de la Universidad de Letonia, en cooperación con la Academia de las Ciencias de la Federación de Rusia y la Academia Nacional de las Ciencias de Ucrania han iniciado el proceso de integración de la banda de frecuencias de 5 GHz en la red de observación de desechos espaciales y objetos próximos a la Tierra mediante radiolocalización. Hasta la fecha, se ha diseñado y ensayado el correspondiente receptor. Se prevé que la incorporación completa en el programa de observación se ultimaré en 2007. En la actualidad, los investigadores del Centro de Radioastronomía y el Instituto de Astronomía de la Universidad de Letonia están procesando los datos ya reunidos.

Polonia

[Original: inglés]

No hubo actividades importantes. Existe un programa educativo relacionado con la reducción al mínimo de la creación de desechos espaciales. El principal objetivo del proyecto es ensayar soluciones técnicas para sacar de su órbita a satélites una vez finalizada su vida operativa en una órbita terrestre baja. El proyecto está dirigido por estudiantes de la Universidad Tecnológica de Varsovia.

Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

[Original: inglés]

1. Introducción

1. El Centro Nacional Británico del Espacio (BNSC) sigue buscando activamente solución al problema de los desechos espaciales fomentando la coordinación a nivel nacional, europeo e internacional para lograr un consenso sobre las soluciones más eficaces para reducir los desechos espaciales.

2. La clave para ello es la participación del Centro en el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales, un foro importante para lograr un consenso internacional sobre la reducción de los desechos espaciales

(véase www.iadc-online.org). El Centro colabora con el Comité de varias maneras: el intercambio de información acerca de las actividades de investigación sobre los desechos espaciales entre los organismos espaciales que lo integran, la facilitación de oportunidades de cooperación en la investigación sobre los desechos espaciales, el examen de los progresos de las actividades de cooperación en curso y la identificación de opciones para reducir los desechos. En abril de 2006, el Reino Unido participó en la 24ª reunión del Comité, que se celebró en el Japón bajo el patrocinio del Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón.

3. En Europa, el grupo que constituye la red de centros dedicados a los desechos espaciales se encarga de coordinar la capacidad de investigación sobre estos desechos. El Centro Nacional Británico del Espacio es miembro de este grupo, junto con la Agencia Espacial Europea (ESA) y tres organismos nacionales: la Agencia Espacial Italiana, el Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia y el Centro Aeroespacial Alemán. La red de centros se encarga de la elaboración de un plan de trabajo y una estrategia integrados a escala europea con respecto a los desechos espaciales.

4. A nivel nacional, el Centro siguió apoyando al Grupo de Coordinación sobre Desechos Espaciales del Reino Unido, que se reúne anualmente y constituye un foro para coordinar todas las actividades de investigación y las normas de actuación en materia de desechos espaciales realizadas en el país. El Laboratorio Rutherford Appleton patrocinó la reunión de noviembre de 2006 en la que participó la industria y las instituciones académicas del Reino Unido. Durante la reunión se debatieron los últimos acontecimientos internacionales, en particular las directrices y normas para la reducción de los desechos espaciales, y se ofreció la oportunidad de informar sobre las investigaciones más recientes en el Reino Unido.

5. La capacidad de investigación del Reino Unido sobre los desechos espaciales es particularmente importante, y el Centro Nacional Británico del Espacio recurre regularmente a ella en busca de apoyo y asesoramiento técnico imparcial. El pasado año, las organizaciones del Reino Unido realizaron una amplia gama de actividades, algunas de las cuales se resumen a continuación.

2. Observación y medición de la población de desechos

a) Participación del Reino Unido en el Grupo de Trabajo de Mediciones del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales

6. El BNSC ha realizado investigaciones de los desechos en órbita terrestre media (MEO) como forma de apoyo al programa de trabajo del Comité, utilizando la red del Reino Unido de sensores métricos pasivos de imágenes, proyecto de demostración de la tecnología a cargo del Ministerio de Defensa del Reino Unido. Las actividades de investigación y análisis fueron realizadas por Space Insight Ltd., en nombre del BNSC, y de ellas se informó en la 24ª reunión del Comité, que tuvo lugar en el Japón. Entre los resultados del estudio sobre la MEO cabe mencionar el primer informe sobre el descubrimiento en la MEO de objetos no correlacionados en el curso de un programa de búsqueda centrado en el régimen de la MEO, que se someterá al Comité.

