



---

**Comisión sobre la Utilización del Espacio****Ultraterrestre con Fines Pacíficos****Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos****51º período de sesiones**

Viena, 10 a 21 de febrero de 2013

Tema 8 del programa provisional\*\*

**Desechos espaciales****Investigaciones nacionales sobre la cuestión de los desechos espaciales, seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear y problemas relativos a la colisión de esos objetos con los desechos espaciales****Nota de la Secretaría****I. Introducción**

1. En su resolución 68/75, la Asamblea General expresó su preocupación por la fragilidad del entorno espacial y los problemas de la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre, en particular el impacto de los desechos espaciales, que preocupa a todas las naciones; consideró indispensable que los Estados prestaran más atención al problema de las colisiones de objetos espaciales, incluidos los que utilizan fuentes de energía nuclear, con desechos espaciales, y a otros aspectos de la cuestión de esos desechos; pidió que continuaran las investigaciones nacionales sobre la cuestión, que se mejorara la tecnología para la vigilancia de los desechos espaciales y que se recopilara y difundiera información sobre el tema; consideró también que, en la medida de lo posible, se debería proporcionar información al respecto a la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos; y convino en que se precisaba la cooperación internacional para divulgar estrategias apropiadas y asequibles a fin de reducir al mínimo los efectos de los desechos espaciales en futuras misiones al espacio.

---

\* Publicado nuevamente por razones técnicas el 17 de enero de 2014.

\*\* A/AC.105/C.1/L.332.



2. En su 50º período de sesiones, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos convino en que las investigaciones sobre los desechos espaciales continuaran y en que los Estados Miembros pusieran a disposición de todas las partes interesadas los resultados de esas investigaciones, incluida información sobre las prácticas que hubieran resultado eficaces para reducir al mínimo la generación de desechos espaciales (A/AC.105/1038, párr. 104). En una nota verbal de fecha 16 de julio de 2013, el Secretario General invitó a los gobiernos y a las organizaciones internacionales reconocidas como observadores permanentes por la Comisión a que presentaran, a más tardar el 14 de octubre de 2013, informes acerca de las investigaciones sobre la cuestión de los desechos espaciales, la seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear y los problemas relativos a la colisión de esos objetos con los desechos espaciales, de manera que la información pudiera presentarse a la Subcomisión en su 51º período de sesiones.

3. El presente documento ha sido preparado por la Secretaría sobre la base de la información recibida de cinco Estados Miembros, a saber, el Canadá, México, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Suiza y Tailandia, y de tres organizaciones no gubernamentales reconocidas como observadores permanentes por la Comisión, a saber, el Comité de Investigaciones Espaciales (COSPAR), el Consejo Consultivo de la Generación Espacial y la Fundación Mundo Seguro. La información proporcionada por Tailandia, titulada “Gestión de los desechos espaciales por Tailandia (2013)”, que incluye ilustraciones, cuadros y gráficos relacionados con los desechos espaciales, se publicará únicamente en inglés en el sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría ([www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)) y como documento de sesión en el 51º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos.

## II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

### Canadá

[Original: inglés]  
[4 de noviembre de 2013]

Los desechos espaciales amenazan la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales de todas las naciones. El Canadá está convencido de la importancia de la labor de la comunidad internacional en la coordinación de las investigaciones sobre la cuestión de los desechos espaciales, y seguirá trabajando activamente con sus asociados.

En febrero de 2013, el Canadá lanzó su primer satélite dedicado a la defensa, Sapphire, que contribuye a la red de vigilancia del espacio de los Estados Unidos. Se trata de un sensor electro-óptico espacial diseñado para rastrear objetos espaciales artificiales de la órbita terrestre alta a fin de mejorar el conocimiento que posee el Canadá de la situación del espacio. El mismo día se lanzó el satélite canadiense NEOSSat con miras a seguir contribuyendo a la detección de asteroides y desechos orbitales. Entre las capacidades de NEOSSat cabe mencionar la vigilancia y el rastreo de satélites y desechos en zonas en que los telescopios terrestres difícilmente pueden detectar y rastrear esos objetos.

### **Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales**

Desde su ingreso en 2011 en el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales (IADC), la Agencia Espacial del Canadá (CSA) ha colaborado e intercambiado información con los miembros del IADC para facilitar la cooperación en investigaciones y actividades relacionadas con los desechos espaciales. El IADC es un foro gubernamental internacional integrado por 12 organismos miembros para la coordinación mundial de las actividades relacionadas con las cuestiones de los desechos espaciales artificiales y naturales. Las prioridades del Canadá como miembro del IADC son compartir información sobre las cuestiones relativas a los desechos espaciales, establecer actividades de cooperación en investigaciones sobre los desechos espaciales (por ejemplo, sobre los impactos a alta velocidad) y examinar opciones para reducir esos desechos. El Canadá acogió la 30ª reunión del IADC en Montreal en 2012 y también presidió el Grupo Directivo de abril de 2012 a abril de 2013. La CSA contribuye activamente al Grupo Directivo y a sus grupos de trabajo, y es Vicepresidenta del Grupo de Trabajo 3 (Protección).

### **Actividades de investigación en materia de reducción de los desechos espaciales**

En colaboración con entidades académicas y otros departamentos gubernamentales, la CSA dirige las iniciativas científicas y tecnológicas del Canadá relacionadas con los desechos espaciales. La construcción de un dispositivo de pruebas de hipervelocidad por implosión, con una capacidad única de acelerar masas a velocidades equivalentes a las de los desechos espaciales, para poder investigar regímenes de impactos plenos, ha situado al Canadá en una posición de liderazgo en esta esfera. Actualmente el Canadá está diseñando sensores basados en fibra óptica que se incorporarán a compuestos autoregenerativos para estudiar los impactos de los desechos espaciales a medida que se produzcan y reducirán la propagación de desechos secundarios. El Canadá participará también en la encuesta de la Unión Europea ACCORD, relativa a los desechos orbitales, que abarca el diseño y las operaciones de las naves espaciales.

