

**Asamblea General**

Distr. general
10 de enero de 2008
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 la colisión
de esos objetos con desechos espaciales****Nota de la Secretaría*****Adición****Índice**

	<i>Página</i>
I. Respuestas recibidas de los Estados Miembros	2
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	2
II. Respuestas recibidas de organizaciones internacionales	6
Comité de Investigaciones Espaciales	6

* El presente documento se preparó después del 30 de noviembre de 2007 basándose la Secretaría en las respuestas recibidas del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y el Comité de de Investigaciones Espaciales (COSPAR).



I. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

[Original: inglés]

1. Introducción

1. El Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, por conducto del Centro Nacional Británico del Espacio (BNSC) sigue buscando activamente solución al problema de los desechos espaciales, fomentando con ese fin la coordinación nacional e internacional para lograr un consenso sobre las soluciones más eficaces para reducir los desechos espaciales. La clave para ello es la participación del Centro en el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales (CICDE), un foro importante para lograr un consenso internacional sobre la reducción de los desechos espaciales. El Centro trabaja con el CICDE en actividades de investigación en régimen de cooperación y colabora con otros organismos espaciales miembros con miras a formular soluciones y directrices para la reducción de los desechos espaciales. En julio de 2007, el Reino Unido participó en la 25ª reunión del CICDE, que se celebró en Toulouse (Francia) bajo el patrocinio del Centre d'études spatiales (CNES).

2. El Reino Unido también se ocupa activamente de desarrollar normas de ingeniería espacial relativas a la reducción de desechos espaciales. Expertos del BNSC y representantes de la industria y las instituciones académicas del Reino Unido hicieron aportaciones a la Organización Internacional de Normalización (ISO), en la que el Reino Unido preside un grupo de trabajo encargado de coordinar toda la labor relacionada con la reducción de los desechos espaciales en la ISO. En la redacción de estas normas se ha procurado alinearlas, en la medida de lo posible, con las directrices para la reducción de los desechos espaciales del CICDE.

3. En el Reino Unido, 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 nacionales que establece la Ley del espacio ultraterrestre de 1986. El cumplimiento por los satélites y los vehículos de lanzamiento de las directrices y normas de reducción de desechos espaciales constituye un factor de importancia al decidir la concesión de licencias. Durante el año pasado, QinetiQ prestó apoyo al Centro para evaluar las solicitudes de licencias de varios operadores de sistemas espaciales, entre ellos Paradigm y SES Satellite Leasing.

4. Los círculos que se ocupan del tema de los desechos espaciales en el Reino Unido siguieron haciendo aportaciones apreciables a la medición de la población de desechos espaciales y la modelización de su evolución a largo plazo para mejorar la protección de las naves espaciales contra impactos y encontrar soluciones en materia de reducción de desechos espaciales. A continuación se ofrece en resumen una selección de dicha labor.

2. Observación y medición de la población de desechos espaciales

5. El Reino Unido participó durante 2007 en dos campañas de predicción de reentrada organizadas por el CICDE. La primera campaña se centró en el Cosmos 1025 (código de identificación COSPAR 1978-067A) que volvió a la Tierra el 9 de marzo de 2007; la segunda tuvo por objeto el cuerpo de cohete

Delta 2 (código de identificación COSPAR 2007-023B) que regresó a la Tierra el 16 de agosto de 2007. En el Reino Unido, el principal organismo técnico en materia de predicción de la reentrada de objetos que entrañan riesgo es Space Insight, que presta apoyo al BNSC en una serie de actividades relacionadas con el reconocimiento de la situación en el espacio. Ese apoyo operacional abarca, entre otras cosas, información sobre las reentradas previstas de objetos que entrañan riesgo y, utilizando el sistema de vigilancia del espacio Starbrook, el seguimiento de las plataformas autorizadas con arreglo a la Ley del espacio ultraterrestre del Reino Unido a fin de velar por que las actividades de los licenciarios cumplan las obligaciones contraídas por el Reino Unido en virtud de los tratados sobre el espacio ultraterrestre. En la figura I¹ se muestra un ejemplo de una imagen captada por el sistema Starbrook. Además de su función reglamentaria nacional, el sistema Starbrook se utiliza también para las observaciones que constituyen las aportaciones del Reino Unido a las campañas del CICDE para medir la población de desechos espaciales.

