

KATRINA MOSCARELLA CHORNY

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE DERECHO

INVESTIGACIÓN DIRIGIDA:

**EL PROBLEMA DE LOS DESECHOS ESPACIALES: SUS EFECTOS,
TRATAMIENTO A LA LUZ DEL DERECHO Y LA NECESIDAD DE UNA
LEGISLACION PARA SU REGULACION**

DIRECTOR: ALFREDO REY CÓRDOBA

PROFESOR

FACULTAD DE DERECHO

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

14 DE MAYO DE 2013

BOGOTA D.C

INDICE

INTRODUCCIÓN

I PARTE: CONCEPTULIZACIÓN DE LOS DESECHOS ESPACIALES

- 1.1 Definición de desecho espacial
- 1.2 Aspectos técnicos
 - 1.2.1 Origen de los desechos espaciales
 - 1.2.2 Clases de orbitas
 - 1.2.3 Clasificación de los desechos espaciales
 - 1.2.4 Síndrome de Kessler
- 1.3 Posibles métodos para la remoción de los desechos espaciales

II PARTE: TRATAMIENTO DEL TEMA EN LA COMISION DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE

- 2.1 Síntesis sobre la negociación referente al tema de desechos espaciales
- 2.2 Directrices para la reducción de desechos espaciales
- 2.3 Documentos más importantes referentes al tema de los desechos espaciales

III PARTE: RESPONSABILIDAD POR DAÑOS CAUSADOS POR DESECHOS ESPACIALES A LA LUZ DE LOS TRATADOS INTERNACIONALES

- 3.1 Análisis de los principales tratados multilaterales internacionales que abordan el tema de la responsabilidad
- 3.2 Tratamiento de los desechos espaciales como objetos espaciales y sus consecuencias desde el ámbito de la responsabilidad
- 3.3 Necesidad de una legislación especial para el tratamiento de los desechos espaciales

IV PARTE: EL PROBLEMA DE LOS DESECHOS ESPACIALES

- 4.1 Riesgos y daños para objetos y personas que se encuentran en el espacio ultraterrestre
- 4.2 Los impactos en la tierra

V PARTE: CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

RESUMEN

Desde 1957, año en que se colocó el primer satélite en órbita por la Unión Soviética, se han lanzado al espacio alrededor de seis mil satélites. Muchos de estos ya han agotado su vida útil y se han acumulado alrededor de la tierra como basura espacial. A pesar de la cada vez mayor concientización que el tema ha suscitado en la comunidad internacional, hasta el día de hoy no se cuenta con un instrumento vinculante frente a esta cuestión, que obligue a los Estados a tomar verdaderas medidas para su mitigación. Si bien es cierto que existen tres Convenios internacionales, estos no resultan suficientes pues no especifican de manera clara si el tema de los desechos espaciales puede ser regulado bajo sus premisas. Lo anterior resulta verdaderamente preocupante puesto que a medida que pasa el tiempo el problema se agrava y afecta no solo al medio ambiente espacial, sino que genera graves consecuencias para la seguridad y la vida del hombre en la tierra.

PALABRAS CLAVE:

Desecho espacial, tratados internacionales, objeto espacial, directrices, mitigación, responsabilidad, medio ambiente espacial, daño, riesgo, catástrofes naturales.

ABSTRACT:

Since 1957, the year the first satellite was placed into orbit by the Soviet Union, about six thousand satellites have been launched into space. Many of these have already exhausted their useful life and have accumulated around the Earth as space debris. Despite growing awareness in the international community about this issue, a binding instrument requiring States to take real steps to mitigate this problem has not yet been established. While it is true that there are three international conventions, these are insufficient do to the fact that they do not specify clearly whether the issue of space debris may be regulated under its premises. This is worrying, since as time passes the problem worsens, affecting not only the environment in space, but also having serious consequences for the safety and the life of man on earth.

KEY WORDS:

Space debris, international law, space object, guidelines, mitigation, responsibility, environment in space, damage, risk, natural disasters.

INTRODUCCIÓN

Han pasado más de cincuenta años desde que se lanzó el primer satélite al espacio ultraterrestre, el cuatro de octubre de 1957 por la Unión Soviética. En estos años de actividad espacial, se han realizado más de cuatro mil ochocientos lanzamientos que han colocado alrededor de seis mil satélites en órbita. Se calcula que de esos satélites, sólo ochocientos continúan en funcionamiento hoy en día. De manera que la cantidad de satélites que se encuentran en el espacio acumulándose como “basura espacial” es significativa. Lo anterior genera múltiples consecuencias e implicaciones no sólo para la actividad espacial a futuro, sino para el medio ambiente espacial debido a la contaminación. Sin embargo, éste no es el único afectado pues el medio ambiente terrestre también lo es al ser las actividades espaciales una fuente importante para la detección de catástrofes naturales en la tierra; especialmente en los últimos años donde el desarrollo de tecnologías espaciales reviste una gran importancia para la investigación tanto del medio ambiente terrestre como del medio ambiente espacial.

En cuanto a éste último, con el transcurso de los años, tanto los Estados como los diferentes Organismos Internacionales han experimentado cierta concientización y preocupación frente a los desechos espaciales debido al peligro que éstos significan para el desarrollo de la actividad en el espacio. Sin embargo, la preocupación también surge en cuanto al medio ambiente terrestre puesto que el desarrollo de tecnologías especiales cada día cobra más importancia para la detección de las catástrofes naturales y la mitigación de los impactos que éstas puedan llegar a generar, no sólo a corto sino a largo plazo para las generaciones futuras.

Debe mencionarse que a pesar de la importancia que reviste este tema, desde el punto de vista jurídico su tratamiento ha sido mínimo y sus pocos resultados carecen de fuerza vinculante pues no se ha logrado un consenso en el que los países demuestren su verdadera voluntad para mitigar este problema.

Habiendo mencionado lo anterior, el presente trabajo de grado se enfocará en el análisis de la situación generada por los mencionados desechos, la descripción del problema, el no tratamiento jurídico sobre el particular, la no regulación internacional sobre la materia, y eventualmente las posibles soluciones que se han planteado, bien para mitigar este

problema o bien para tratar de buscar una solución que en un futuro pueda ser aceptada por los países y ayude a la solución de este problema que tantos efectos negativos produce en la tecnología espacial.

I PARTE: CONCEPTUALIZACION DE LOS DESECHOS ESPACIALES

1.1 Definición de desecho espacial

Para iniciar, se debe mencionar que en el espacio ultraterrestre existen dos tipos de desechos espaciales: desechos naturales y desechos artificiales. Los primeros, como su nombre lo indica, son naturales, es decir, no provienen de la creación del hombre y según el numeral tercero del artículo primero del *Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la luna y otros cuerpos celestes*, “El presente Acuerdo no se aplica a las materias extraterrestres que llegan a la superficie de la Tierra por medios naturales.” Entre ellos se encuentran los asteroides, el polvo cósmico y los cometas. Estos desechos pueden desplazarse cerca de la tierra y su tamaño suele ser pequeño.

Por su parte, los desechos artificiales son de creación exclusiva del hombre y de acuerdo a lo establecido por la NASA, este tipo de desechos son “cualquier tipo de objeto artificial que orbita alrededor de la Tierra, los cuales ya no cumplen con su propósito, y por lo tanto, son objetos no funcionales que se hallan fuera de control”¹. Así mismo, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en su 32 periodo de sesiones definió los desechos espaciales como “Todos los objetos artificiales, inclusive fragmentos y piezas, tanto si es posible la identificación de sus propietarios como si no lo es, en órbita terrestre o que reingresan a las capas densas de la atmósfera y que no son funcionales ni tienen expectativa razonable de que puedan asumir o reanudar las funciones a que se destinaban ni ninguna

¹ NASA (2009). *Orbital Debris, Frequently Asked Questions*. (Consultado el 5 de marzo de 2013) Tomado de: <http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/faqs.html>

otra función para la que estén o puedan estar autorizados.”² Sin embargo, sobre esta última definición todavía no hay consenso.

Los desechos espaciales también han recibido el nombre de “basura” o “res derelictae” como se le denomina jurídicamente. Es decir, bienes que han sido abandonados voluntariamente por quien solía ser su propietario. De conformidad con lo anterior, la basura espacial constituiría todo ese grupo de objetos que han sido abandonados en el espacio ultraterrestre por su falta de funcionamiento. En este punto resulta oportuno traer a colación el concepto brindado por la Oficina de Asuntos Legales del Espacio Ultraterrestre, según la cual: “Un desecho espacial es cualquier cosa que el hombre ha puesto en órbita alrededor de la Tierra y que ya no cumple ninguna función y no ha sido retirada de órbita y quemada en la atmósfera ni devuelto a la Tierra. Esto comprende los satélites que ya no funcionan, las secciones de cohete desechadas, los fragmentos de satélite que han explotado, guantes de astronautas y otros objetos dejados caer por los exploradores del espacio. Los más numerosos de todos son partículas diminutas como laminillas de pintura, gotitas de potasio y sodio líquidos.”³

1.2 Aspectos técnicos

1.2.1 Origen de los desechos espaciales

Mencionado lo anterior, vale la pena preguntarse ¿Cuál es el origen de estos desechos? La respuesta a esta pregunta es que los desechos espaciales son generados por una multiplicidad de situaciones. Según la NASA, la clasificación⁴ puede hacerse de la siguiente manera:

² NACIONES UNIDAS (1999). *Informe técnico sobre desechos espaciales*. Texto del informe aprobado por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Nueva York. Pp. 2.