En 2013, con el apoyo del Centro Aeroespacial Alemán, el Canadá y la República Checa comenzaron a elaborar un compendio de las normas aprobadas por los Estados y las organizaciones internacionales para reducir la generación de desechos espaciales. Esa actividad contribuye a las iniciativas relativas a los desechos espaciales emprendidas por la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Se prevé que el compendio se presentará en relación con el tema del programa titulado “Intercambio general de información y opiniones sobre los mecanismos jurídicos relativos a las medidas de reducción de los desechos espaciales” de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos en su 53º período de sesiones, en 2014, para que todos los miembros de la Comisión lo examinen y se informen al respecto.

### **Prácticas operativas actuales**

A lo largo de 2013, la CSA siguió siendo testigo de un número cada vez mayor de amenazas de colisión con bienes espaciales canadienses que requirieron la realización de análisis más detallados y, según el caso, de maniobras para evitar tales colisiones. El Centro Especializado de Desechos Espaciales de la CSA ha elaborado varios procedimientos relacionados con las aproximaciones cercanas de

los desechos espaciales y las conexiones con los operadores de satélites del Canadá, que permiten realizar en cuestión de minutos análisis con valor añadido de los avisos de aproximación cercana recibidos. Se ha establecido una estrecha colaboración con la Célula de Operaciones Espaciales del Ministerio de Defensa Nacional del Canadá en el contexto del análisis de amenazas de desechos espaciales, por la cual se proporcionan elementos de juicio fundamentales para los asociados estratégicos del Gobierno canadiense, en estrecha cooperación con los aliados del Canadá en todo el mundo.

El 29 de marzo de 2013, el primer satélite canadiense de observación de la Tierra, RADARSAT-1, experimentó una anomalía técnica importante. Se realizó una amplia investigación, que concluyó que el satélite no podía repararse y, por consiguiente, ya no está en funcionamiento. Durante sus 17 años de servicio excepcional, el RADARSAT-1 ofreció cientos de miles de imágenes a más de 600 usuarios del Canadá y de 60 países de todo el mundo. Asimismo, proporcionó imágenes para facilitar la labor de socorro en 244 casos de desastre, y cartografió literalmente el mundo para ofrecer una cobertura completa de los continentes, las plataformas continentales y los casquetes polares.

Entre sus numerosos logros, el RADARSAT-1 realizó dos misiones de cartografía de la Antártida, en 1999 y 2000, y elaboró los primeros mapas de alta resolución del conjunto del continente helado. También ofreció la primera cobertura radar estereoscópica de la masa continental del planeta y la primera cobertura interferométrica de alta resolución del Canadá, y captó instantáneas completas de todos los continentes en cada estación del año. El Canadá seguirá evaluando las amenazas de los desechos espaciales con el apoyo de sus asociados internacionales, y ha iniciado recientemente investigaciones internas relativas a la colisión de desechos con el satélite.

## **México**

[Original: español]  
[14 de octubre de 2013]

### **Investigaciones nacionales sobre la cuestión de los desechos espaciales, seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear y problemas relativos a la colisión de esos con los desechos espaciales**

#### **Desechos espaciales**

México se encuentra inmerso en el tema de la sustentabilidad de las actividades espaciales, en el cual uno de los principales aspectos son los desechos espaciales. La complejidad de la cuestión es tal que será difícil encontrar soluciones a corto plazo. México forma parte de los cuatro grupos de expertos del Grupo de Trabajo sobre la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre, que a su vez pertenece a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

Es importante señalar que la Universidad Nacional Autónoma de México tiene en estudio un procedimiento para el retorno a la Tierra de satélites. El documento fue presentado a la Comisión.

Las actividades espaciales de nuestro país se iniciaron en 1985 con el lanzamiento de los satélites geoestacionarios Morelos I y II. A la fecha se encuentran en operación cinco satélites y se espera el lanzamiento de otros dos satélites en la misma órbita en 2014 y 2015.

Acorde con la práctica para la eliminación de desechos espaciales, la política de México en lo que se refiere a la órbita de satélites geoestacionarios ha consistido en dejar suficiente combustible para que, al término de su vida útil, el satélite se retire automáticamente de órbita. Este es el procedimiento utilizado en SATMEX 5.

En todos los procedimientos antes mencionados se tienen en cuenta las directrices para la reducción de desechos espaciales de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y los reglamentos que sobre el particular han emitido algunos países con actividades espaciales importantes.

### **La seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear a bordo y los problemas relativos a la colisión de estos con desechos espaciales**

El tema se trata en las directrices. México, acorde con el Tratado sobre el espacio ultraterrestre, ha mantenido la posición de la no militarización del espacio ultraterrestre y el uso pacífico de dicho espacio. No forma parte de programa alguno del país en materia espacial el uso de fuentes de energía nuclear. Las normas emanadas del OIEA rigen el uso de esas fuentes. En este sentido y en todo lo que implica el uso de fuentes de energía nuclear se halla implícita, entre otras cosas, la seguridad del ser humano en el espacio ultraterrestre y del propio entorno espacial.

A ese respecto, las directrices son una base fundamental en cuanto al marco de seguridad.

Ni los Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre ni las directrices son vinculantes. El artículo IV del Tratado sobre el espacio ultraterrestre brinda protección, aunque sea relativa.

## **Suiza**

[Original: inglés]  
[14 de octubre de 2013]

El Instituto Astronómico de la Universidad de Berna (AIUB) prosigue sus actividades de investigación para conocer mejor el entorno de los desechos del espacio cercano a la Tierra. El AIUB utiliza su telescopio de 1 metro, ZIMAT, y un telescopio robótico pequeño, ZimSMART, instalados en el Observatorio de Zimmerwald, cerca de Berna, con el fin de descubrir desechos pequeños y caracterizarlos físicamente. Uno de los principales resultados de esta investigación es un catálogo único de desechos de gran relación superficie-masa en órbita geoestacionaria y en órbitas muy elípticas, que se desarrolla y mantiene en colaboración con la Agencia Espacial Europea (ESA) y el Instituto Keldisch de Matemáticas Aplicadas de Moscú. Este último dirige la Red científica internacional

de observación óptica (ISON), con la que el AIUB viene compartiendo datos de observación en el marco de una colaboración científica desde hace muchos años. Recientemente la ISON ha comenzado a cooperar con la Iniciativa sobre ciencia espacial básica de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre. Entre sus trabajos recientes, el AIUB ha realizado estudios a fondo de los desechos pequeños en órbitas muy elípticas, como la órbita de transferencia geoestacionaria, y en órbitas de tipo Molniya. Los primeros resultados indican que existe un número considerable de objetos “desconocidos” en esas regiones orbitales, es decir, objetos que no figuran en ninguno de los catálogos de órbitas que están a disposición del público. La caracterización de esos objetos será sumamente importante para determinar las fuentes de los desechos y, llegado el momento, para formular medidas de reducción eficientes y económicamente viables. En apoyo de la eliminación activa de grandes objetos de las órbitas terrestres bajas, el AIUB ha iniciado un programa de observación para evaluar, a partir de las curvas de luz ópticas, el ritmo de rotación caótica de los grandes desechos de las órbitas a una altitud de entre 700 y 1.000 kilómetros.