6. Un equipo del Reino Unido compuesto por QinetiQ y Space Insight ha estudiado las posibilidades de un sistema europeo de reconocimiento de la situación en el espacio para la Agencia Espacial Europea (ESA), examinando las necesidades actuales y futuras de operadores, gobiernos y otros interesados como las empresas de seguros en cuanto al conocimiento de la posición y las características de los objetos en órbita. La aportación de QinetiQ al estudio abarcó orientación sobre adquisiciones para el sistema y competencia profesional en observación radárica basada en el espacio, mientras que Space Insight aportó el análisis de los requisitos técnicos y conocimientos especializados en óptica.

7. La Open University, en colaboración con el grupo de consultoría Unispace Kent, del Reino Unido, siguió prestando apoyo para analizar e interpretar datos del instrumento evaluador de desechos en órbita (DEBIE) de la ESA, que es un pequeño detector de impactos de desechos espaciales de fabricación especial montado a bordo de la nave espacial Proba-1 de la ESA. Este instrumento ha enviado información sobre pequeñas partículas que equivale a la que se recogería en varios años. Un instrumento parecido, DEBIE-2, que reúne también aportaciones de diseño y ensayo de la Open University y Unispace Kent, se dirigirá a la Estación Espacial Internacional a bordo de la misión del transbordador espacial STS-122 de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América en diciembre de 2007. El instrumento DEBIE-2, compuesto de 3 unidades sensoras (véase la figura II), funcionará en la instalación de exposición al medio espacial para investigaciones tecnológicas de la ESA.

8. Las investigaciones realizadas en el Centro de Investigaciones sobre Impactos y Astromateriales del Departamento de Mineralogía del Museo de Historia Natural de Londres se centraron en la interpretación válida de la composición, dimensiones, densidad y estructura interna de las partículas impactantes derivada del análisis de residuos y la medición de la morfología tridimensional de las características de impactos a hipervelocidad en aleaciones de aluminio y de partículas captadas en

¹ El documento original presentado por el Reino Unido en inglés, en el que aparecen las figuras 1 a 7 a que se hace referencia en el presente documento, puede consultarse en el sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría (<http://www.unoosa.org/oosa/nactact/sdnps/2007/index.html>).

aerogeles de sílice. La mayor parte de la labor estudió la naturaleza de los impactos de polvo de cometas en la nave espacial Stardust (véase la figura III), pero sus resultados se pudieron aplicar posteriormente a los materiales sujetos a impactos a hipervelocidad de micrometeoroides y desechos espaciales en órbita terrestre baja, incluidas las abrazaderas del Sistema de exposición prolongada, una pantalla térmica de un puntal del telescopio espacial Hubble (HST) y un depósito de titanio del Salyut 7/Kosmos 1686 después de su reentrada.

3. Modelización del entorno de desechos espaciales

9. La aportación del BNSC al Grupo de Trabajo 2 del CICDE (Medio ambiente y bases de datos) ha centrado su labor en la modelización de poblaciones de desechos futuras en órbita terrestre baja (LEO) y órbita geoestacionaria. El BNSC llevó a cabo una comparación de los tres modelos de evolución, a saber, el sistema de análisis y vigilancia de los desechos espaciales en el entorno geosincrónico DAMAGE (BNSC), el modelo del entorno de desechos de la órbita terrestre baja a la órbita geoestacionaria (LEGEND) (NASA) y el proyecto de gestión de datos espaciales SDM (de la Agencia Espacial Italiana), en un estudio del futuro entorno de la órbita geoestacionaria y llegó a la conclusión de que los modelos ya pueden realizar proyecciones detalladas de la población de desechos de la órbita geoestacionaria. Además, la inestabilidad de las poblaciones de desechos en la órbita terrestre baja, en la hipótesis de que no se produjera ningún lanzamiento nuevo, ha sido estudiada por los investigadores de la Universidad de Southampton utilizando el modelo DAMAGE y un modelo nuevo de evolución rápida de los desechos llamado FADE. Los resultados de esta labor apuntan a que el entorno de la órbita terrestre baja se está acercando a un punto crítico y que en el futuro puede resultar necesaria una política de “eliminación activa de desechos” a fin de impedir su aumento descontrolado. En la figura IV aparece una imagen de la población de desechos en la órbita terrestre baja, según la modelización realizada por el sistema DAMAGE.