³ Soluciones espaciales a los problemas del mundo (en línea) Viena, Austria: Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre (OOSA), 2006. (Consultado el 3 de marzo de 2013) Tomado de: <http://www.uncosa.unvienna.org/pdf/reports/IAM2006S.pdf>

⁴ NASA. *Orbital Debris Education Package*. Op. Cit. (Consultado el 3 de marzo de 2013) Tomado de <http://www.docstoc.com/docs/148282510/orbital-debris-education-package---NASA-Orbital-Debris-Program-Office>

1. Desechos que provienen de la fragmentación de objetos espaciales artificiales: Estos representan el 42% de los desechos espaciales, y se originan básicamente por el desprendimiento de piezas o diversos elementos de los satélites artificiales o de otros objetos espaciales, ya sea por daños o por deterioro de los mismos. Una de las causas de esa fragmentación es que la superficie de los objetos espaciales comienza a erosionarse por el efecto de la radiación extrema ultra violeta, generando el desprendimiento de capas superficiales que pueden tener medidas entre micrómetros y milímetros, como sucede con la pintura de estos objetos.

2. Desechos provenientes de la armazón de cohetes, los cuales abarcan el 17% de los desechos espaciales.

3. Desechos relacionados con misiones espaciales, como los desperdicios originados en las misiones humanas, aquellos liberados por naves espaciales, y todos los producidos en el desarrollo de operaciones espaciales. Éstos abarcan el 19% de los desechos espaciales.

4. Los objetos espaciales artificiales que ya no están en funcionamiento, que completan el 22% de los desechos espaciales.

Existe una quinta fuente de desechos no enunciada por la NASA que se relaciona con la destrucción intencional de objetos espaciales no funcionales desde la tierra. Esta práctica fue muy común hasta los años ochenta, sin embargo, hoy en día no se realiza precisamente por la gran cantidad de desechos que generaba.

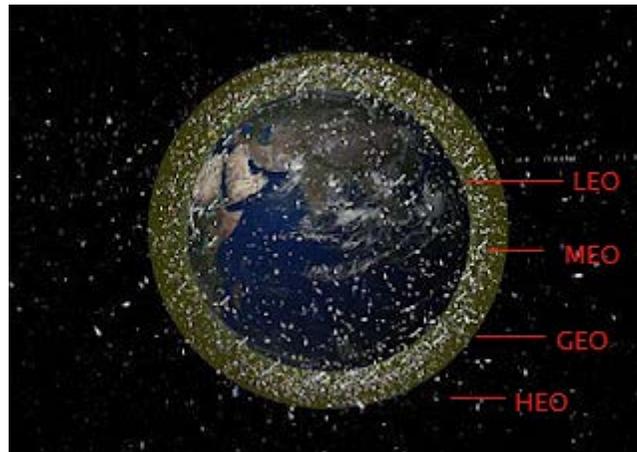
Habiendo explicado qué es un desecho espacial y sus aspectos técnicos principales, resulta pertinente en este punto hablar sobre las diferentes órbitas en las que se desplazan estos desechos pues dependiendo de la órbita en la que se encuentre el desecho, se generan una serie de consecuencias que se enunciarán a continuación:

1.2.2 Clases de orbitas

Dentro de la comunidad internacional, el tema sobre la frontera entre el espacio aéreo de la tierra y el espacio ultraterrestre ha sido una fuente constante de conflicto pues los diferentes Estados no han logrado ponerse de acuerdo para definir dicha frontera con precisión. Existe

la teoría de los 100 kilómetros sobre el nivel del mar que es la que más acogida y aceptación ha tenido por considerar que no es posible la actividad espacial por debajo de esta altura. A pesar de lo anterior, existe consenso y seguridad sobre el hecho que tanto los objetos como los desechos espaciales orbitan en cuatro órbitas diferentes alrededor de la tierra. A continuación se expondrá la clasificación propuesta por la NASA⁵:

- Órbita LEO (Órbita de baja altura)
- Órbita MEO (Órbita de media altura)
- Órbita GEO (Órbita geoestacionaria)
- Órbita HEO (Órbita de altura mayor)



Como se puede ver en la gráfica, la órbita LEO es la más cercana a la tierra ya que va desde los 500 hasta los 2.000 km y en ella se encuentra la mayor cantidad de desechos espaciales. Esta órbita tiene una particularidad y es que debido a su cercanía con la tierra, todos los objetos que en ella se desplazan lo hacen a unas velocidades muy altas convirtiendo cualquier desecho, por pequeño que sea, en una gran arma de destrucción al momento de impactar un objeto espacial. La razón por la que esta órbita es la más densa, tiene que ver con su cercanía a la tierra pues los satélites allá colocados pueden obtener mejores imágenes y además se necesita menos energía para poner la carga útil en órbita.

⁵ NASA. *Orbital Debris Education Package*. Op. Cit. (Consultado el 3 de marzo de 2013) Tomado de <http://www.docstoc.com/docs/148282510/orbital-debris-education-package---NASA-Orbital-Debris-Program-Office>

La siguiente órbita, MEO, va de los 8.000 a los 20.000 km y en ella siguen concentrándose una gran cantidad de desechos potencialmente peligrosos. En esta órbita se ubican los satélites de navegación satelital.

Después viene la órbita geoestacionaria que está ubicada a 35.875 km sobre la línea ecuatorial de la tierra y en ella se colocan los satélites de comunicación, televisión y observación climática.

Finalmente se encuentra la órbita más alejada de la tierra que va desde los 35.875 km hasta el infinito. Ésta es considerada como el “cementerio de los satélites geoestacionarios” debido a que los satélites que han perdido su vida útil son “sacados” a esta órbita pues gracias a su lejanía con la tierra y la baja velocidad a la que se desplazan los objetos, resultan poco peligrosos. Además en esta órbita pocos objetos espaciales son colocados.

Uno de los factores importantes al hablar de las diferentes órbitas en las que se encuentran los desechos espaciales es su duración. Se dice que los desechos que se encuentran en la órbita LEO pueden durar allí hasta veinte mil años y en GEO entre uno y diez millones de años. La ventaja de los primeros frente a los segundos es que éstos pueden ser removidos de manera natural a causa de la resistencia atmosférica mientras que los segundos no pueden.

Sobre el particular, la NASA⁶ también se ha pronunciado planteando las siguientes cifras:

- a) Para una altura menor a 200 km, los desechos pueden durar orbitando unos pocos días.
- b) Entre 200 y 600 km, la duración es de varios días.
- c) De 600 a 800 km pueden durar décadas.
- d) Si la altitud es mayor a 800 km la duración puede ser de siglos.
- e) Para una altitud mayor a 36.000 km, los desechos pueden orbitar para siempre.

⁶ NASA. *Orbital Debris Education Package*. Op. Cit. (Consultado el 3 de marzo de 2013) Tomado de <http://www.docstoc.com/docs/148282510/orbital-debris-education-package---NASA-Orbital-Debris-Program-Office>

1.2.3 Clasificación de los desechos espaciales

Anteriormente se mencionó algo sobre el tamaño de los desechos espaciales y la importancia que este factor tiene frente a los accidentes que ocurren en el espacio ultraterrestre. Sin embargo, vale la pena abordar el tema en profundidad. La clasificación más acogida y expuesta por la NASA en su Orbital Debris Education Package⁷ es la siguiente:

Desechos de hasta un 1 cm: estos desechos comúnmente reciben el nombre de “micro basura” y el efecto que generan es de erosionar la superficie de los diferentes objetos espaciales. La NASA dice que este tipo de desechos excede los diez millones, sin embargo conocer con exactitud la cantidad de este tipo de desechos es bastante complejo debido a su tamaño que dificulta el rastreo.

En la imagen se evidencia el daño que un desecho de 1.3 cm en órbita LEO puede ocasionar, que es equivalente al daño generado por una bala calibre 22.

Desechos de 1 a 10 cm: debido a su tamaño, este tipo de desechos llegan a producir agujeros en el objeto espacial que impactan. Según la NASA, existen aproximadamente 500.000 de estos desechos

Desechos de más de 10 cm: estos son los desechos de mayor tamaño que orbitan alrededor de la tierra. Debido a lo anterior, su potencialidad de daño es grande, tanto, que pueden

⁷ NASA. *Orbital Debris Education Package*. Op. Cit. (Consultado el 3 de marzo de 2013) Tomado de <http://www.docstoc.com/docs/148282510/orbital-debris-education-package---NASA-Orbital-Debris-Program-Office>

llegar a destruir satélites. Lo bueno, es que gracias a su tamaño, pueden ser rastreados por los diferentes sistemas. De acuerdo a los datos de la NASA, actualmente hay 19.000 de estos desechos.

De lo anterior, resulta claro que el riesgo que representan estos desechos para los objetos espaciales es muy alto traduciéndose esto en el riesgo para las misiones espaciales como tal.

1.2.4 Síndrome de Kessler

Vale la pena traer a colación la teoría planteada en el año 1978 por Donald J. Kessler, consultor de la NASA, comúnmente conocida como **“Síndrome de Kessler o cascada de ablación”**. La teoría parte del hecho que el volumen de la basura espacial en la órbita baja terrestre sería tan alto, que los objetos en órbita serían impactados con frecuencia por los escombros. De esta manera se crearía más y más basura cada vez, elevándose así el riesgo de que otros objetos sean impactados. Se entraría así en un círculo vicioso o “efecto dominó” ya que “los impactos que se produzcan entre dos objetos de masa importante creará mucha basura adicional como resultado de la colisión. Cada pedazo de metralla posee el potencial de causar daño a otros objetos que se encuentren en órbita, lo que a su vez crea más basura espacial. Si ocurriese una colisión lo bastante grande -entre la estación espacial y un satélite, por ejemplo- la cantidad de basura generada podría ser lo suficientemente alta como para que la órbita baja de la tierra quede inutilizable.”⁸ Al respecto de esta teoría, “la ESA indica que hay simulaciones sobre la evolución a largo plazo del entorno de los desechos espaciales que indican que en unas cuantas décadas, las colisiones ocasionadas por los desechos comenzarán a dominar, al menos, en órbitas con alturas entre los 800 y los 1.400 km, es decir, en aquellas órbitas en las que es más alta la densidad de desechos y es insuficiente el efecto limpiador de la resistencia atmosférica.”⁹

⁸ (Consultado el 14 de marzo de 2013) Tomado de <http://www.neoteo.com/el-sindrome-de-kessler-y-la-exploracion-espacial>.