En el marco de su programa Clean-mE, el Centro Espacial Suizo de la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL) y sus asociados han continuado las actividades de investigación y desarrollo en la esfera de la eliminación activa de desechos. La atención se ha centrado recientemente en el desarrollo de tecnologías y mecanismos de captura (puramente mecánicos o con dispositivos avanzados de elastómeros dieléctricos blandos). Como parte de ese programa, el proyecto CleanSpace One está destinado a retirar de órbita el satélite SwissCube. Las actividades recientes se han centrado fundamentalmente en aumentar la precisión de la misión y mejorar el diseño del satélite recogedor. Recientemente se han obtenido los fondos necesarios para realizar la misión. En 2013 la EPFL también participó en estudios europeos financiados por el Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia con el fin de evaluar estructuras de misiones y campañas, diseños de satélites recogedores de desechos y los costos asociados a la eliminación de entre cinco y diez desechos grandes al año. En este contexto, la EPFL diseñó un instrumento destinado a evaluar la estructura y la tecnología de las misiones de eliminación activa de desechos. Los resultados están pendientes de publicación.

## **Tailandia**

[Original: inglés]  
[14 de octubre de 2013]

### **Vigilancia de desechos espaciales por el satélite de observación de la Tierra de Tailandia**

La estación terrestre del satélite de observación de la Tierra de Tailandia (THEOS) tiene dos fuentes de vigilancia de desechos espaciales, a saber, el Centro Conjunto de Operaciones Espaciales (JSpOC) y la Asociación de datos espaciales (SDA). El JSpOC ha proporcionado notificaciones de aproximación de desechos espaciales a THEOS con una distancia de encuentro inferior a 1 kilómetro, mientras

que la SDA ha suministrado notificaciones de aproximación de desechos espaciales en un radio de 5 kilómetros del THEOS.

#### **Aproximaciones cercanas al satélite de observación de la Tierra de Tailandia**

El satélite de observación de la Tierra de Tailandia (THEOS) ha experimentado varias aproximaciones cercanas, ya que ha estado en funcionamiento a una altitud de 822 kilómetros, donde la densidad de desechos espaciales es máxima. La estación terrestre del THEOS utiliza dos criterios para considerar la necesidad de realizar maniobras de evitación de colisiones, a saber:

- a) Distancia radial de encuentro  $<$  (error radial de la posición del objeto primario) + 3 (error radial de la posición del objeto secundario) + radio del objeto primario + radio del objeto secundario;
- b) Distancia radial de encuentro  $<$  100 m, distancia a la trayectoria  $<$  300 m, y distancia entre ambas trayectorias  $<$  100 m.

#### **Experiencia del satélite de observación de la Tierra de Tailandia en la realización de maniobras para evitar colisiones**

Hasta la fecha se han realizado tres maniobras para evitar colisiones: una con IRIDIUM 33DEB y dos con COSMOS 2251 DEB.

Una maniobra imprevista o una maniobra para evitar colisiones tiene dos efectos en las operaciones del THEOS: la utilización de propulsante y la interferencia con las operaciones. Una vez ajustada la altitud para evitar la colisión, el parámetro de control (error en la trayectoria proyectada sobre la superficie de la Tierra) tiende a evolucionar fuera de la ventana definida a un ritmo mayor. Por consiguiente, la corrección de altitud debería efectuarse antes de lo supuesto, lo que se traduce en el uso de mayor cantidad de propulsante.

#### **Plan de retiro de órbita del satélite de observación de la Tierra de Tailandia**

Existen dos posibles razones por las que aumenta el número de desechos espaciales: la explosión de satélites por sí solos y la colisión entre satélites que ya no se utilizan.

Por este motivo, se han reservado 24,1 kilogramos de propulsante para retirar de órbita el satélite THEOS cuando se ponga fin a su funcionamiento. Para no generar más desechos espaciales, el semieje mayor del THEOS disminuirá de 7.200 km a 7.030 km, lo que permitirá no solo retirar el satélite THEOS de órbita en el plazo de 25 años, según la norma habitual relativa a la eliminación de desechos de la órbita terrestre baja, sino también retirar el satélite de una altitud congestionada con objetos espaciales y reducir así el riesgo de colisión con otros objetos.

En el ejemplo descrito en el documento de sesión que se pondrá a disposición de la Subcomisión en su 51º período de sesiones, una distancia de 7.040 kilómetros de semieje mayor no es suficiente para retirar de órbita la nave espacial en el plazo de 25 años. Por consiguiente, un semieje mayor de 7.030 kilómetros es un buen compromiso que satisface los requisitos necesarios para retirar de órbita la nave con el menor uso de propulsante posible.

Para alcanzar esta órbita de destino,  $\Delta a$  debe ser igual a 170 kilómetros, y  $\Delta V$  a 87,8 m/s. Dado que el impulso específico al final de su vida útil es de 210,6 segundos, la disminución de masa correspondiente, o  $\Delta m$ , es de 24,1 kilogramos. Durante el retiro de órbita se agotará la totalidad del propulsante para que no suceda que el satélite explote por sí solo, lo cual podría hacer aumentar el número de desechos espaciales.

Con los 46 kilogramos de propulsante restantes se podrá mantener el THEOS en funcionamiento durante más de 16 años.

