



# Asamblea General

Distr. general  
10 de diciembre de 2014

Original: español/inglés

---

## Comisión sobre la Utilización del Espacio

### Ultraterrestre con Fines Pacíficos

#### Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

#### 52º período de sesiones

Viena, 2 a 13 de febrero de 2015

Tema 7 del programa provisional\*

#### Desechos espaciales

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

### Nota de la Secretaría

#### Adición

## **I. Introducción**

1. El presente documento ha sido preparado por la Secretaría sobre la base de la información recibida de dos Estados miembros, a saber, el Japón y México. La información proporcionada por el Japón, que incluye ilustraciones y gráficos relacionados con los desechos espaciales, se publicará como documento de sesión del 52º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos.

---

\* A/AC.105/C.1/L.341.



## II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

### Japón

[Original: inglés]  
[13 de noviembre de 2014]

#### 1. Panorama general

En el Japón, las actividades relativas a los desechos espaciales las lleva a cabo principalmente el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón (JAXA).

La información detallada sobre el plan estratégico del JAXA sobre los desechos espaciales figura en el documento titulado “Investigaciones nacionales sobre desechos espaciales, la seguridad de los objetos espaciales portadores de fuentes de energía nuclear y los problemas relacionados con su colisión con desechos espaciales” de fecha 16 de noviembre de 2012 (documento A/AC.105/C.1/107).

En la sección siguiente se presentan los principales progresos realizados en las actividades relacionadas con los desechos espaciales que figuran a continuación y que el JAXA llevó a cabo durante 2014:

- a) La investigación sobre la evaluación de conjunciones y las maniobras de evitación de colisiones de los satélites del JAXA con desechos espaciales;
- b) La investigación sobre la tecnología para la observación de objetos en la órbita terrestre baja (LEO) y en la órbita terrestre geosíncrona (GEO) y para determinar las órbitas de esos objetos;
- c) El sistema de medición *in situ* de microdesechos;
- d) La protección contra el impacto de microdesechos;
- e) La fabricación de un tanque eyectable que se desintegre fácilmente durante la reentrada;
- f) La contribución a las actividades de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

#### 2. Situación

##### 2.1. *La investigación sobre la evaluación de conjunciones y las maniobras de evitación de colisiones de los satélites del JAXA con los desechos espaciales*

El JAXA recibe notificaciones sobre conjunciones del Centro Conjunto de Operaciones Espaciales. Por ejemplo, en septiembre de 2014, el número de notificaciones recibidas fue de 27, cifra que superó un valor de umbral especificado de conjunciones. Entre 2009 y 2014 (septiembre), el JAXA realizó nueve maniobras para evitar colisiones de naves espaciales en la órbita terrestre baja.

Al mismo tiempo, el JAXA determina la órbita de los objetos espaciales mediante datos de radar y de observaciones con telescopio desde las instalaciones del Kamisaibara Spaceguard Center del Foro Japonés sobre el Espacio, prevé las aproximaciones cercanas utilizando las últimas efemérides orbitales de los satélites

del JAXA, y calcula los datos de la probabilidad de colisión utilizando sus propios métodos.

Además, el JAXA examina los criterios relacionados con la evaluación de conjunciones y las maniobras de evitación de colisiones basándose en su experiencia. En su examen, analiza las tendencias de los parámetros relacionados con las condiciones de la conjunción y los errores de predicción debidos a perturbaciones (por ejemplo, la incertidumbre sobre la resistencia del aire).

2.2. *La investigación sobre la tecnología para la observación de objetos en la órbita terrestre baja y en la órbita terrestre geosíncrona y para determinar las órbitas de esos objetos*