⁹ EUROPEAN SPACE AGENCY –ESA (2009). Hypervelocity impacts. (Consultado el día 14 de marzo de 2013) Tomado de: http://www.esa.int/esaMI/Space_Debris/SEMZF05VQF_0.html

Vale la pena mencionar que hoy en día esta teoría, a diferencia de la década en la que fue planteada, goza de mayor credibilidad y se presenta como una verdadera posibilidad próxima a ocurrir en los años venideros.

La siguiente es una imagen que evidencia el síndrome de Kessler en la práctica:



1.3 Posibles métodos para la remoción de los desechos espaciales

Durante los últimos años, debido al incremento en la cantidad de desechos espaciales orbitando la tierra y la conciencia que se ha despertado en la comunidad internacional sobre la gravedad de este asunto por las consecuencias que puede generar para la vida del hombre en la tierra, las diferentes agencias espaciales del mundo han venido estudiando posibles métodos para remover estos desechos de la órbita espacial y de alguna manera limpiar el espacio para que su aprovechamiento no se vea limitado. De manera que a continuación se expondrán algunas de estas posibilidades planteadas por los científicos:

La primera de ellas lo está construyendo la Universidad de Colorado y consiste en colocar una red sujeta a una nave espacial, de manera que cuando esta se desplace capture los desechos de menor tamaño.¹⁰ Otra de las posibilidades que se han planteado consiste en la

¹⁰ Nicholas Zinner, Austin Williamson, Kristen Brenner, John Benjamin Curran, Ahna Isaak, Matthew Knoch, Adam Leppek, Jenae Lestishen. Junk Hunter: Autonomous Rendezvous, Capture, and De-Orbit of Orbital Debris. Revolutionary Aerospace Systems Concepts Academic Linkage (RASC-AL) Conference May 27, 2011. On the theme of Orbital Debris Mitigation Approaches.

creación de un láser vaporizador cuyo objetivo principal es la desintegración de los desechos o el redireccionamiento de los mismos hacia la atmosfera de manera que se desintegren durante su entrada a la tierra. Este método no recibió mucha acogida puesto que al redireccionar los desechos se pueden producir choques con otros objetos espaciales lo que resultaría contraproducente pues se generarían aún más desechos.¹¹ Así mismo, la Universidad de Lausanne en Suiza, ha desarrollado un satélite que actuaría como una especie de aspiradora que al recorrer su órbita limpiaría el espacio por medio de la remoción de los desechos. Sin embargo este satélite todavía no ha sido probado. Finalmente, se debe mencionar el sistema de reingreso de satélites y naves espaciales a la tierra cuando éstas estén próximas a agotar su vida útil. Dicho reingreso se haría mediante una programación previa al lanzamiento de los mismos al espacio ultraterrestre. Se plantea que el objeto caiga en el océano o se desintegre al ingresar a la atmosfera terrestre.¹²

En la práctica, la implementación de los métodos anteriormente mencionados ha sido muy difícil debido al alto costo que éstos conllevan y la falta de certeza sobre su efectividad. Para las diferentes agencias espaciales resulta muy costoso probar estos métodos en el espacio ultraterrestre, por esta razón la mayoría de ellos sólo se han quedado como investigaciones científicas planteadas en el papel más no puestas a prueba.

¹¹ Tomado de: <http://www.leyex.info/magazines/Art6DerPubNo29.pdf> (Consultado el 3 de marzo de 2013) Pg 15.

¹² Ibid, Pg 16.

II PARTE : TRATAMIENTO DEL TEMA EN LA COMISION DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE

2.1 Síntesis sobre la negociación referente al tema de desechos espaciales

El tema de los desechos espaciales fue tratado y considerado en el año 1994 en el 31 periodo de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos –de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, dando cumplimiento de esta manera a la Resolución 48/39 de la Asamblea General de las Naciones Unidas –AGNU, del año 1993 relativa a la “Cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos” En ella lo que se planteó fue la importancia que los desechos espaciales deben tener para cada país buscando sentar las bases para un consenso en cuanto a las medidas que se debían adoptar tendientes a la reducción y mitigación de los mismos: “(...) Profundamente convencida de que conviene a toda la humanidad fomentar la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y perseverar en sus esfuerzos para que todos los Estados puedan gozar de los beneficios derivados de esas actividades, así como de la importancia de la cooperación internacional en esa esfera, respecto de la cual las Naciones Unidas deberían seguir siendo un centro de coordinación”¹³. Además, la Asamblea General en su resolución 48/39 adoptó la recomendación de la Comisión de agregar un nuevo tema titulado “Desechos Espaciales” al programa de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, que empezó a examinarlo en su 31º período de sesiones, celebrado en 1994. Con el objetivo de examinar de manera detallada la cuestión planteada, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos aprobó un plan de trabajo plurianual para el período 1996-1998 y estableció un grupo de trabajo en relación con el tema. *El Informe técnico sobre desechos espaciales* (Ver A/AC.105/720) fue un resultado de esos debates y se presentó a la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III), celebrada en 1999. Posteriormente, la Comisión convino en que, dada la complejidad de la cuestión de los desechos espaciales, ésta debería seguirse examinando a fin de lograr una mayor comprensión al respecto.

¹³ (Consultado el día 20 de marzo de 2013) Tomado de: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N94/077/66/PDF/N9407766.pdf?OpenElement>

En el año de 1994 en la ciudad de Buenos Aires durante la sesión número 66 de la Comisión de Derecho del Espacio se elaboró y aprobó un proyecto de Instrumento Internacional sobre la protección del medio ambiente contra los daños causados por los desechos espaciales. La definición jurídica de los desechos espaciales, a los que debería aplicarse el Instrumento, estaba en armonía con los resultados de los estudios científicos y técnicos sobre la cuestión. Se definieron también los términos “medio ambiente”, que debería incluir el espacio ultraterrestre y el medio ambiente de la Tierra dentro y fuera de la jurisdicción nacional, y “daños”. También se incluyeron en este instrumento una serie de principios sustantivos que abarcaban los fundamentos esenciales del proyecto de normas como los principios de responsabilidad moral y jurídica por los daños causados por los desechos espaciales, un sistema de solución de controversias en que se combinaban los métodos de solución amistosa con el arbitraje y la adjudicación.

En la siguiente sesión de la Subcomisión, se establecieron los tres puntos principales alrededor de los cuales se abordaría el tema de los desechos. Estos puntos fueron: la elaboración de modelos matemáticos sobre el entorno de los desechos, técnicas de medición de los desechos y la caracterización del entorno de los desechos y adopción de medidas para reducir los riesgos.

Ese mismo año, se creó el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales (IADC), el cual, con base en el principio de cooperación, debía facilitar el intercambio de información entre Estados sobre el tema, para de esta manera, obtener consensos sobre las posibles medidas a adoptar para mitigar el problema.

Varias delegaciones presentes en la Comisión y su Subcomisión de Asuntos Jurídicos también eran conscientes de la necesidad de explorar los aspectos jurídicos de los desechos espaciales. Antes y después de la aprobación del informe técnico de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, sugirieron temas apropiados sobre los desechos espaciales para su posible inclusión en el programa de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos. La República Checa fue uno de los Estados miembros de la Comisión que señalaron esos problemas a la atención de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos, en una nota de

antecedentes sobre el examen de las normas vigentes de derecho internacional aplicables a los desechos espaciales como medida inicial en el examen de los aspectos jurídicos sobre desechos espaciales. Grecia copatrocinó la propuesta posteriormente. Otra sugerencia, formulada por la delegación de la República Checa en el 35° período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos, celebrado en 1996, en relación con la inclusión de un nuevo tema en el programa de la Subcomisión, se concibió con un alcance más amplio y recibió el título de “Aspectos jurídicos de los desechos espaciales” (Véase A/AC.105/C.2/L.283)

En su 38° período de sesiones, celebrado en 2001, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos convino en un nuevo plan de trabajo plurianual para el período 2002-2005, con el objetivo de elaborar medidas sobre mitigación de desechos que se aplicarían a título voluntario por los diferentes Estados. Otro de los temas nuevos en las deliberaciones sobre los desechos espaciales fue la participación del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales, un foro internacional de los órganos gubernamentales destinado a la coordinación de las actividades relacionadas con esas cuestiones. En 2003, el Comité presentó sus propuestas para reducir los desechos espaciales, las cuales se basaban en el consenso logrado entre sus miembros (Véase A/AC.105/C.1/L.260). Ese documento sirvió de base para las negociaciones que después tuvieron lugar en la Subcomisión y su Grupo de Trabajo sobre Desechos Espaciales en el período 2005-2007, las cuales culminaron en la elaboración de las Directrices para la reducción de desechos espaciales, aprobadas por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos (Véase A/AC.105/890) y respaldada por la Comisión (Véase A/62/20). En su resolución 62/217, la Asamblea General “*Hace suyos* las directrices para la reducción de los desechos espaciales, de la Comisión sobre la utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos” y convino en que “reflejan las prácticas existentes elaboradas por varias organizaciones nacionales e internacionales” e invitó a los Estados Miembros a que aplicaran esas Directrices mediante mecanismos nacionales pertinentes. Estas directrices fueron pensadas como una lista de medidas que “que limitan la generación a corto plazo de desechos espaciales potencialmente peligrosos” y “que limitan su generación a más largo a largo plazo”.