### **Investigaciones y proyectos relacionados con la evitación de colisiones**

#### *Programas informáticos del THEOS para evitar colisiones*

La elaboración de programas informáticos para ilustrar en tres dimensiones posibles colisiones entre objetos espaciales tiene por objeto facilitar el análisis de las aproximaciones cercanas. Permite a los operadores de satélites tomar decisiones más acertadas sobre la necesidad o no de realizar maniobras para evitar colisiones, lo que contribuye a prevenir riesgos de colisión y evitar que se malgaste propulsante y se realicen maniobras innecesarias.

#### *Sistema de vigilancia del entorno espacial*

El futuro proyecto de mejora de las capacidades de los programas informáticos de THEOS destinados a evitar colisiones se centra en dos aspectos:

#### Programas informáticos internos de vigilancia de desechos espaciales

Puesto que la estación terrestre del THEOS ha dependido de sistemas externos de vigilancia de desechos espaciales, ahora se prevé crear un sistema redundante propio. Los programas informáticos de vigilancia recuperarán elementos bilineales correspondientes a desechos espaciales del Mando Norteamericano de Defensa Aeroespacial, transmitirán las posiciones de esos desechos con respecto a la hora y determinarán la distancia de encuentro.

#### Mejora de los criterios relativos a las maniobras para evitar colisiones y elaboración de una metodología de análisis de posibles colisiones

Los criterios actuales son bastante sensibles; en los últimos cinco años se han realizado tres maniobras para evitar colisiones. En los nuevos criterios se podrán tener en cuenta los criterios internacionales relativos a las naves espaciales robóticas (si la probabilidad de que se produzca una colisión es superior a  $10^{-4}$ , se deberá realizar una maniobra para evitarla), junto con orientaciones concretas sobre el análisis de posibles colisiones.

## Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

[Original: inglés]  
[14 de octubre de 2013]

### Introducción

Muchos países han dado cumplimiento a las obligaciones contraídas en virtud de los tratados sobre el espacio ultraterrestre promulgando legislación nacional. Cuando se elaboraron los tratados sobre el espacio ultraterrestre no se sabía nada del problema de los desechos espaciales. Sin embargo, los tratados y los reglamentos nacionales tienen suficiente flexibilidad para tratar la cuestión de manera efectiva, basándose en las mejores prácticas y en códigos y principios para promover la adopción de medidas de reducción de los desechos espaciales.

A nivel nacional e internacional existen ahora una serie de normas y directrices para reducir al mínimo la producción de desechos y proteger las naves espaciales. Las naciones que desarrollan actividades espaciales son conscientes de la importancia de esas medidas de reducción. Este es un paso fundamental en la gestión de la evolución futura del entorno orbital de manera justa y equitativa, dado que muchas prácticas de reducción tienen un costo. A fin de que su aplicación no menoscabe la competitividad operativa, esas medidas de reducción tienen que ser reconocidas y aplicadas por todos los usuarios del espacio ultraterrestre de manera coordinada. Para ser eficaces, esas prácticas tendrán que pasar a ser un elemento integrante y sistemático de las operaciones en órbita, y no ya una práctica esporádica aplicada solo en casos específicos. Si esas prácticas se integran en la legislación nacional, los operadores se verán obligados a tener en cuenta la reducción de los desechos espaciales en todas las fases de cada misión, desde la definición y la viabilidad iniciales hasta la eliminación final. La Ley del espacio ultraterrestre del Reino Unido sienta las bases de la concesión de licencias para las actividades espaciales de sus ciudadanos, y las evaluaciones técnicas se han adaptado recientemente para incluir las prácticas de reducción de los desechos espaciales en el momento de decidir si expedir o no una licencia a un solicitante dado.

### Ley del espacio ultraterrestre del Reino Unido

La Ley del espacio ultraterrestre de 1986 es la base jurídica para la regulación de las actividades en el espacio ultraterrestre (incluidos el lanzamiento y la explotación de objetos espaciales) efectuadas por personas vinculadas al Reino Unido. La Ley otorga al Secretario de Estado la potestad de conceder licencias y otras facultades por conducto del Organismo Espacial del Reino Unido. La Ley asegura además el cumplimiento de las obligaciones contraídas por el Reino Unido en virtud de las convenciones internacionales sobre el uso del espacio ultraterrestre de las que es signatario. Estas convenciones son:

a) El Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, 27 de enero de 1967 (Tratado sobre el espacio ultraterrestre);

b) El Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre, 22 de abril de 1968 (Acuerdo sobre salvamento);

c) El Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales, 29 de marzo de 1972 (Convenio sobre la responsabilidad);

d) El Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre, 14 de enero de 1975 (Convenio sobre registro).

De conformidad con la Ley del espacio ultraterrestre, el Secretario de Estado no concederá una licencia a menos que esté convencido de que las actividades autorizadas por dicha licencia no pondrán en peligro la salud pública ni la seguridad de las personas o los bienes, serán compatibles con las obligaciones internacionales del Reino Unido y no menoscabarán la seguridad nacional del país. Además, el Secretario de Estado exige al titular de la licencia que lleve a cabo sus operaciones de modo que no se contamine el espacio ultraterrestre ni se produzcan cambios adversos en el medio ambiente terrestre, y de modo que se evite la interferencia con las actividades de exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos realizadas por otros.

El Secretario de Estado exige al licenciatarario que contrate un seguro que cubra la responsabilidad por daños o pérdidas sufridos por terceros, en el Reino Unido o en otros lugares, como consecuencia de las actividades autorizadas en la licencia. El licenciatarario indemnizará además al Gobierno del Reino Unido cuando este sea objeto de reclamaciones de daños y perjuicios ocasionados por actividades realizadas por el licenciatarario al que se aplique la Ley.

La Ley del espacio ultraterrestre establece la supervisión reglamentaria necesaria para tener en cuenta la salud y la seguridad públicas y la seguridad de los bienes; evaluar las repercusiones en el medio ambiente que puedan derivarse de las actividades propuestas; evaluar los efectos en la seguridad nacional y en los intereses de la política exterior; y determinar las responsabilidades financieras y demás obligaciones internacionales.