b) Detectores in situ y medición de superficies recuperadas

7. Durante 2005 y 2006, investigadores del Museo de Historia Natural y la Universidad de Kent (Canterbury, Reino Unido), han estudiado, en colaboración con la NASA, los impactos en sustratos de aerogeles de sílice y aluminio 1100, y preparado una serie de experimentos europeos que se realizarán en la Estación Espacial Internacional en 2008, dentro del proyecto de los Estados Unidos de un colector de desechos con un amplio campo de acción. En trabajos de laboratorio en colaboración, se han utilizado en la Universidad de Kent disparos de gas ligero para generar cráteres con impactos a 6 km/s. Se ha utilizado microscopía electrónica analítica en el Museo de Historia Natural para medir cráteres, obteniéndose una adecuada calibración de su tamaño a partir del tamaño de la partícula impactante y de una amplia gama de densidades y composiciones. Se ha utilizado un nuevo programa informático de estereometría para reconstruir y analizar en tres dimensiones la morfología de los cráteres. El objetivo primario era ayudar a la interpretación de los impactos de polvo de cometas en la nave espacial Stardust, pero el diseño de técnicas para analizar la composición de desechos debe ser útil también para el reconocimiento de materiales específicos de micrometeoroides en los impactos sobre las naves espaciales en órbita terrestre baja (LEO).

3. Modelización del entorno de desechos espaciales

8. Los investigadores del Reino Unido en materia de desechos se siguen dedicando activamente a la modelización del entorno de desechos espaciales, su evolución a largo plazo y los riesgos para los posibles sistemas espaciales.

a) Participación del Reino Unido en el Grupo de Trabajo sobre el entorno y las bases de datos del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales

9. El BNSC participó con otras delegaciones en un estudio del Grupo de Trabajo sobre el entorno y las bases de datos del Comité con el fin de investigar el papel de la orientación del vector de excentricidad con respecto al Sol, en la evolución a largo plazo de las órbitas de eliminación de objetos en órbita terrestre geosíncrona (GEO). Hubo amplio acuerdo entre las delegaciones participantes en que las órbitas cuyo vector de excentricidad “apunta al solsticio” son las menos variables. La conclusión de esta labor fue atribuir una gran importancia a la excentricidad de las órbitas de eliminación, en las directrices del Comité Interinstitucional relativas a la reducción de los desechos espaciales.

b) Modelización del entorno de desechos espaciales

10. El Grupo de Investigación Astronáutica de la Universidad de Southampton está avanzando en el estudio de las proyecciones a largo plazo de los entornos de desechos espaciales en órbitas LEO y GEO. Los nuevos estudios del entorno de los desechos en órbitas LEO se centran en la influencia del enfriamiento de la termosfera y en la predicción de los flujos solares con diversas hipótesis (entre ellas, el mantenimiento de las actividades como hasta ahora, la eliminación de objetos después de finalizada su misión y la supresión futura del tráfico) a lo largo de 100 y 200 años utilizando el modelo de entorno tridimensional de la propia Universidad: el sistema de análisis y vigilancia de los desechos espaciales en el entorno geosíncrono (DAMAGE). Los resultados preliminares de estos estudios indican que

actualmente hay suficiente masa en órbita para que se produzcan continuamente colisiones y aumente así el número de desechos aunque no se añada ningún tráfico futuro. Además, los resultados muestran que el riesgo de colisión aumenta a causa del enfriamiento de la termosfera. Se están realizando nuevos trabajos para establecer el grado de incertidumbre de estos resultados.

4. Protección de las naves espaciales frente a los desechos y evaluación de los riesgos

11. Otro campo de investigación en el que el Reino Unido ha venido colaborando activamente es la evaluación de los riesgos que entraña el impacto de desechos a hipervelocidad para las naves espaciales, y la protección contra ellos.

a) Participación del Reino Unido en el Grupo de Trabajo sobre protección del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales

12. El BNSC sigue participando en las actividades relacionadas con la protección del Grupo de Trabajo correspondiente del Comité. Actualmente, el Grupo centra sus actividades en la elaboración de un informe sobre la viabilidad de diseñar una red de sensores de impactos que pueda adaptarse a diversos tipos de naves espaciales, y las posibles opciones. El objetivo de este sistema sería suministrar a los operadores datos en tiempo real sobre los impactos que se produzcan y su relación con anomalías o fallos de las naves espaciales. El representante del Reino Unido es el principal editor del informe, que se publicará a finales de 2007 o principios de 2008.