(Véase A/RES/62/217) Sin embargo, las Directrices no mencionan la protección del medio ambiente como uno de sus principales objetivos.

En el año 2002, el tema de los desechos espaciales volvió a cobrar importancia para la Subcomisión de Asuntos Jurídicos cuando el observador de la Agencia Espacial Europea, en nombre de los Estados miembros de esa organización y de los Estados que cooperaban con ella, presentó un análisis de los aspectos jurídicos de los desechos espaciales realizado por la Agencia. En esa ocasión, algunas delegaciones, si bien apoyaron plenamente la labor que estaban llevando a cabo la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos y el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales, recalcaron que sería conveniente que se redactara y aprobara lo antes posible una declaración de principios relativos a la prevención en materia de desechos espaciales (Véase A/AC.105/787). Sin embargo, en ese momento no se logró en la Comisión ni en su Subcomisión de Asuntos Jurídicos un consenso sobre esas iniciativas.

Años después, El Grupo de Trabajo sobre desechos espaciales celebró sesiones oficiosas del 23 al 27 de febrero de 2006, durante el 43º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, conforme al plan de trabajo plurianual aprobado por la Subcomisión en su 42º período de sesiones. Allí se expidió un documento en el que se establecían una serie de directrices que se debían adoptar por los Estados de manera voluntaria, para la reducción de los desechos espaciales. Según la Comisión, la aplicación de estas medidas era recomendable puesto que algunos desechos espaciales podían ocasionar daños a las naves espaciales que a su vez podían provocar la pérdida de la misión, o la pérdida de vidas humanas en el caso de las naves tripuladas. El texto reza lo siguiente: “El Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales ha elaborado un conjunto de directrices para la reducción de los desechos espaciales que reflejan los elementos fundamentales de un conjunto de prácticas, normas, códigos y manuales sobre la materia elaborados por varias organizaciones nacionales e internacionales. La Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos reconoce los beneficios que brinda un conjunto de directrices cualitativas de alto nivel, de mayor aceptación en la comunidad espacial mundial. Por ello, (en la Subcomisión

de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión) se estableció el Grupo de Trabajo sobre desechos espaciales encargado de elaborar un conjunto de directrices recomendadas sobre la base del contenido técnico y las definiciones básicas de las directrices elaboradas por el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales, teniendo en cuenta los tratados y principios de las Naciones Unidas sobre el espacio ultraterrestre.”¹⁴

2.2 Directrices para la reducción de desechos espaciales

En cuanto a la aplicación, el documento establece que los Estados Miembro y las Organizaciones Internacionales deberían adoptar las medidas a título voluntario mediante mecanismos nacionales, para asegurar la aplicación de las directrices. Además menciona que éstas últimas se pueden aplicar a la planificación de las misiones y al funcionamiento de las naves espaciales y las etapas orbitales de nuevo diseño y a las ya existentes. “No son jurídicamente vinculantes en virtud del derecho internacional. También se reconoce que pueden justificarse excepciones a la aplicación de determinadas directrices o algunos de sus elementos.”¹⁵

Dichas directrices son las siguientes:

Directriz 1: Limitación de los desechos espaciales liberados durante el funcionamiento normal de los sistemas espaciales

Los sistemas espaciales se deberían diseñar de manera tal que no liberen desechos espaciales durante su funcionamiento normal. Cuando ello no sea viable, se deberían minimizar los efectos de la liberación de desechos en el medio ambiente espacial.

Directriz 2: Minimización de las posibilidades de desintegraciones durante las fases operacionales

Las naves espaciales y las etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento se deberían diseñar de manera tal que se prevengan modalidades de falla que puedan provocar desintegraciones accidentales. Se deberían planificar y aplicar medidas de eliminación y

¹⁴ Véase A/AC.105/C.1/L.284 Pg. 3

¹⁵ Ibid, pg 4

pasivación para evitar desintegraciones en los casos en que se detecten circunstancias que ocasionen ese tipo de falla.

Directriz 3: Limitación de las probabilidades de colisión accidental en órbita

Al preparar el diseño y perfil de la misión de naves espaciales y etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento, se deberían calcular y limitar las probabilidades de una colisión accidental con objetos conocidos durante la fase de lanzamiento y la vida orbital del sistema. Si los datos orbitales disponibles indican la posibilidad de una colisión, se debería considerar el ajuste del momento del lanzamiento o la realización de una maniobra de evitación en órbita.

Directriz 4: Formas de evitar la destrucción intencional y otras actividades perjudiciales

Al reconocer que el aumento de los riesgos de colisión podría plantear una amenaza para las operaciones espaciales, se deberían evitar la destrucción intencional de las etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento y las naves espaciales en órbita u otras actividades perjudiciales que generen desechos de larga vida.

Directriz 5: Minimización de las posibilidades de que se produzcan desintegraciones al final de las misiones como resultado de la energía almacenada

A fin de limitar los riesgos que planteen las desintegraciones accidentales para otras naves espaciales y etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento, se deberían agotar o desactivar todas las fuentes de energía almacenada que se encuentren a bordo cuando ya no se les necesite para el funcionamiento de la misión o para la eliminación al final de la misión.

Directriz 6: Limitación de la presencia a largo plazo de naves espaciales y etapas orbitales de vehículos de lanzamiento en la región de la órbita terrestre baja (LEO) al final de la misión

Las naves espaciales y las etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento que hayan concluido sus fases operacionales en órbitas que pasen por la región de la LEO deberían ser

retirados de sus órbitas de manera controlada. De no ser posible, se deberían colocar en órbitas que eviten su presencia a largo plazo en la región de la LEO.

Directriz 7: Limitación de la interferencia a largo plazo de las naves espaciales y las etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento en la región de la órbita terrestre geosincrónica (GEO) al final de la misión

Las naves espaciales y las etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento que hayan concluido sus fases operacionales en órbitas que pasen por la región de la GEO deberían dejarse en órbitas que eviten su interferencia a largo plazo en la región de la GEO.

Además de lo anterior, la Subcomisión alienta a los Estados partes y a las organizaciones internacionales a que prosigan con las investigaciones de la siguiente manera: “Los Estados Miembros y las organizaciones internacionales deberían proseguir, en un espíritu de cooperación internacional, las investigaciones relativas a los desechos espaciales a fin de acrecentar al máximo los beneficios de las iniciativas de reducción de esos desechos.”¹⁶

En febrero de 2008, se adoptaron y aprobaron las siete directrices por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas (Resolución 62/217, aprobada por la Asamblea General de la ONU, 62º período de sesiones, 1 de febrero de 2008).

Durante el periodo de sesiones número 49 celebrado en el año 2010, la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, puso en evidencia la propuesta presentada por la delegación de la República Checa en relación con el tema del programa de la subcomisión titulado “Propuestas a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos de nuevos temas para que la Subcomisión de asuntos Jurídicos los examine en su 50º período de sesiones.” (Véase COPUOS/LEGAL/T.818) La propuesta planteaba entonces que la Subcomisión incluyera en su programa un nuevo tema relativo al examen de los aspectos jurídicos de las Directrices para la reducción de los desechos espaciales de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos con miras a

¹⁶ A/AC.105/C.1/L.284 Pg. 6

transformarlas en un conjunto de principios sobre desechos espaciales que elaboraría la Subcomisión de Asuntos Jurídicos y aprobaría la Asamblea General. Lo que la Subcomisión observó con respecto al tema fue que los patrocinadores de la propuesta deseaban mantenerla buscando que fuera examinada en sesiones posteriores de la Subcomisión.

Debido al progreso que tuvo el tema de los desechos espaciales en la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, en particular la aprobación de las Directrices para la reducción de desechos espaciales, se ha planteado nuevamente la posibilidad de que sea el momento de que la Subcomisión de Asuntos Jurídicos se sume a los esfuerzos realizados por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos por introducir medidas universalmente aceptadas y eficaces para reducir los desechos espaciales y, en consecuencia, combatir la contaminación del medio ambiente espacial. Se debe hacer énfasis en que la aplicación de las actuales Directrices para la reducción de desechos espaciales, sigue siendo voluntaria y que los Estados y las organizaciones internacionales deben aplicarlas estableciendo prácticas propias de reducción de desechos espaciales que deciden por sí mismos. En el documento sobre las Directrices se dice explícitamente que estas no son jurídicamente vinculantes en virtud del derecho internacional, por eso no existe el deber de cumplirlas y, en caso de contravención, no surgirá a nivel internacional ninguna consecuencia. Hasta el momento, lo único que se ha aceptado por la Comisión de Asuntos Jurídicos, es la inserción para el debate sobre el tema de “Intercambio general de información sobre los mecanismos nacionales relativos a las medidas de reducción de los desechos espaciales” (Véase A/AC.105/C.2/L.287/Add.3) Durante dicho debate, las delegaciones de los países de mayor actividad espacial han señalado a la atención de la Subcomisión los resultados de sus esfuerzos por establecer políticas nacionales sobre los desechos espaciales y normas nacionales para reducir esos desechos. Otras delegaciones han hecho también contribuciones y algunas incluso han sugerido que la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos y la Subcomisión de Asuntos Jurídicos deberían colaborar con el fin de formular normas jurídicamente vinculantes en materia de desechos espaciales. El examen del tema en la Subcomisión de Asuntos Jurídicos se prorrogó por un año más (véase A/AC.105/942). Sin embargo, debe hacerse la observación de que el mandato de la

Subcomisión no incluye el examen de los problemas jurídicos sustantivos de los desechos espaciales, ni un análisis detallado del contenido jurídico y la eficacia de las Directrices para la reducción de desechos espaciales.