En general, la observación de los objetos en la órbita terrestre baja se lleva a cabo por radar, pero el JAXA ha venido tratando de utilizar en su lugar sistemas ópticos para reducir los costos de construcción y funcionamiento. Se utilizan baterías de sensores ópticos para cubrir grandes regiones del cielo. Las observaciones realizadas con un telescopio de 18 cm y una cámara de dispositivo de carga acoplada (CCD) mostraron que los objetos de 30 cm de diámetro o mayores eran detectables a una altitud de 1.000 km y que el 15% de ellos estaban sin catalogar. Respecto de la observación de la órbita geosíncrona, mediante una matriz de puertas lógicas programable por el usuario con capacidad para analizar 32 fotogramas con una resolución de hasta 4.096x4.096 píxeles (comúnmente conocida como 4Kx4K) en 40 segundos se confirmó que podían detectarse objetos de 14 cm de diámetro mediante el análisis de imágenes CCD tomadas con un telescopio de un metro en el centro Bisei Spaceguard. Comparado con el límite de tamaño actual para la detección de objetos en la órbita geosíncrona, que se considera de 1 metro, puede decirse que este resultado muestra que la técnica es eficaz para detectar pequeños fragmentos originados por la desintegración de objetos en la región de la órbita terrestre geosíncrona.

2.3. *El sistema de medición in situ de microdesechos*

Respecto de los microdesechos (menos de 1 mm de diámetro), que no pueden detectarse desde tierra, el JAXA está desarrollando un detector de a bordo para la medición *in situ*. Su sensor es el primero en aplicar un principio de detección basado en líneas conductoras (resistivas).

Si se instalaran sensores de este tipo en un gran número de naves espaciales, los datos obtenidos podrían ayudar a mejorar el modelo de entorno de desechos. En 2015 se lanzará un modelo de vuelo mejorado con el vehículo de transferencia H-II Kounotori-5 (HTV-5). Se han terminado ya las pruebas de verificación ambiental y de impacto.

Actualmente se sabe poco sobre los desechos diminutos y los micrometeoroides en el espacio ultraterrestre, si bien esa información resulta esencial para la evaluación del riesgo de impacto, el análisis de la capacidad de supervivencia de las naves espaciales y el diseño de una protección eficaz en función de los costos para las naves espaciales. Sería muy positivo que los organismos espaciales del mundo pusieran en marcha tales dispositivos, los instalaran en sus naves espaciales, intercambiaran los datos recogidos y, por tanto, que contribuyeran a mejorar los modelos de desechos y meteoroides existentes.

2.4. *La protección contra el impacto de microdesechos*

La cantidad de microdesechos (menos de 1 mm de diámetro) que se encuentran en la órbita terrestre baja se ha incrementado. El impacto de los microdesechos puede producir daños críticos a los satélites, ya que su velocidad de impacto es de un promedio de 10 km/s.

Para evaluar los efectos del impacto de los desechos en los satélites, el JAXA está realizando ensayos de impacto a hipervelocidad y simulaciones numéricas para los paneles estructurales y los materiales de los blindajes amortiguadores. El daño interno a los paneles estructurales también se ha investigado con la ayuda de simulaciones numéricas.

Los resultados de esa investigación se encuentran reflejados en el “Manual de diseño para la protección contra los desechos espaciales” (manual JAXA JERG-2-144-HB). La versión original del manual se publicó en 2009 y se revisó en 2014.

El JAXA ha creado una herramienta de evaluación del riesgo de impacto de los desechos denominada Turandot. Turandot analiza el riesgo de impacto de los desechos usando un modelo tridimensional de una nave espacial determinada. Turandot se ha actualizado para aplicar el último modelo de entorno de desechos de la Agencia Espacial Europea, MASTER-2009.

2.5. *El desarrollo de un tanque de propulsante que se desintegre fácilmente durante la reentrada*

Los tanques de propulsante normalmente se fabrican con una aleación de titanio, que es superior debido a su bajo peso y buena compatibilidad química con los propulsores utilizados. Sin embargo, su punto de fusión es tan elevado que no se desintegran durante la reentrada y plantean el riesgo de causar víctimas en tierra.

El JAXA ha realizado investigaciones para fabricar un tanque forrado de aluminio recubierto de compuestos de carbono que tendrá un punto de fusión más bajo. Para estudiar su viabilidad, el JAXA ha realizado pruebas elementales, como por ejemplo una prueba para determinar la compatibilidad del aluminio como material de revestimiento con propulsante de hidracina, y una prueba de calentamiento por arco. El JAXA está realizando una producción de prueba de un modelo a escala denominado Ensayo 1. Antes de revestir el tanque con el plástico reforzado con fibra de carbono, se llevaron a cabo pruebas básicas para determinar los parámetros del bobinado de filamentos utilizando un modelo que representaba la parte cilíndrica del forro de aluminio. El siguiente paso es la producción de prueba del tanque a escala real y un ensayo de cualificación. Una vez que haya superado la prueba de cualificación, el tanque costará menos y tendrá un plazo de fabricación menor que los tanques de titanio anteriores.