13. Otro resultado importante del Grupo es la preparación de un *Manual de Protección* que contiene información técnica sobre la evaluación de riesgos derivados de los desechos de naves espaciales y la protección contra ellos. La primera versión de este documento (IADC-04-03) se publicó en el sitio web del Comité en 2004. Actualmente se está redactando la segunda versión del *Manual de Protección*.

b) Modelización de la capacidad de supervivencia de los satélites

14. La empresa QinetiQ participó en un estudio contratado por la ESA y finalizado recientemente, que dirigió el Instituto Ernst Mach de Alemania con el fin de caracterizar la respuesta del equipo típico de las naves espaciales a los impactos de desechos y meteoroides. Se realizó un amplio programa de ensayos de impactos y se obtuvieron unas ecuaciones de daños. Estas ecuaciones se incorporaron en un modelo informático de riesgos, denominado "SHIELD", que permite evaluar de forma más exacta la capacidad de supervivencia de las naves espaciales típicas no tripuladas.

c) Simulación numérica de impactos a hipervelocidad

15. La empresa Century Dynamics ha desarrollado y distribuido el programa informático "AUTODYN" de análisis dinámico transitorio explícito, que se utiliza en todo el mundo para simular acontecimientos dinámicos no lineales, con inclusión de impactos a hipervelocidad. La empresa sigue manteniendo una intensa actividad de apoyo a clientes de todo el mundo (como ESA, NASA y otros) para aplicar el programa informático a problemas relacionados con desechos espaciales y actualmente, cada vez más, a problemas relacionados con impactos planetarios.

16. Además, Century Dynamics sigue participando en proyectos de investigación del Centro Europeo de Investigación y Tecnología Espacial relacionados con desechos espaciales. Actualmente hay un proyecto en curso, realizado en colaboración con el Instituto Ernst Mach, que tiene por objeto obtener datos a partir de simulaciones numéricas de impactos a hipervelocidad para establecer un modelo, utilizándose como material el plástico reforzado de fibra al carbono (CFRP). Proyectos anteriores con la ESA se han centrado en la elaboración de modelos muy perfeccionados con materiales compuestos. El programa AUTODYN permite simular materiales ortotrópicos sometidos a la absorción de ondas de choque con una respuesta termodinámica correcta. La avanzada capacidad de modelización de daños permite predecir la amplitud de éstos y la fuerza residual de los materiales compuestos de fibra reforzada después de un impacto, la respuesta ortotrópica no lineal a presiones-tensiones, dirección de la iniciación del daño y ampliación progresiva del mismo. En el curso del estudio actual, se ha completado un amplio programa de ensayos experimentales del que se han obtenido datos para modelos de materiales. El objetivo actual es validar estos datos para simular numéricamente impactos a hipervelocidad, como el impacto de un micrometeoroides en una estructura celular de CRFP-aluminio.

d) Ensayos de impactos a hipervelocidad

17. En la Universidad de Kent la labor se ha centrado en estudiar en laboratorio los impactos utilizando un cañón de gas ligero de dos etapas para recrearlos. El cañón es totalmente operativo y se hacen disparos con él casi todos los días para atender a diversos proyectos. El año pasado fue utilizado para realizar trabajos para un cliente y simular la incidencia rasante de impactos en materiales de las naves espaciales. También ha proseguido la labor para producir polvos de partículas de tamaño inferior a 1 micrón para su utilización en aceleradores electrostáticos para imitar el polvo cósmico. Estos polvos pueden utilizarse en simulaciones de impactos en laboratorio.