Debido a lo anterior, la delegación de República Checa y otros Estados miembros, propusieron durante el periodo de sesiones número 53 celebrado en 2010, que se incluyera el nuevo tema en el programa de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos. (véase A/65/20). El resultado del examen del tema en el marco de un plan de trabajo debería ser la elaboración de un conjunto de principios basados en las Directrices de la Comisión que se aprobaría en una resolución especial de la Asamblea General. Esos principios se enmarcarían en la serie de principios de las Naciones Unidas aprobados en los decenios de 1980 y 1990 en relación con las actividades en el espacio ultraterrestre. “En su preámbulo, el proyecto de resolución podría incluir, además de otros posibles párrafos, tres ideas importantes expresadas en la más reciente resolución de la Asamblea General relativa a la cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos (Resolución 65/97), a saber, la importancia de la cooperación internacional para el fomento del estado de derecho, incluidas las normas relevantes del derecho espacial y su papel importante en la cooperación internacional para la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos; el reconocimiento de que la cuestión de los desechos espaciales preocupa a todas las naciones; y el reconocimiento de la importancia de que se siga desarrollando el marco jurídico para fortalecer la cooperación internacional en la materia.”¹⁷

2.3 Documentos más importantes referentes al tema de los desechos espaciales

De todo lo ocurrido a lo largo de los años anteriormente tratados, se pueden extraer los siguientes documentos más importantes elaborados desde la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, y otras fuentes.

¹⁷ AC.105/C.2/L.283

1. Informe Técnico sobre Desechos Espaciales

Debido a la recomendación hecha por la Asamblea General de las Naciones Unidas a través de la Resolución 48/39 de 10 de diciembre de 1993, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos en el año 1999 desarrolló y aprobó el “Informe Técnico sobre Desechos Espaciales” como resultado de las investigaciones y estudios sobre la naturaleza de los desechos espaciales. En dicho informe se tratan temas de suma importancia como la definición de desecho espacial y la importancia del principio de cooperación internacional como herramienta para mitigar y minimizar el impacto de los desechos. Fundamentalmente lo que se busca es poner en conocimiento de la comunidad internacional todos los avances que se logren en el campo de la investigación de desechos.

2. El proyecto de convenio sobre desechos espaciales, adoptado por la Asociación de Derecho Internacional

Durante la conferencia número 66 del Comité de Derecho Espacial de la Asociación de Derecho Internacional celebrada en el año 1994, se aprobó un proyecto de convenio que tratara todo lo referente a la protección del medio ambiente como consecuencia del daño generado por los desechos espaciales. Los puntos más importantes de dicho proyecto son los siguientes: se establecen definiciones claras de conceptos importantes como por ejemplo: el concepto de desecho espacial, medio ambiente, contaminación y daño. Además se planteó la posibilidad de insertar el medio ambiente espacial dentro de la definición de medio ambiente. Esto haría que los documentos internacionales sobre medio ambiente fueran también aplicables al espacio ultraterrestre. Además, el tema de los desechos espaciales pasa a jugar un papel importante dentro de la problemática ambiental.

3. Grupo de Trabajo sobre desechos espaciales

Durante la sesión número 43 de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, realizada en Viena durante el año 2006, se aprobó este informe que busca hacer un llamado de atención a todos los países miembros sobre el aumento de la cantidad de desechos

espaciales y todos los riesgos que esto implica. Por ejemplo, se habla sobre la posibilidad de choques entre desechos y objetos espaciales y la posibilidad de que estos desechos logren atravesar las diferentes capas de la atmósfera terrestre y generen daños. Lo anterior se hace con la finalidad de “reducir los desechos espaciales, a fin de preservar el medio ambiente espacial para las generaciones futuras”¹⁸ Es en este informe en el que la Subcomisión plantea las siete directrices anteriormente tratadas.

4. Resolución 65/97, Cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos

La Asamblea General de las Naciones Unidas, por medio de Resolución 62/217 del 1 de febrero de 2008 trató el tema de los desechos espaciales a la luz del principio de cooperación internacional. Debido a esto, en el documento se hace énfasis en la importancia de tratar el tema de los desechos espaciales como un asunto que les debe importar a todos los Estados. Además se plantea la necesidad de adoptar medidas para reducir y mitigar el impacto de los desechos por medio de la aplicación efectiva de las siete directrices. Además, el texto hace un llamado novedoso de vital importancia sobre los choques entre objetos espaciales que utilicen energía nuclear, y llama a todos los Estados para que en virtud del principio de cooperación internacional, investiguen y den a conocer información sobre este tema.

5. Documento de trabajo presentado por la República Checa a la Subcomisión Jurídica

Como ya se mencionó anteriormente en este texto, el documento habla sobre la propuesta que la República Checa plantea a la Subcomisión de Asuntos Jurídicos, y que se titula “Examen de los aspectos jurídicos de las Directrices para la reducción de desechos

¹⁸ NACIONES UNIDAS, Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos – Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos (2006). *Informe sobre la marcha de los trabajos presentados por el Presidente del Grupo de Trabajo sobre desechos espaciales*. 43° Período de sesiones, 20 de febrero a 3 de marzo de 2006. Viena. Pp. 2.

espaciales de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, a fin de transformar las Directrices en un conjunto de principios que habría de aprobar la Asamblea General”. El objetivo que persigue la República Checa por medio de ese documento es transformar las siete directrices en principios aprobados por la Asamblea General. Todo esto como medio para que la Subcomisión de Asuntos Jurídicos trabaje mancomunadamente con la Comisión de Asuntos Científicos y Técnicos en lo referente al tema de desechos espaciales.

6. Resolución 61/111

En esta resolución obtenida del sexagésimo primer período de sesiones llevado a cabo el 15 de enero de 2007, se plantea la necesidad de que los Estados Miembros presten más atención al problema de las colisiones de objetos espaciales, incluidos los que utilizan fuentes de energía nuclear, con residuos espaciales, así como a otros aspectos de la cuestión de esos residuos. Además, se pide que continúen las investigaciones nacionales sobre la cuestión, que se mejore la tecnología para la vigilancia de los residuos espaciales y que se recopile y difunda información sobre el tema. También se plantea la necesidad de proporcionar información al respecto a la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, y conviene en que se precisa la cooperación internacional para divulgar estrategias apropiadas y económicas a fin de reducir al mínimo los efectos de los residuos espaciales en futuras misiones al espacio.

III PARTE: RESPONSABILIDAD POR DAÑOS CAUSADOS POR DESECHOS ESPACIALES A LA LUZ DE LOS TRATADOS INTERNACIONALES

3.1 Análisis de los principales tratados multilaterales internacionales que abordan el tema de la responsabilidad

A continuación, se realizará un breve recuento sobre los tres principales tratados multilaterales (Tratado del Espacio, Convenio sobre Responsabilidad y Convenio de Registro) que componen el Derecho del Espacio ultraterrestre para poder examinar a la luz de estos, el tratamiento que deben recibir los desechos espaciales desde el ámbito de la responsabilidad.

Así pues se debe tomar como punto de partida 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”* debido a que es el primer tratado que se refiere al tema de la actividad espacial y que fue celebrado en las Naciones Unidas mediante la Resolución 2222 (XXI) de la Asamblea General y que entró en vigor el 10 de octubre de 1967. Precisamente por ser el primero, únicamente brinda unos principios y parámetros generales haciendo frente al tema que en esta parte atañe, es decir la responsabilidad. El artículo sexto del presente tratado estipula: “Los Estados Partes en el Tratado serán responsables internacionalmente de las actividades nacionales que realicen en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, los organismos gubernamentales o las entidades no gubernamentales, y deberán asegurar que dichas actividades se efectúen en conformidad con las disposiciones del presente Tratado.” Así mismo, el artículo séptimo establece que: “Todo Estado Parte en el Tratado que lance o promueva el lanzamiento de un objeto al espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, y todo Estado Parte en el Tratado, desde cuyo territorio o cuyas instalaciones se lance un objeto, será responsable internacionalmente de los daños causados a otro Estado Parte en el Tratado o a sus personas naturales o jurídicas por dicho objeto o sus partes componentes en la Tierra, en el espacio aéreo o en el espacio ultraterrestre,

incluso la Luna y otros cuerpos celestes.” El problema que presentan los artículos anteriormente citados es que nunca desarrollan de manera exhaustiva y clara la manera cómo el Estado será responsable. Únicamente se limitan a mencionar que así será pero sin ahondar en la forma como esta responsabilidad debe ser asumida por el Estado que genere el daño. Además, si bien estos artículos no se refieren específicamente a los desechos espaciales sino a “objetos espaciales”, logran proveer ciertos lineamientos para determinar la forma como la responsabilidad derivada del daño generado por los mismos, puede ser regulada. Sin embargo, este tratado no resulta suficiente para tratar todo lo referente a los daños producidos por los desechos espaciales haciendo necesaria una regulación específica sobre la materia.

El segundo tratado que brinda algunas luces sobre el tema de la responsabilidad por daños causados por objetos espaciales es el “Convenio sobre la Responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales” Que fue aprobado mediante la resolución 2777 (XXVI) de la Asamblea General, y entró en vigor el 11 de septiembre de 1972. Según el preámbulo, dicho Convenio “*Tomando en consideración* que, a pesar de las medidas de precaución que han de adoptar los Estados y las organizaciones internacionales intergubernamentales que participen en el lanzamiento de objetos espaciales, tales objetos pueden ocasionalmente causar daños” y “*Reconociendo* la necesidad de elaborar normas y procedimientos internacionales eficaces sobre la responsabilidad por daños causados por objetos espaciales y, en particular, de asegurar el pago rápido, con arreglo a lo dispuesto en el presente Convenio, de una indemnización plena y equitativa a las víctimas de tales daños” definió en su artículo primero varios conceptos claves que no se habían definido en ningún instrumento anterior y que resultan de vital importancia en el momento de abordar el tema de la responsabilidad; como por ejemplo el concepto de lanzamiento, daño, objeto espacial, régimen de responsabilidad y estado de lanzamiento.