10. Los investigadores de la Universidad de Southampton han desarrollado un nuevo modelo de evaluación de riesgos de impactos de objetos cercanos a la Tierra. Los resultados de los estudios realizados en 2007 indican los países que se encuentran en situación de riesgo debido al impacto de un objeto cercano a la Tierra, en términos del número de víctimas y las pérdidas de infraestructura. El Reino Unido ocupa el octavo lugar entre los 10 países que más expuestos están a dicho riesgo.

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

11. El BNSC sigue participando en el Grupo de Trabajo 3 del CICDE (Protección), cuyas actividades se centran actualmente en la elaboración de un informe sobre la viabilidad de diseñar una red de sensores de impactos que puedan montarse en distintas 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. Se prevé que el informe se publique en 2008.

12. Los investigadores del Reino Unido siguen perfeccionando los modelos de simulación numérica de las interacciones complejas entre los desechos y las partículas de meteoroides en impactos a hipervelocidad que afectan a estructuras típicas de las naves espaciales. La empresa Century Dynamics ha ampliado y validado su programa informático “ANSYS AUTODYN” de análisis dinámico transitorio explícito para establecer modelos de impactos utilizando plástico reforzado de fibra de carbono y estructuras alveolares de aluminio, como se muestra en la figura V. El programa AUTODYN se aplica en todo el mundo al estudio de diversos problemas relacionados con impactos de desechos espaciales y se utiliza cada vez más en casos de problemas relacionados con impactos planetarios.

13. El Grupo de Comportamiento de Estructuras en caso de Colisión, Impactos y Mecánica Estructural de la Universidad de Cranfield ha colaborado con el Laboratorio Nacional de Los Álamos (Estados Unidos de América) y el Instituto Ernst-Mach (Alemania) para desarrollar un código de elementos finitos no lineales (LLNL-DYNA3D) a fin de predecir la respuesta de un material a un impacto con desechos a hipervelocidad. Esta técnica se aplica actualmente junto con la técnica de hidrodinámica de partículas lisas (SPH) para ofrecer una modelización de mayor exactitud. Se han utilizado los códigos para establecer modelos de impactos contra estructuras de naves espaciales y depósitos de combustible, como se muestra en la figura VI.

14. Se sigue utilizando en la Universidad de Kent el cañón bietápico de gas ligero para complementar los estudios de protección contra impactos de desechos y meteoroides. La labor se centró en la eficacia del blindaje de las naves espaciales y los detectores de impactos para estructuras en el programa ‘Regreso a la Luna’, realizado en colaboración con los Estados Unidos.

5. Reducción de desechos

15. La participación del BNSC en el Grupo de Trabajo 4 (Reducción de desechos) del CICDE se centró en las siguientes actividades durante el año pasado: la realización de una encuesta mundial de los procedimientos utilizados para calcular los riesgos que entrañan los objetos espaciales al reentrar, el examen de los estudios relacionados con la presencia a largo plazo de objetos en la zona geostacionaria y el examen y actualización de las Directrices de reducción de desechos espaciales del CICDE.

16. Una recomendación principal de las Directrices del CICDE es la eliminación de los satélites al final de su vida útil. Conforme a esta recomendación, la empresa Paradigm, en nombre del Ministerio de Defensa del Reino Unido y con apoyo y asesoramiento de QinetiQ, planificó y realizó el traslado del satélite IVA de la OTAN a una órbita cementerio durante agosto y septiembre de 2007.

17. Varias organizaciones se han dedicado a los aspectos de ingeniería espacial de la reducción de desechos espaciales. Por ejemplo, en el Centro de Investigaciones Espaciales de la Universidad de Cranfield se ha estudiado el concepto de vela de arrastre para retirar naves espaciales de la órbita terrestre baja (véase la figura VII), y el diseño de un satélite remolcador espacial para inspeccionar, reparar y volver a colocar naves espaciales en la órbita geosincrónica.