2.6. *La contribución a las actividades de la Organización Internacional de Normalización*

El subcomité de sistemas espaciales y operaciones del comité técnico de la ISO sobre aeronaves y vehículos espaciales (ISO/TC20/SC14) ha elaborado muchas normas relacionadas con los desechos. Estas engloban la norma de nivel superior ISO-24113:2011 (Sistemas espaciales - necesidades en materia de reducción

de los desechos espaciales) y varias normas de nivel inferior en las que se detallan los métodos, procedimientos y técnicas que han de seguirse para cumplir la norma de nivel superior. El Japón ha propuesto preparar un informe técnico más completo para apoyar a los ingenieros encargados de diseñar sistemas, subsistemas y componentes de naves espaciales, así como a los operadores de naves espaciales. El proyecto de título del manual es “Space debris design and operational manual for spacecraft” (número de referencia TR-18146). En él se propondrá la aplicación oportuna de medidas de reducción de desechos en todas las fases de desarrollo y se recomendarán las mejores prácticas en relación con los principales subsistemas y componentes.

## México

[Original: español]  
[28 de octubre de 2014]

Por lo que se refiere a la seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear a bordo, México participa activamente en la labor de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos y la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

México respeta los principios pertinentes sobre la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre y es un Estado pacifista que se rige por instrumentos internacionales como el Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe (Tratado de Tlatelolco). Asimismo, México es parte en la Convención sobre Seguridad Nuclear, que trata la cuestión de la seguridad como labor preventiva y sistemática y que refleja la importancia que tiene para la comunidad internacional “*velar por que la utilización de la energía nuclear se realice en forma segura, bien reglamentada y ambientalmente sana*”.

México considera importante formalizar y avanzar en el análisis de las propuestas relacionadas con la elaboración de un convenio general y universal, que confiera carácter vinculante a los principios relativos al espacio ultraterrestre y que complemente las disposiciones de los tratados en vigor de las Naciones Unidas sobre el espacio ultraterrestre.

Sin perjuicio de lo indicado en párrafos anteriores, México es parte en 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 de 1967 (Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre), que en su artículo IV, párrafo primero, establece lo siguiente:

*“Los Estados Partes en el Tratado se comprometen a no colocar en órbita alrededor de la Tierra ningún objeto portador de armas nucleares ni de ningún otro tipo de armas de destrucción en masa, a no emplazar tales armas en los cuerpos celestes y a no colocar tales armas en el espacio ultraterrestre en ninguna forma.”*

Si bien existe regulación vinculante y no vinculante, lo cierto es que no existe una sanción en caso de un desastre provocado por un artefacto espacial con carga nuclear, más a allá de lo que se puede traducir en “reparación del daño” en los

términos del Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales. Este tema es fundamental para las “medidas de transparencia y fomento de la confianza en las actividades relativas al espacio ultraterrestre”<sup>1</sup>.

México colabora con el Grupo de Trabajo sobre la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre, en los cuatro subgrupos de expertos: grupo de expertos A: utilización sostenible del espacio para favorecer el desarrollo sostenible en la Tierra; grupo de expertos B: desechos espaciales, operaciones espaciales e instrumentos para apoyar el conocimiento de la situación en el medio espacial en un marco de colaboración; grupo de expertos C: meteorología espacial; y grupo de expertos D: regímenes normativos y de orientación para las entidades que emprendan actividades espaciales.

México participó junto con Alemania, el Canadá y la República Checa en la iniciativa para crear un compendio de normas para la reducción de los desechos espaciales, presentados en el 53º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Es el primer documento con información directa de los Estados miembros (México incluido) sobre medidas de regulación para la reducción y eliminación de los desechos espaciales.

---

<sup>1</sup> Salvo algunas excepciones, los tratados no establecen sanciones; los tratados sobre el espacio no se encuentran entre esas excepciones.