De modo que de conformidad con el artículo primero literal a) de este Convenio, se entenderá por “daño” la pérdida de vidas humanas, las lesiones personales u otros perjuicios a la salud, así como la pérdida de bienes o los perjuicios causados a bienes de Estados o de personas físicas o morales, o de organizaciones internacionales

intergubernamentales. Así mismo, según el literal b) se entenderá por “lanzamiento” todo intento de lanzamiento, literal c) se entenderá por “Estado de lanzamiento” un Estado que lance o promueva el lanzamiento de un objeto espacial; o un Estado desde cuyo territorio o desde cuyas instalaciones se lance un objeto espacial. Finalmente, el literal d) establece que se entenderá por “objeto espacial” las partes componentes de un objeto espacial, así como el vehículo propulsor y sus partes.

Como tercera medida, resulta pertinente mencionar el *“Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre” que fue aprobado mediante la Resolución 3235 de la Asamblea General y que entró en vigor el 15 de septiembre de 1976.* Según el preámbulo de este Convenio, por medio del mismo se busca “establecer un registro central de los objetos lanzados al espacio ultraterrestre con carácter obligatorio, como también suministrar a los Estados partes medios y procedimientos adicionales para ayudar a la identificación de los objetivos espaciales, convencidos de que un sistema obligatorio de registro de los objetos lanzados al espacio ultraterrestre ayudaría a su identificación y contribuiría a la aplicación y el desarrollo del Derecho Internacional que rige la exploración y utilización del espacio ultraterrestre.”

Uno de los conceptos fundamentales establecidos por este Convenio en su artículo primero literal C es el de “Estado de registro” que denota un Estado de lanzamiento en cuyo registro se inscriba un objeto espacial de conformidad con el artículo segundo. De modo que cualquier Estado que lance un objeto al espacio ultraterrestre debe llevar un registro nacional sobre el mismo y debe notificarlo al Secretario General de las Naciones Unidas: “Cuando un objeto espacial sea lanzado en órbita terrestre o más allá, el Estado de lanzamiento registrará el objeto espacial por medio de su inscripción en un registro apropiado que llevará a tal efecto. Todo Estado de lanzamiento notificará al Secretario General de las Naciones Unidas la creación de dicho registro.” El artículo también estipula lo que ocurriría en caso de existir dos o más estados de lanzamiento: Cuando haya dos o más Estados de lanzamiento con respecto a cualquier objeto espacial lanzado en órbita terrestre o más allá, dichos Estados determinarán conjuntamente cuál de ellos inscribirá el objeto de conformidad con el párrafo 1 del presente artículo” La información contenida en

el registro será pública para todos los Estados partes del tratado pues en caso de generarse un daño por un objeto espacial, el responsable del mismo debe poder identificarse mediante este instrumento para poder iniciar una reclamación por parte del Estado al que se le causó el perjuicio.

Sin embargo, este Convenio resulta de muy difícil aplicación en el caso de los desechos espaciales pues al llevar tantos años orbitando en el espacio ultraterrestre se ven afectados por la erosión y por los fenómenos que allí tienen lugar, haciendo que el registro sea poco visible por el cambio en sus condiciones físicas. Peor aún en el caso de los desechos que ingresan a la tierra pues al atravesar la atmosfera se queman y se desintegran haciendo imposible su reconocimiento.

3.2 Tratamiento de los desechos espaciales como objetos espaciales y sus consecuencias desde el ámbito de la responsabilidad

Como se logra evidenciar de los tratados analizados, en ningún momento se hace referencia explícita sobre el concepto de “desecho espacial”, sin embargo, según la tesis propuesta por Maria Camila Iannini titulada “Los desechos espaciales y su tratamiento en el derecho del espacio ultraterrestre”, éste puede estar inmerso en la definición de “objeto espacial” contenido en el artículo primero literal d del Convenio de Responsabilidad según el cual: “el término objeto espacial denotará también las partes componentes de un objeto espacial así como el vehículo propulsor y sus partes.” De modo que si se acepta que el término “desecho espacial” esté incluido dentro del término “objeto espacial” resulta entonces necesario hacer una breve conceptualización sobre los diferentes tipos de responsabilidad que aplicarían según Iannini:

ESPACIAL	Este tipo de responsabilidad está regulada en el Convenio sobre responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales, y se sustenta en la peligrosidad que implica la actividad espacial hasta el punto de poder llegar a afectar a la humanidad.
-----------------	--

INTERNACIONAL	Según el Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estado en la utilización y exploración del espacio ultraterrestre, incluso la luna y otros cuerpos celestes; para que haya lugar a este tipo de responsabilidad es necesario que se viole una norma de Derecho Internacional
CIVIL	La responsabilidad que surge es extracontractual y se debe estar en presencia de los elementos esenciales de la responsabilidad, es decir: un hecho generador, un nexo casual y un daño. Sin embargo, en el Derecho del Espacio, se presenta una responsabilidad dual: el subjetivo y el objetivo. En el primero de ellos, el Estado que hace la reclamación tiene la carga de la prueba y debe demostrar que el Estado demandado ha actuado de manera negligente. En la responsabilidad objetiva, la víctima no tiene que probar la negligencia pues lo relevante es establecer un nexo causal entre el objeto espacial y el daño que éste produjo.
ESPACIAL OBJETIVA	De conformidad con el artículo segundo del Convenio sobre responsabilidad, este tipo de responsabilidad aplica cuando los daños 1) se producen en la superficie terrestre; 2) los daños son causados a una aeronave en vuelo. Como se mencionó anteriormente, el Estado que sufre el daño solo debe demostrar la existencia de una relación causa-efecto. Esto es así pues se parte de la premisa de que la actividad espacial es una actividad riesgosa en la que a la víctima le queda prácticamente imposible probar la culpa del operador espacial. Además al establecerse este tipo de responsabilidad, la indemnización del perjuicio para la víctima es mucho más rápida
ESPACIAL SUBJETIVA	El Convenio sobre responsabilidad establece en su artículo tercero que cuando los daños son causados a un objeto espacial, o bienes a bordo del mismo o su tripulación; ya sea en el espacio ultraterrestre o en la superficie de la tierra, el Estado de lanzamiento será el responsable siempre y cuando el daño se haya producido por su culpa. De modo que la carga de la prueba está en manos de quien pretende ser indemnizado por medio de la prueba de la culpa.

Habiendo establecido los diferentes tipos de responsabilidad que operarían de darle al desecho espacial el tratamiento de objeto espacial, Iannini en su tesis establece las siguientes conclusiones:

“Sin embargo, bajo el supuesto que los desechos espaciales pueden estar incluido en el término “objeto espacial”, surgen alrededor del Convenio sobre responsabilidad varias incógnitas tales como **i) *¿qué tipo de responsabilidad le es aplicable a un desecho espacial que cause daños en la superficie de la Tierra?*** Bajo el Convenio de Responsabilidad, el régimen aplicable a los desechos caídos en la superficie de la Tierra sería la responsabilidad objetiva. Sin embargo, si el desecho no resulta ser identificado bien sea por su tamaño o por el cambio físico que tuvo por la fricción al ingresar a la atmósfera, sería sumamente difícil identificar el Estado responsable del desecho (Estado responsable del daño) porque éste no resulta reconocible, y por tanto el daño causado a la superficie de la Tierra o persona perjudicada no podría ser indemnizada porque no se encuentra identificado el Estado de lanzamiento o el Estado de registro. Aquí se evidencia la actividad peligrosa que resulta el ejercicio de la actividad espacial puesto i) el desecho espacial tiene una posición ventajosa respecto a los terceros en tierra; ii) existe en la mayoría de los casos una imposibilidad por parte de la víctima de obtener prueba de la culpa del operador espacial y iii) el uso de aparatos creadores de riesgos (desecho espacial) para los terceros genera para el operador la obligación de responder frente a las personas que nada tienen que ver con el uso de dichos aparatos. Se evidencia aquí, la necesidad dentro de la comunidad internacional de crear de una normatividad específica para los desechos espaciales y la responsabilidad derivada de los mismos; **ii) *¿qué tipo de responsabilidad le es aplicable a un desecho espacial que cause daños en el espacio ultraterrestre?*** Bajo el Convenio de Responsabilidad, el tipo de responsabilidad aplicable a los desechos en el espacio ultraterrestre sería la responsabilidad subjetiva. Por tanto la víctima debe probar el daño causado, el nexo causal entre éste y su origen, y adicionalmente la culpa. En caso tal que no se logre probar la culpa o no se pueda identificar el objeto que cause el daño, no hay obligación de reparar el perjuicio, ya que la carga de la prueba se encuentra en manos de quien busca ser indemnizado. Esto resultaría

sumamente complejo para la víctima puesto que los desechos en muchas ocasiones, debido a su tamaño, son de difícil identificación.