18. Por último, el tema de la reducción de los desechos espaciales se abordará en un número especial del *Journal of Aerospace Engineering* del Instituto de

Ingenieros Mecánicos que deberá publicarse en diciembre de 2007. Los expertos del Reino Unido han aportado monografías sobre la retirada del servicio de satélites, las normas ISO, el marco jurídico vigente y los puntos de vista del sector de las empresas de seguros.

II. Respuestas recibidas de organizaciones internacionales

Comité de Investigaciones Espaciales

[Original: inglés]

1. El presente informe del grupo encargado de examinar las actividades espaciales que pueden tener un efecto nocivo en el medio ambiente (PEDAS) del Comité de Investigaciones Espaciales (COSPAR) se refiere al plazo transcurrido de octubre de 2006 a octubre de 2007. Aborda únicamente las cuestiones relacionadas con los desechos, que constituyen el actual eje de las actividades del PEDAS.
2. La mayor parte de los conocimientos deterministas sobre los objetos que describen órbitas alrededor de la Tierra se obtiene por medio de la red de vigilancia del espacio (SSN) de los Estados Unidos, que puede detectar y rastrear objetos de un diámetro mínimo de 5 centímetros a altitudes de órbita terrestre baja y de unos 30 centímetros a altitudes de órbita geoestacionaria. El 1° de enero de 2007, el catálogo de objetos rastreados de la SSN recogía en total unos 10.000, de los que el 40% aproximadamente eran desechos de fragmentación y el 7% naves espaciales en funcionamiento. El otro 53% consistía en satélites no funcionales, etapas orbitales gastadas, y objetos relacionados con misiones. En 2007, el número total de lanzamientos ascendió a 65 (frente a 63 en 2006).
3. El 11 de enero de 2007, China llevó a cabo un ensayo antisatélite, interceptando el satélite meteorológico Fengyun 1C, de 960 kilogramos, con un misil de mediano alcance. El impacto se produjo en una órbita heliosincrónica casi circular a 864 kilómetros de altitud. La intensísima fragmentación produjo una población orbital de unos 2.500 desechos más, que ya había sido detectada y rastreada en diciembre de 2007, por lo que la población del catálogo de la SSN aumentó en un 25%, con lo que ese fenómeno de fragmentación constituye el peor de los ocurridos en la historia espacial. Los analistas calculan que el fenómeno provocó un aumento a corto plazo de las probabilidades de penetración en los escudos de los módulos tripulados de la Estación Espacial Internacional en más de un 50%, y un aumento a largo plazo de un 20% a un 80% de la probabilidad de colisiones catastróficas con naves espaciales operacionales cercanas a la altitud de fragmentación.
4. El 19 de febrero de 2007, una etapa orbital Briz-M rusa explotó después de no haber podido colocar el satélite ArabSat 4A en su órbita de transferencia geoestacionaria el 28 de febrero de 2006, debido a una parada prematura del motor, con unas 10 toneladas de propulsante todavía en sus depósitos. La SSN observó más de 1.100 fragmentos procedentes de ese fenómeno, pero pocos de ellos se introdujeron en el catálogo, debido a las malas condiciones para observar la órbita del Briz-M, con un perigeo de casi 500 kilómetros y un apogeo de casi 14.700 kilómetros. De octubre de 2006 a octubre de 2007 se detectaron en total

10 fragmentaciones en órbita. Esta cifra es más de dos veces superior al promedio a largo plazo de 4,5 fragmentaciones al año.

5. Varias entidades explotadoras de naves espaciales vigilan las aproximaciones peligrosas de objetos catalogados a sus naves, para poder reducir la probabilidad de colisiones de alta intensidad que podrían deteriorar aún más el entorno de los desechos. La NASA llevó a cabo dos maniobras de evitación de colisiones en 2007. En junio de 2007, se maniobró la nave espacial Terra para evitar un fragmento del Fengyun 1C, y en julio de 2007 se maniobró la nave espacial Cloudsat para evitar el satélite Sinah 1 de la República Islámica del Irán.