#### **Proceso de concesión de licencias y evaluación técnica**

La evaluación de la seguridad tiene por objeto determinar si un solicitante es capaz de llevar a cabo sin peligro el lanzamiento del vehículo o los vehículos propuestos y de la carga útil. Dado que el licenciatarario es responsable de la seguridad pública, es importante que demuestre que entiende los peligros conexos y explique cómo se efectuarán las operaciones de modo seguro. Existen varios análisis técnicos, algunos cuantitativos y otros cualitativos, que el solicitante debe ejecutar para demostrar que sus operaciones de lanzamiento comerciales no supondrán una amenaza pública inaceptable. El análisis cuantitativo tiende a centrarse en la fiabilidad y las funciones de los sistemas de seguridad críticos y los peligros asociados al equipo físico, y en el riesgo que esos peligros plantean para los bienes públicos y las personas que se encuentren en las cercanías del lugar del lanzamiento y a lo largo de la trayectoria de vuelo, así como para los satélites y otras naves espaciales en órbita. El análisis cualitativo se centra en las características de organización del solicitante, tales como las políticas y los procedimientos de seguridad del lanzamiento, las comunicaciones, las cualificaciones de las personas clave y las interfaces internas y externas de importancia crítica.

El lanzamiento de una carga útil y su puesta en órbita y los peligros asociados a estas operaciones pueden clasificarse con arreglo a las fases generales de la misión, a saber:

- a) Fase previa al lanzamiento;
- b) Lanzamiento;
- c) Entrada en órbita;
- d) Reentrada.

De conformidad con la Ley del espacio ultraterrestre de 1986, en las comunicaciones técnicas para obtener la licencia el solicitante deberá suministrar una evaluación del riesgo para la seguridad y los bienes públicos que abarque todas las fases de la misión relacionadas con las operaciones propuestas y la actividad autorizada en la licencia. Dicha evaluación deberá incluir:

- a) Una exposición de los posibles fallos del vehículo y de la carga útil que pudieran afectar a la seguridad (incluida la seguridad de otras naves espaciales en activo);
- b) Una estimación de la probabilidad de que se produzcan esos fallos, respaldada por datos sobre la fiabilidad del vehículo, tanto teóricos como históricos;
- c) Un examen de los efectos de tales fallos.

En la evaluación se analizarán, según corresponda:

- a) Los riesgos relacionados con el polígono de lanzamiento;
- b) El riesgo para otras zonas en el suelo debido al impacto de los componentes físicos descartados en la misión;
- c) Los riesgos del sobrevuelo;
- d) Los riesgos una vez en órbita, incluido el riesgo de colisión o de generación de desechos debido a las órbitas intermedias y finales de las etapas superiores de los vehículos y de la carga útil;
- e) Los riesgos de la reentrada de las etapas superiores de los vehículos y la carga útil.

Esta evaluación de riesgos sirve luego de base para el análisis que efectúan los asesores a fin de determinar si las actividades propuestas por el solicitante cumplen las prescripciones de la Ley del espacio ultraterrestre. Los criterios cualitativos y cuantitativos utilizados en la evaluación se fundamentan en las normas y prácticas aplicadas por una serie de órganos oficiales. En cada caso, el asesor procura entender el enfoque propuesto por el solicitante de la licencia, juzgar la calidad del proceso, comprobar el grado de coherencia del proyecto, examinar la eficacia de la tecnología o el proceso propuestos, y determinar si cumple las normas de la industria o del Organismo, así como las prescripciones de la Ley del espacio ultraterrestre.

### **La reducción de los desechos espaciales y su interpretación en virtud de la Ley del espacio ultraterrestre**

Al desarrollar un marco de evaluación técnica que refleje las cuestiones relacionadas con la reducción de los desechos espaciales, se emplean los aspectos particulares de la interferencia física y la contaminación mencionados en la Ley del espacio ultraterrestre. Aunque en la Ley promulgada en 1986 no se trató el problema de los desechos espaciales, la Ley ofrece suficiente flexibilidad como para poder hacer una interpretación que cubra este aspecto en la evaluación técnica. Así pues, la “interferencia física” se utiliza para abordar la probabilidad de colisión con otros objetos en órbita, y la “contaminación”, para tratar la eliminación sin riesgo al final de la vida útil. En cuanto a las medidas efectivas que se aplican al evaluar una solicitud de licencia, se hace uso del creciente número de directrices, códigos y normas que se están elaborando para tratar la cuestión de la reducción de los desechos espaciales. Las directrices para la reducción de desechos espaciales del IADC y las directrices para la reducción de desechos espaciales de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos contienen medidas cualitativas y cuantitativas que se emplean para evaluar la conformidad de las actividades y medidas propuestas por los solicitantes de licencias con la mejor práctica reconocida por la comunidad. La licencia más común que tramita el Organismo Espacial del Reino Unido es la licencia de carga útil. En estos casos, los asesores de seguridad verifican las especificaciones de la plataforma del satélite (es decir, el sistema de control de la posición angular, la órbita, el mecanismo de almacenamiento de energía, la interfaz con el vehículo de lanzamiento y el mecanismo de separación), así como los procesos (planes y procedimientos) de seguridad, con objeto de evaluar su eficacia para reducir los desechos espaciales. A continuación se citan algunos ejemplos:

*Sistema de control de la posición angular.* Determinación inicial de la naturaleza del sistema y de su idoneidad para el fin que se persigue. ¿Es idónea la tecnología de los propulsores por gas frío? ¿Son idóneos los volantes de inercia? ¿Existe un potencial de almacenamiento de energía al término de la vida útil? Si las respuestas son afirmativas, habrá que considerar la probabilidad de que se produzca una fragmentación y, en su caso, recomendar medidas de pasivación al final de la vida útil.

*Órbita.* Conocimiento básico de los elementos orbitales de la trayectoria propuesta. Análisis del tiempo de vida natural, la estabilidad de la órbita bajo la influencia de las perturbaciones naturales, el grado de concentración de otros objetos a una altitud determinada y los aspectos especiales de la configuración orbital.

*Mecanismo de almacenamiento de energía.* Examen general de la tecnología y de su idoneidad. ¿Es física (volante) o eléctrica? ¿Son las pilas de combustible de una tecnología estándar? ¿Contiene elementos especiales o exóticos (por ejemplo, un generador térmico de radioisótopos)? ¿Es el sistema proporcionado a los requisitos energéticos de la plataforma y ciclos de carga (tiene en cuenta las características de los eclipses)? ¿Existe un problema potencial de sobrecarga al final del período de vida? ¿Hay que considerar la pasivación?