5. Reducción de los desechos

a) Participación del Reino Unido en el Grupo de Trabajo sobre reducción de los desechos espaciales del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales

18. El Grupo de Trabajo sobre reducción de los desechos espaciales, QinetiQ, en nombre del BNSC, está dirigiendo trabajos para comprender mejor la reorbitación de objetos en la GEO al final de su vida útil. La labor consiste sobre todo en obtener orientaciones sobre los parámetros iniciales de la órbita final del objeto reorbitado en la GEO. En particular, los estudios han demostrado que es útil considerar cuidadosamente el vector de excentricidad para impedir que el objeto vuelva a entrar en la región protegida de la GEO. El BNSC ha realizado una labor similar con respecto a las órbitas de los satélites de navegación, en particular los de la constelación Galileo. Se han iniciado los estudios para preparar proyectos de recomendación para eliminar aparatos del sistema Galileo que han llegado al final de su vida operativa, asegurándose de que los objetos caducados no constituyen un riesgo para los restantes satélites de navegación operativos.

b) Normas para reducir los desechos espaciales

19. El Reino Unido sigue participando activamente en la labor de definición y elaboración de normas de ingeniería para la reducción de los desechos espaciales. Se han recibido aportaciones de la iniciativa europea de Cooperación para la normalización espacial y la Organización Internacional de Normalización (ISO), donde el Reino Unido preside un grupo de trabajo encargado de coordinar todos los trabajos relacionados con las normas de reducción de los desechos espaciales que se elaboran en la ISO. En la redacción de estas normas se ha procurado alinearlas lo máximo posible con las directrices para la reducción de los desechos espaciales del Comité. El Instituto Británico de Normas ha coordinado a escala nacional las contribuciones de los expertos del Reino Unido.

c) Proceso de concesión de licencias para satélites en el Reino Unido

20. El BNSC se encarga de la expedición de licencias para velar por que el lanzamiento y funcionamiento de los satélites del Reino Unido se ajusten a las obligaciones que estipula la Ley sobre el espacio ultraterrestre de 1986. Para ayudar al BNSC en el proceso de evaluación de la concesión de licencias, QinetiQ utiliza un programa informático desarrollado especialmente para ello, al que se ha dado el nombre de "SCALP", que permite evaluar los riesgos de colisión de satélites y las responsabilidades correspondientes. Este análisis forma parte de la evaluación general que permite al BNSC decidir con conocimiento de causa sobre la concesión de licencias. Durante el año pasado, se han realizado evaluaciones de la seguridad de tres naves espaciales en la GEO: AMC14, AMC18 y SESC4 (cambio de banda orbital).

6. Objetos cercanos a la Tierra

21. El Laboratorio Rutherford Appleton organizó en Londres una reunión, el 23 de noviembre de 2005, para debatir, bajo los auspicios de la Real Sociedad Aeronáutica, cómo seguir avanzando en el estudio de los objetos cercanos a la Tierra. La Sociedad respaldó la dirección de la ESA de actividades futuras de este tipo en Europa, a través de iniciativas tales como la misión Don Quijote.

22. El Grupo de Investigación Astronáutica de la Universidad de Southampton está realizando un volumen considerable de investigaciones de los efectos de los impactos sobre la Tierra de objetos próximos a ella. Durante el período 2004-2005 se preparó un programa informático para evaluar las repercusiones de los impactos en la población humana, que se utilizó el pasado año para analizar efectos de impactos concretos. El primero de ellos fue una evaluación del número de víctimas que causaría un impacto en tierra y un impacto en el mar de la región próxima al Reino Unido, y el otro fue un estudio de los efectos sobre la población humana de un impacto potencial del asteroide 99942, Apophis, en 2036. Los resultados de estos estudios se publicarán en las actas del Simposio de la Unión Astronómica Internacional sobre estrellas binarias como instrumentos y elementos de ensayo fundamentales en la Astrofísica contemporánea, que se celebró en Praga en agosto de 2006.

23. Esta labor está avanzando también gracias al desarrollo de un programa informático de mayor capacidad, descrito como un impactador de objetos cercanos a la Tierra, que se utilizará para realizar estudios mundiales de los efectos causados

por impactos de objetos cercanos a la Tierra en la población y las infraestructuras. El programa contiene modelos muy perfeccionados de los efectos de los impactos, entre ellos, calcinaciones en el aire, impactos sobre el suelo e impactos sobre el océano. Se espera que el programa de investigación, que es financiado conjuntamente por la Universidad de Southampton y el BNSC, se finalice en 2007.