6. En 2006, se lanzaron y colocaron en órbita geoestacionaria otras 26 cargas útiles y dos etapas orbitales. Dieciséis cargas útiles en órbita geoestacionaria llegaron a final de su servicio útil. De ellas, siete se volvieron a poner en órbita de conformidad con las directrices internacionales (por ejemplo, las del CICDE), siete fueron reorbitadas insuficientemente, y dos quedaron en órbita de libración. De los 911 objetos situados en la zona de la órbita geoestacionaria, 354 eran naves espaciales controladas. Las redes de vigilancia del espacio de los Estados Unidos y la Federación de Rusia llevan a cabo habitualmente observaciones de la zona de la órbita geoestacionaria, con resoluciones de hasta 30 centímetros. También realizan observaciones de esa índole con carácter experimental entidades nacionales, o en régimen de cooperación internacional, con resoluciones de hasta 15 centímetros.

7. Actualmente, las observaciones por radar de la región de la órbita terrestre baja detectan objetos de 2 milímetros de diámetro (radar biestático Goldstone). A raíz del ensayo antisatélite Fengyun 1C, el radar Haystack de los Estados Unidos observó un considerable aumento de la población de fragmentos de unas dimensiones mínimas de 5 milímetros. El radar europeo de dispersión incoherente (EISCAT), y el radar del Instituto de Investigación en Ciencias Aplicadas (FGAN) de Alemania (en calidad de transmisor/receptor), en cooperación con el radiotelescopio Effelsberg de ese mismo país (en calidad de receptor), también observaron un aumento importante de la población de desechos de 1 a 2 centímetros. Esas observaciones, que se suelen coordinar en el marco del CICDE, pueden servir para profundizar los conocimientos de los procesos de fragmentación, y perfeccionar los pronósticos del entorno de desechos espaciales.

8. Para mantener la estabilidad del entorno de desechos espaciales a largo plazo, es indispensable la retirada (desorbitación) de masa de la zona de la órbita terrestre baja. En un principio, esto afecta a las cargas útiles y las etapas cohéticas operacionales una vez terminadas sus misiones. Más tarde, deben incluirse también objetos inertes en órbita, para conseguir el “saneamiento de los desechos espaciales”. Actualmente se está realizando un estudio sobre este tema en la Academia Internacional de Astronáutica (IAA).

9. Los desechos espaciales constituyen un problema de ámbito mundial, que exige la cooperación y la coordinación internacionales para elaborar y aplicar medidas paliativas eficaces. La entidad rectora en esta esfera es el CICDE, que cuenta con 11 miembros procedentes de todas las potencias espaciales. Se reúnen con carácter anual para facilitar el intercambio de información técnica. La 25ª reunión del CICDE se celebró en julio de 2007 en Tolouse (Francia), acogida por el CNES. La 26ª reunión se celebrará en abril de 2008 en Moscú, acogida por el Organismo Federal Espacial de Rusia. En 2007, el CICDE preparó una actualización

de su manual sobre reducción de los desechos espaciales. También llevó a cabo dos campañas experimentales sobre predicción de reentradas.

10. Desde 1994, los desechos espaciales han sido un tema del programa de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Varias delegaciones de Estados Miembros, así como la ESA y el CICDE, informan periódicamente a la Subcomisión sobre sus actividades en materia de desechos espaciales. En su 44º período de sesiones, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos aprobó directrices para la reducción de desechos espaciales, que la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, en su 50º período de sesiones, hizo suyas posteriormente como Directrices para la reducción de desechos espaciales de la Comisión (A/62/20, anexo). Se trata de una serie de siete directrices normativas que se inspiraron en las directrices para la reducción de desechos espaciales del CICDE.

11. Los principios sobre la reducción de los desechos espaciales también revisten importancia para el diseño y el funcionamiento de naves espaciales y sistemas de lanzamiento. La ISO (por conducto de su Subcomisión TC20/SC14) elabora una serie de sus normas que rigen la aplicación de medidas de reducción de desechos espaciales, que servirán de directrices para los fabricantes y operadores de sistemas espaciales.