*Interfaz con el vehículo de lanzamiento y mecanismo de separación.* Comprensión de la naturaleza del proceso de acoplamiento y eyección. ¿Está la interfaz determinada por el vehículo de lanzamiento o la carga útil? ¿Es el entorno de lanzamiento muy difícil? ¿Se ha entendido/especificado bien el entorno de lanzamiento y se ha descrito adecuadamente la carga útil? ¿Cuántos objetos se colocan en órbita además de la etapa superior y la carga útil? ¿Permite el proceso de separación reducir al mínimo la producción de desechos?

*Procesos y procedimientos de seguridad.* Determinación y examen de los posibles problemas de seguridad. Cuando sea el caso para la fase de lanzamiento, examen de las repercusiones de la carga útil en la seguridad del vehículo de lanzamiento. ¿Existen riesgos especiales relacionados con la carga útil? Si se trata de un lanzamiento con múltiples cargas útiles, ¿presenta el despliegue de la carga útil un riesgo para otros?

En lo que respecta a la contaminación del medio ambiente, evaluación de los efectos en el entorno tanto de los desechos como de la radiación (por ejemplo, interferencias de frecuencia).

*Efectos en el entorno de desechos.* Los asesores de seguridad examinan la probabilidad de colisión de la carga útil con otras cargas útiles operativas y con el entorno de desechos en general. Esta viene determinada por la configuración orbital, el tiempo de vida orbital, el tamaño físico y la densidad espacial de objetos a la altitud propuesta.

*Planes de modificación de la órbita.* Respecto de la capacidad del operador de cumplir las prescripciones de seguridad, se pregunta al solicitante si tiene planes de modificación de la órbita, si está previsto sacar al satélite de su órbita operacional en caso de producirse un fallo irreversible, si dispone de la capacidad para ello, etc. Los asesores de seguridad tienen que saber si tales planes existen y, de ser así, si son eficaces. ¿Se ha considerado la cuestión? ¿Cuál es la altitud de la órbita operacional? ¿Es necesaria la eliminación? ¿Se ha planificado el paso a una órbita superior o inferior? ¿Son eficaces las órbitas de eliminación? ¿Cumplen las normas y directrices vigentes? (por ejemplo, empleo de la fórmula del IADC para el cambio de órbita de satélites de órbita terrestre geoestacionaria, permanencia máxima de 25 años en la órbita de eliminación si esta tiene una altitud inferior a 2.000 km). ¿Qué es factible con la tecnología de la plataforma? ¿Cuál es el grado de autonomía a bordo para llevar a cabo la modificación de la órbita sin intervención terrestre? ¿Qué criterios se aplican para determinar el final de la vida útil? ¿Se han acordado los procedimientos operacionales, o se establecerán antes de la explotación regular?

## Resumen

El Reino Unido ha integrado medidas de reducción de los desechos espaciales en su evaluación de las solicitudes de licencia, en virtud de su Ley del espacio ultraterrestre de 1986, para asegurar el cumplimiento de los tratados y convenios vigentes sobre el espacio ultraterrestre y del conjunto de nuevas directrices, códigos y normas que van apareciendo. Además de establecer los requisitos relativos al cumplimiento, el Reino Unido realiza actividades para vigilar el cumplimiento y utiliza sistemas terrestres de vigilancia espacial, como el telescopio óptico Starbrook, a fin de vigilar la posición de los satélites con licencia del Reino Unido que están en órbita.

### III. Respuestas recibidas de organizaciones internacionales

#### Comité de Investigaciones Espaciales

[Original: inglés]  
[8 de octubre de 2013]

El Comité de Investigaciones Espaciales (COSPAR) viene ocupándose del tema de los desechos espaciales desde hace más de un cuarto de siglo. Durante muchos años, el Subgrupo sobre Actividades Espaciales Potencialmente Perjudiciales para el Medio Ambiente (PEDAS) del COSPAR ha celebrado muchas sesiones sobre desechos espaciales en cada una de las Asambleas Científicas del COSPAR que tienen lugar cada dos años. En esas sesiones se tratan los siguientes temas: a) la caracterización del entorno de los desechos espaciales mediante las mediciones y la modelización, b) los riesgos que suponen para las naves espaciales las colisiones con desechos espaciales, c) los medios para proteger las naves espaciales, y d) estrategias y políticas para reducir la creación de nuevos desechos espaciales.

En 2012 el tema de las sesiones del PEDAS fue “Los desechos espaciales - avances en el control del entorno”. En la 40ª Asamblea Científica del COSPAR, que se celebrará en 2014, el tema de las sesiones del PEDAS será “Los desechos espaciales - respuesta a un entorno dinámico”. En cuatro sesiones de medio día de duración se examinarán los progresos realizados en las observaciones terrestres y espaciales y los métodos empleados para su aprovechamiento, las técnicas de medición *in situ*, los modelos del entorno de desechos y meteoritos, el flujo de desechos y los riesgos de colisión para las misiones en el espacio, la evaluación de colisiones en órbita, las evaluaciones de los riesgos en la reentrada, las técnicas de reducción de desechos y de saneamiento del entorno de desechos y su eficacia en relación con la estabilidad a largo plazo del entorno, así como las normas y directrices nacionales e internacionales para la reducción de desechos.