Aún más, probar la culpa resultaría ser una labor casi imposible pues un desecho es un objeto que se encuentra a la deriva en el espacio ultraterrestre, el cual no puede ser maniobrado y por tanto no es de claro la intencionalidad o negligencia con que actúa el Estado generador de desechos. Otro punto a tener en cuenta, es que el Convenio de Responsabilidad no se refirió a la culpa de manera directa, razón por la cual si bien el Convenio determina responsabilidad absoluta a los objetos espaciales que causen daño a otro objeto de un Estado, sus nacionales u organizaciones internacionales por medio del Artículo II, no establece cuál ha de ser el trato de la negligencia o culpa para daños causados en el espacio ultraterrestre de manera específica y concreta sino más bien interpretativa por medio del Artículo III y IV inciso 1, literal b. Un argumento en contra de esta posición resulta ser que el Derecho debe ser interpretado de manera armónica y por lo tanto al no especificarse qué tipo de responsabilidad le es aplicable de manera específica y directa, deben ser las normas generales de la responsabilidad las que deben llenar el “vacío” legislativo del Convenio sobre Responsabilidad. Sin embargo, al no definir el Convenio de Responsabilidad la culpa en sí y tampoco definir o establecer con precisión el parámetro con el cual se debía determinar la negligencia, aun así se apliquen las normas generales de la Responsabilidad, debido a la magnitud de los desechos espaciales y el papel tan importante que juegan actualmente en el Derecho Espacial, es necesaria una normatividad específica y concreta que reglamente la responsabilidad sobre los desechos espaciales para tener claridad al respecto”¹⁹

3.3 Necesidad de una legislación especial para el tratamiento de los desechos espaciales

Habiendo mencionado la tesis propuesta por Maria Camila Iannini en su trabajo de grado, se debe entonces dejar claro que el presente trabajo se aparta completamente de la tesis de Iannini pues se busca sostener que el término “objeto especial” no incluye los desechos

¹⁹ Tomado de: <http://www.leyex.info/magazines/Art6DerPubNo29.pdf>. (Consultado el 22 de marzo de 2013) Pg 27.

espaciales dentro de los Convenios haciendo evidente la necesidad de crear un régimen específico que sea aplicable a los desechos espaciales en sí mismos. Las razones por las que no se sostiene la tesis de Iannini son las siguientes:

Como primera medida, se debe retomar lo estipulado por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en su 32 periodo de sesiones al definir los desechos espaciales como “Todos los objetos artificiales, inclusive fragmentos y piezas, tanto si es posible la identificación de sus propietarios como si no lo es, en órbita terrestre o que reingresan a las capas densas de la atmósfera y que no son funcionales ni tienen expectativa razonable de que puedan asumir o reanudar las funciones.”²⁰ (Subrayado fuera del texto) A partir de lo anterior se evidencia que frente a un desecho pueden o no establecerse sus propietarios, lo cual es totalmente contrario a la definición de “objeto espacial” de conformidad con el artículo segundo del Convenio de Registro según el cual, todo objeto debe poder ser identificable, es decir registrado: “Cuando un objeto espacial sea lanzado en órbita terrestre o más allá, el Estado de lanzamiento registrará el objeto espacial por medio de su inscripción en un registro apropiado que llevará a tal efecto.” De modo que al estar el objeto registrado, es posible adjudicar la responsabilidad por los daños causados por el mismo a un Estado en particular que sería su Estado de registro. Por esta primera razón al desecho no se le podría dar el tratamiento de objeto espacial pues ésta no siempre va a poder identificarse por las condiciones físicas en las que se encuentra ya sea por el efecto de la erosión o porque al ingresar a la atmosfera se descompuso.

Además de lo anterior, los Estados Parte en los tratados, principalmente por razones económicas, se encuentran muy reacios frente a la ratificación de una normativa como la propuesta pues resultaría muy costoso monitorear y controlar el objeto cuando ya se ha convertido en un desecho. Al respecto, la Subcomisión de asuntos científicos y técnicos presentó un informe técnico sobre desechos espaciales que arroja los siguientes resultados sobre el costo de las medidas de mitigación:

²⁰ NACIONES UNIDAS (1999). *Informe técnico sobre desechos espaciales*. Texto del informe aprobado por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Nueva York. Pp. 2.

“126. Las medidas de mitigación en materia de desechos pueden afectar al diseño y el costo de las naves espaciales y los vehículos de lanzamiento, así como sus operaciones.

a. Costo de desarrollo de los sistemas:

127. La modificación del diseño de las naves espaciales y los vehículos de lanzamiento para poner en práctica medidas de mitigación hace aumentar generalmente el costo de desarrollo de los sistemas. Sin embargo, prever medidas de mitigación en las primeras fases del proceso de diseño es más económico que modificarlo ulteriormente. Las medidas de mitigación pueden aumentar la complejidad de un vehículo, pero es posible que algunas de ellas contribuyan a simplificar los diseños y aligerar el peso.

b. Comportamiento de lanzamiento y desventajas en cuanto a la masa:

28. Prever que las etapas superiores de los vehículos de lanzamiento reingresen en la atmósfera directamente o que tengan un periodo de vida orbital corto puede influir en la trayectoria y el comportamiento de lanzamiento. Del mismo modo, todo peso añadido al vehículo de lanzamiento o a la nave espacial para cumplir los objetivos de mitigación disminuye la capacidad de carga útil. Pueden ser necesarios más recursos de energía eléctrica o de propulsión. La magnitud de las consecuencias variará según las medidas de mitigación escogidas y el tipo de vehículo.

c. Tiempo de vida de la misión

129. Es posible que la aplicación de estrategias de eliminación o de salida de la órbita respecto de un diseño determinado reduzca el tiempo de vida activa de la misión. Muchos operadores de vehículos espaciales en órbita geoestacionaria han aceptado esta desventaja para preservar sus regímenes orbitales. Si el inconveniente se tiene en cuenta en el proceso de diseño, aún será posible cumplir las exigencias que supone el tiempo de vida completo de la misión, aunque ello se consiga tal vez a expensas de un aumento del peso o del costo.

d. Fiabilidad

130. Incorporar medidas de mitigación en materia de desechos a los vehículos espaciales y las etapas superiores puede incrementar o disminuir la fiabilidad general. Por ejemplo, las

medidas de blindaje ofrecen protección contra los desechos de pequeño tamaño y la radiación y pueden aumentar la fiabilidad del vehículo espacial. Añadir válvulas de escape para la evacuación de los propulsores residuales puede disminuir la fiabilidad del sistema, pero estos efectos suelen ser de poca monta.”²¹

Así que con base en esta información presentada, se puede sostener que los costos en efecto se incrementarían, justificando el hecho de que los Estados no quieran ceñirse a un marco jurídico vinculante en lo referente a este tema.

La importancia de generar esta normatividad se puede evidenciar en el caso del satélite Ruso Cosmos 954 cuya carga útil era un reactor nuclear de uranio 235, que cayó en Canadá en 1977 y generó graves daños al medio ambiente sobre la superficie de Alberta y Saskatchewan. Con la ayuda de Estados Unidos, se pudo recolectar cierta parte de la energía nuclear liberada mediante la operación “Luz de la mañana” que tuvo un costo de 14 millones de dólares canadienses. Lo que se quiere resaltar en este ejemplo, es que debido a la falta de una normatividad vinculante respecto a la responsabilidad generada por los desechos espaciales, Rusia argumentó que el Convenio sobre Responsabilidad no había incluido el daño al medio ambiente de modo que el acuerdo por el que se le dio fin a este conflicto estipuló la cifra de 3 millones de dólares canadienses. Suma bastante baja en comparación con los costos que el país afectado debió asumir como consecuencia del impacto del satélite. Otro de los argumentos sólidos que sostuvo Rusia fue que al tratarse de un desecho espacial, no le era aplicable el Convenio sobre responsabilidad pues este solo aplicaba para objetos espaciales, haciendo que el problema se resolviera por vía diplomática. Si esto hubiera ocurrido bajo la vigencia de un Convenio sobre la responsabilidad generada por los desechos espaciales; probablemente el resultado habría sido otro.

A partir del análisis anterior es posible concluir primero, que al desecho espacial no se le puede dar el tratamiento de objeto espacial por los motivos expuestos, y segundo, que no

²¹ *Informe técnico sobre Desechos Espaciales* de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Naciones Unidas, Nueva York, 1999, página 2.

existe una solución eficiente y real pues no existe un mecanismo coercitivo ni una reglamentación vinculante sobre desechos espaciales que obligue a las naciones a cumplir tanto lo que ellas adopten, como las recomendaciones dadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas.

IV PARTE: EL PROBLEMA DE LOS DESECHOS ESPACIALES

4.1 Riesgos y daños para objetos y personas que se encuentran en el espacio ultraterrestre

Para explicar este tipo de daños, se utilizarán las siete categorías planteadas por los científicos Diederiks-Verschoor y Kopal²²:

1. Daños causados por desechos que circulan en el espacio: estos son los daños comunes que pueden causar los objetos espaciales no funcionales y que representan un riesgo para el funcionamiento de otros sistemas satelitales. El daño dependerá de la órbita en la que el desecho se encuentre pues entre más cercano a la tierra esté, aumenta la posibilidad de que caiga en la misma desintegrándose al atravesar la atmosfera terrestre. Por el contrario, entre más alejado esté, puede quedarse orbitando sin límite de tiempo. El problema verdadero surge para aquellos satélites que orbitan en la órbita geostacionaria pues debido a que es la de mayor densidad, las probabilidades de choque con otros satélites son bastante altas teniendo en cuenta que los satélites en esta orbita también pueden orbitar por tiempo ilimitado.

2. Daños causados por contaminación perjudicial e interferencia perjudicial: el daño causado al medio ambiente ha sido difícil de establecer puesto que los científicos no ha definido el alcance verdadero del término contaminación perjudicial.