Antes de 2007 más del 95% del total de desechos espaciales peligrosos se generó a raíz de explosiones accidentales o deliberadas de naves espaciales y etapas orbitales de vehículos de lanzamiento. Las principales naciones y organizaciones que realizan actividades espaciales reconocieron la amenaza que el continuo crecimiento del número de desechos espaciales plantea para a los numerosos sistemas espaciales que atendían necesidades de vital importancia en la Tierra y adoptaron en primer lugar políticas nacionales de reducción de los desechos espaciales y, luego, políticas internacionales en la materia. El IADC estableció en 2002 el primer conjunto consensuado de directrices de reducción de los desechos espaciales para los principales organismos espaciales nacionales del mundo. Esas directrices se utilizaron como base de las directrices para la reducción de desechos espaciales de 2007 de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

Las colisiones entre objetos espaciales residentes no solo pueden resultar potencialmente catastróficas sino que también pueden generar gran cantidad de nuevos desechos, que podrían deteriorar más el entorno espacial cercano a la Tierra. Esa amenaza se analizó por primera vez en el decenio de 1970, pero los nuevos estudios realizados en 2005 indicaron que algunas partes de la región de la órbita

terrestre baja, es decir, a altitudes por debajo de los 2.000 km, ya eran inestables. Dicho de otro modo, la tasa de generación de desechos por colisiones accidentales superaba la tasa natural de eliminación por resistencia atmosférica. Por lo tanto, el número de desechos espaciales en esas regiones seguirá aumentando aunque no se lancen nuevos satélites. Esta situación, denominada “síndrome de Kessler”, es uno de los principales problemas que afectan a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre.

A corto plazo, la principal amenaza para las naves espaciales operacionales es el elevadísimo número de desechos de un tamaño de 5 mm a 10 cm. Con una velocidad muy alta de colisión, estos pequeños desechos llevan suficiente energía para penetrar en los sistemas vitales de las naves espaciales y dañarlos. A largo plazo, la principal amenaza se deriva de la colisión de objetos de mayor tamaño, que a su vez generarán una cantidad importante de nuevos desechos espaciales. Aunque todos los satélites que se lancen a partir de ahora cumplan las recomendaciones internacionales para limitar la permanencia en órbita terrestre baja, el gran número de naves espaciales y etapas orbitales de vehículos de lanzamiento abandonadas, así como desechos de tamaño mediano que ya están en órbita, chocarán entre sí con cada vez más frecuencia y generarán nuevos desechos peligrosos.

Por consiguiente, la eliminación de los desechos espaciales existentes, tanto grandes como pequeños, reviste gran importancia para la preservación del espacio cercano a la Tierra a fin de que lo usen las generaciones futuras. Algunos países evalúan ya la viabilidad técnica o económica de la amplia variedad de conceptos de eliminación de desechos espaciales. Las propuestas abarcan desde remolcadores espaciales convencionales a ideas innovadoras en las que se emplean dispositivos de aumento de la resistencia aerodinámica, lazos electrodinámicos, velas solares y muchos más dispositivos ingeniosos.

Los problemas que plantea la eliminación activa de desechos espaciales son considerables, pero las naciones que realizan actividades espaciales y las organizaciones científicas internacionales como el COSPAR están dedicando grandes esfuerzos a promover la sostenibilidad a largo plazo de las operaciones en el espacio cercano a la Tierra en beneficio de toda la humanidad.

El COSPAR sigue liderando las iniciativas para promover una mejor comprensión de la naturaleza y los riesgos del entorno de desechos espaciales y para alentar a las naciones y organizaciones que desarrollan actividades espaciales a que utilicen el espacio de manera responsable en cada fase de las misiones, incluidos el despliegue, las operaciones y la eliminación.

## **Fundación Mundo Seguro**

[Original: inglés]  
[18 de octubre de 2013]

La Fundación Mundo Seguro (SWF) está sumamente interesada en la sostenibilidad a largo plazo del entorno espacial y considera que la reducción de los desechos espaciales es un tema importante. En 2013 la Fundación Mundo Seguro concluyó una serie de actividades internacionales sobre cuestiones relativas a la prestación de servicios en órbita a los satélites y a la eliminación activa de

desechos. La prestación de servicios en órbita a los satélites y la eliminación activa de desechos forman parte de una nueva categoría de actividades futuras relativas a los objetos en órbita que son fundamentales para seguir avanzando en el uso que se da a la órbita terrestre y podrían desempeñar una función decisiva en la reducción de desechos orbitales y la prevención de colisiones entre desechos orbitales y satélites activos. Esas actividades plantean asimismo una serie de problemas de índole diplomática, jurídica, operacional y relacionados con la seguridad y las políticas que han de resolverse para que ese futuro pueda materializarse. En colaboración con algunos asociados, la SWF organizó una serie de actividades internacionales a fin de recabar perspectivas y opiniones de todas las partes interesadas sobre los problemas no técnicos de la eliminación activa de desechos y de la prestación de servicios en órbita a los satélites.

La serie de actividades comenzó el 5 de noviembre de 2012 en Washington D.C. con un taller basado en hipótesis, que reunió a expertos de organismos públicos de los Estados Unidos, el sector privado y la sociedad civil para examinar los problemas reglamentarios nacionales de la eliminación activa de desechos y de la prestación de servicios en órbita a los satélites, utilizando cuatro hipótesis diferentes de posibles actividades futuras del sector privado. El 30 de octubre de 2012, en asociación con el Instituto Francés de Relaciones Internacionales, la SWF celebró en Bruselas una conferencia pública sobre la prestación de servicios en órbita a los satélites y la eliminación activa de desechos para que la comunidad europea participara en el examen de estas cuestiones. Entre los temas que se abordaron cabe citar la naturaleza de doble uso de las tecnologías relacionadas con la prestación de servicios en órbita a los satélites y con la eliminación activa de desechos, las normas de comportamiento para realizar actividades relativas a la prestación de servicios en órbita a los satélites y a la eliminación activa de desechos, así como las medidas de transparencia y fomento de la confianza encaminadas a reducir el riesgo de que esas actividades se consideren una amenaza. El 19 de febrero de 2013, la SWF celebró en Singapur otro taller basado en hipótesis sobre la eliminación activa de desechos y la prestación de servicios en órbita a los satélites. Participaron en el taller expertos en política espacial, derecho espacial y operaciones en el espacio procedentes de Alemania, Australia, el Canadá, China, los Estados Unidos, la India, el Japón y Suiza. El 20 de febrero de 2013, la SWF celebró una conferencia pública de un día de duración en cooperación con la Asociación del Espacio y la Tecnología de Singapur. La conferencia fue una continuación de los debates mantenidos anteriormente en las conferencias de Bélgica y los Estados Unidos.

La conclusión general de los debates celebrados en esas actividades fue la importancia de realizar una o varias misiones de demostración de la eliminación activa de desechos y de la prestación de servicios en órbita a los satélites con el fin de resolver problemas jurídicos y normativos. Lo ideal sería que en esas misiones participaran varios países y agentes de los sectores público y privado. En las misiones de demostración se ofrecerían ejemplos concretos de esas actividades, junto con problemas jurídicos y normativos específicos. Las misiones de demostración obligarían a los agentes pertinentes a resolver esos problemas y, al hacerlo, sentarían las bases necesarias para establecer los mecanismos, las medidas de transparencia y fomento de la confianza, y las normas necesarias para que las actividades de eliminación activa de desechos y de prestación de servicios en órbita a los satélites se realicen en el futuro de manera segura y sostenible.

Todos los participantes en esos debates señalaron que era necesario dialogar y trabajar mucho más para solucionar los problemas que plantean la eliminación activa de desechos y la prestación de servicios en órbita a los satélites. Hubo consenso en que esas actividades serían una parte esencial de las futuras actividades humanas en el espacio. La solución de los problemas jurídicos y normativos mencionados es fundamental no solo para que esas actividades puedan llevarse a cabo, sino también para que contribuyan a la seguridad y sostenibilidad a largo plazo del entorno espacial en lugar de degradarlo.

En septiembre, el Programa para Capacitar a Profesionales Jóvenes de la Federación Aeronáutica Internacional invitó a la próxima generación de profesionales del sector aeroespacial a una recepción sobre los desechos espaciales como parte del 64° Congreso Astronáutico Internacional, celebrado en Beijing. La SWF y la Escuela Politécnica Federal de Lausana patrocinaron esa actividad. Más de 100 delegados escucharon a varios expertos debatir sobre las amenazas que suponen los desechos espaciales y los problemas para reducir esos desechos, y presentaron sus propias opiniones sobre el tema haciendo preguntas y formulando observaciones.

## **Consejo Consultivo de la Generación Espacial**

[Original: inglés]  
[15 de octubre de 2013]

### **Diseño de una misión de eliminación activa de desechos espaciales sobre la base de objetivos prioritarios**

Puesto que más del 93% de los objetos en órbita catalogados son desechos espaciales, la seguridad de las naves espaciales en funcionamiento, entre ellas las portadoras de fuentes de energía nuclear, se ve amenazada por posibles colisiones que podrían causar daños estructurales o la desintegración completa. Varios programas de investigación han evaluado el estado actual y futuro del entorno espacial, con estudios que indican la necesidad urgente de ejecutar programas de eliminación activa de desechos para asegurar la sostenibilidad a largo plazo del espacio. A fin de diseñar una misión eficaz de eliminación activa de desechos, es necesario definir primero los objetivos de alta prioridad de las futuras misiones de eliminación activa de desechos en función de los datos deterministas correspondientes a los principales objetos que pueden colisionar, información esta que procede de las alertas diarias de posibles colisiones entre satélites. La representación exacta de las regiones del espacio y los objetos de alto riesgo permite elaborar y aplicar permanentemente soluciones relativas a la eliminación activa de desechos para sanear los desechos espaciales de la órbita terrestre baja.

### **Diseño de misiones técnicamente viables de eliminación activa de desechos**

Si bien son útiles las actividades internacionales encaminadas a mitigar la situación actual y limitar la generación de nuevos desechos, varios estudios recientes sobre la evolución prevista de los desechos han señalado que dichas actividades no serán suficientes para asegurar a largo plazo el acceso de la humanidad al espacio cercano a la Tierra y la utilización de ese espacio. En su lugar,

se deben eliminar activamente los desechos si queremos seguir realizando actividades espaciales y aprovechando sus resultados. Se recomienda ejecutar un programa de aproximación al desecho mediante encuentros a corta distancia, el establecimiento de contacto físico, la estabilización de la altitud del desecho y, por último, su retiro de órbita. Una investigación efectuada en el Consejo Consultivo de la Generación Espacial (SGAC) ha demostrado que se podría utilizar una versión modificada de la etapa superior del vehículo de lanzamiento, equipada con un sistema añadido de lazos electrodinámicos, para retirar grandes desechos de órbita polar y al mismo tiempo colocar una carga útil aceptable en órbita. La viabilidad del concepto propuesto permite que la etapa superior del vehículo de lanzamiento actúe como un “sistema de recogida” una vez puesta en órbita su carga útil primaria.

**Medidas relativas a una misión de eliminación activa de desechos que sea viable desde el punto de vista económico, jurídico y político**

Aunque el concepto de eliminación activa de desechos no es nuevo, hay una gran cantidad de problemas económicos, jurídicos, reglamentarios y políticos asociados al saneamiento de los desechos. El concepto de asociación internacional de cooperación entre el sector público y el privado puede ayudar a resolver muchos de estos problemas y ser económicamente sostenible, así como impulsar la creación de un conjunto adecuado de reglamentos, normas y mejores prácticas. En un documento del Grupo del Proyecto sobre Seguridad y Sostenibilidad Espaciales presentado en el 64º Congreso Astronáutico Internacional, celebrado en Beijing, se propone un método de evaluación objetiva basado en un sistema de puntuación con criterios sobre cada uno de estos problemas no técnicos a fin de realizar una evaluación multidisciplinaria de los conceptos relacionados con la eliminación activa de los desechos. El método de puntuación es un instrumento estratégico empleado para llevar un control de los criterios que se consideran importantes para el funcionamiento del sistema, basándose en la eficacia de un proyecto en una esfera específica, como el marco jurídico, normativo, técnico o económico.

Para comprender plenamente el alcance del problema que plantean los desechos espaciales, ayudar a evitar colisiones y, en su momento, gestionar la eliminación activa de esos desechos, es indispensable seguir investigando sobre la elaboración de un marco adecuado para realizar actividades de eliminación de desechos a nivel internacional. El Grupo del Proyecto sobre Seguridad y Sostenibilidad Espaciales, en nombre del SGAC, alienta a los estudiantes y profesionales jóvenes a que participen activamente en los debates relacionados con la seguridad y sostenibilidad espaciales y en las actividades encaminadas a ampliar los conocimientos actuales en la materia a fin de reducir al mínimo el riesgo de que se produzcan colisiones orbitales.