3. Daños causados por actividades nucleares y radioactivas: en el momento que se presenta una liberación de material radioactivo por parte de un objeto que ya no es funcional pero sigue orbitando, o en el evento de que un desecho choque con un objeto de contenido radioactivo, se presentará este tipo de daño. Ejemplo de esto es el satélite ruso Cosmos 954 que ya se mencionó con anterioridad.

²² DIEDERIKS-VERSHOOR, I.H.Ph; KOPAL, V. *An introduction to space law*. The Netherlands: Kluwer Law International, 2008, pp. 127.

4. **Daños causados a la capa de ozono:** este tipo de daños son los que más afectan a los seres humanos y cuyos efectos son más perceptibles para las personas debido a que el daño a la capa de ozono se traduce en la radiación solar directa que genera un sinnúmero de problemas para la vida en la tierra como la proliferación del cáncer de piel y el descongelamiento de los polos.

5. **Daños causados por estaciones espaciales:** Los daños que se generen a raíz de algún inconveniente con una estación espacial son potencialmente mortales en razón al gran tamaño que estas ostentan. Pueden generarse daños para otros objetos espaciales e incluso para los astronautas que se encuentran al interior de la estación en caso de chocar con un desecho.

6. **Daños causados por satélites solares:** Estos satélites generan grandes daños al medio ambiente debido a la transmisión de microondas, rayos láser y el reflejo de luz. Efectos que pueden causar mayores daños en el espacio ultraterrestre, sin dejar de lado que este tipo de satélite puede, incluso, impactar el planeta tierra.

7. **Daños causados a satélites de telecomunicaciones y/o a sistemas espaciales:** lo verdaderamente preocupante en este aspecto es el daño a los satélites de telecomunicaciones pues estos implican grandes beneficios para la vida en la tierra y todo lo implicado con la globalización. Se debe tener en cuenta que el impacto puede generar un desecho de gran tamaño pero también los desechos pequeños, de hecho estos últimos son los mas comunes. Se puede traer a colación el daño que sufrieron seis astronautas que vivían a bordo de la Estación Espacial Internacional (EEI) a finales de junio de 2011, cuando tuvieron que ser trasladados a cápsulas especiales Soyuz, a causa de la nube de desechos espaciales que viajaba a unos 45.000 kilómetros en su dirección y que probablemente hubiese podido colisionar con la Estación²³

²³ ZENKO, Micah. *El peligro de los desechos espaciales y su posible solución*. 24 de septiembre de 2011. (Consultado mayo 1 de 2013). Disponible en línea: <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2011/09/24/el-peligro-de-los-desechos-espaciales-y-su-posible-solucion>.

De conformidad con los siete tipos de daños anteriormente expuestos, se evidencia que desde un enfoque teórico, el daño se examina con base en las consecuencias que causa a objetos y/o personas, verificándose los efectos del no tratamiento de los desechos espaciales. Así los casos que han ocurrido no sean numerosos, se hace evidente la necesidad de una regulación especial frente a este tema para efectos de la reducción de los desechos y la prevención de estos daños.

4.2 Los impactos en la tierra

Se debe mencionar que el impacto de los desechos espaciales en la superficie de la Tierra no es un tema tan preocupante pues como se ha mencionado repetidamente con anterioridad, en el momento que los desechos ingresan a la atmósfera terrestre se desintegran. Este bajo riesgo se evidencia en el hecho que hasta el año 2008, después de más de cincuenta años de actividad espacial, únicamente 72 objetos espaciales impactaron la tierra. Este es un número bastante reducido teniendo en consideración el hecho de que alrededor de la tierra orbitan millones de desechos espaciales.

En la actualidad, ingresan desechos a la atmósfera terrestre a unas velocidades de 28.000 km/h; sin embargo, 10 minutos antes de tocar el suelo, la densidad de la atmósfera los comienza a calentar y a desacelerar. Pero cuando se trata de objetos espaciales muy compactos y de gran tamaño, o cuando éstos tienen materiales con altos puntos de fusión, como el acero inoxidable o el titanio, los fragmentos de dichos objetos pueden alcanzar la superficie de la Tierra.²⁴ Sin embargo, según la NASA, el riesgo de que un desecho espacial cause un daño en la Tierra es de uno en un trillón. De hecho solo se ha conocido un caso en el que una persona haya sido golpeada por un desecho espacial, y no sufrió heridas.

A continuación se mencionaran tres de los eventos más renombrados en los que un desecho espacial impactó la tierra:

²⁴ EUROPEAN SPACE AGENCY –ESA (2009). *Hypervelocity impacts*. (Consultado el 20 de marzo de 2013) Tomado de: http://www.esa.int/esaMI/Space_Debris/SEMZFL05VQF_0.html

1. Julio de 1979: Skylab

Skylab era una estación espacial de Estados Unidos que pesaba 74 toneladas y cuyo reingreso a la tierra fue programado con anterioridad. Aquel día se debió interrumpir el tráfico aéreo en varias zonas de Estados Unidos, Canadá, África, Asia y Australia. Durante su caída, a los 110 km de altura, el *Skylab* comenzó a desintegrarse en cerca de 500 fragmentos, que representaban una tercera parte del objeto, el resto se desintegró en su totalidad. Sus restos cayeron sobre la costa este de Australia, causando una lluvia de fragmentos que se prolongó aproximadamente 40 minutos. La mayor parte de los desechos cayeron en el mar, sin embargo otros fueron encontrados en tierra. La caída de este objeto no causó daños, sin embargo, meses después de este episodio, se siguieron encontrando fragmentos pertenecientes al Skylab.²⁵

2. Febrero de 1991: Salyut 7/Kosmos-1686

El *Salyut 7/Kosmos-1686* era una estación orbital soviética de 40.150 kgs y 28 metros de largo que reingreso a la Tierra y cayó sobre la cordillera de los Andes, en la zona sur de Mendoza, Argentina. Durante su reingreso gran parte de los fragmentos no lograron desintegrarse, sin embargo no hay registro de que se hubiera producido algún daño.²⁶

3. Marzo de 2001: MIR,

La MIR era una estación espacial rusa, catalogada durante su vida útil como el objeto en órbita más pesado después de la Luna, alcanzaba las 135 toneladas, 409 metros de largo. Después de 15 años de funcionamiento, se programó su reingreso a la tierra sobre el Océano Pacífico, entre Nueva Zelanda y Chile. Sus fragmentos se desintegraron al ingresar

²⁵ Tomado de <http://en.wikipedia.org/wiki/Skylab>. (Consultado el día 1 de abril de 2013)

²⁶ Tomado de http://en.wikipedia.org/wiki/Salyut_7 (Consultado el día 1 de abril de 2013)

a la atmosfera terrestre y no se causó ningún daño pues su reintegro se programó para que cayera en zonas deshabitadas.²⁷

De manera que, conforme a lo anterior, se evidencia que el tema de los desechos espaciales es de vital importancia y su regulación se torna absolutamente necesaria puesto que se está poniendo el riesgo la vida del ser humano en la tierra si se tienen en cuenta la cantidad de catástrofes que se pueden evitar por medio de los satélites ambientales que orbitan el planeta y que cada día se encuentran en mayor riesgo de ser impactados por alguno de estos desechos.

²⁷ Tomado de [http://es.wikipedia.org/wiki/Mir_\(estaci%C3%B3n_espacial\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Mir_(estaci%C3%B3n_espacial)) (Consultado el día 1 de abril de 2013)

V PARTE: CONCLUSIONES

El presente trabajo de grado pone en evidencia la problemática de los desechos espaciales que si bien, a lo largo de los últimos años ha adquirido importancia dentro de la comunidad internacional, hasta el momento no se ha realizado ningún esfuerzo verdadero por generar una normatividad que sea vinculante y que verdaderamente obligue a los Estados a adoptar medidas para la mitigación de estos desechos. Como se expuso en el trabajo, existen varios documentos y directrices tendientes a brindar alguna orientación sobre este tema, estos en la práctica son poco utilizados e implementados por los Estados que realizan actividad espacial.

Como se expuso en este trabajo, no se comparte la idea de darle al desecho espacial el tratamiento de objeto espacial, de modo que se torna absolutamente necesaria la creación de un documento normativo que reglamente todo lo relativo con los desechos; pues se debe poder atribuir la responsabilidad a los Estado por los años generados por estos desechos. Si bien es cierto que existen diferentes tratados como los que se abordaron en el texto, estos no representan ninguna ayuda a la hora de analizar la responsabilidad por los daños causados por estos desechos pues se refieren únicamente al concepto de “objeto espacial” más no al de “desecho espacial” de manera puntual; de modo que así se le dé una interpretación amplia a estos tratados y sus términos, resulta problemático regular los daños causados por los desechos bajo las premisas de estos instrumentos. De ahí la importancia generar un documento vinculante que aplique a la hora de indemnizar los daños generados por esta basura espacial. De modo que la tarea de la comunidad internacional en los próximos años se debe centrar en la expedición de una normatividad seria y completa que asegure el futuro de la actividad espacial para las futuras generaciones no podrán tener acceso a la misma.

Además de los motivos anteriormente planteados, la necesidad de esta regulación se vuelve imperiosa si se tienen en cuenta los daños que estos desechos generan no solo para el medio ambiente espacial sino para la vida y la seguridad del ser humano en la tierra puesto que muchos de los satélites que orbitan el planeta son satélites de comunicaciones fundamentales para el desarrollo de las actividades diarias de las personas, o satélites que detectan catástrofes naturales y permiten salvar la vida de miles de personas alrededor del

planeta. De manera que este no es un tema que debe tomarse a la ligera, menos en el mundo tecnológico de hoy en día en que la mayoría de las actividades se realizan por medio de los servicios prestados por los satélites que han resultado ser una importantísima contribución para la humanidad.

BIBLIOGRAFÍA

DOCTRINA

Ashenberg, Joshua, B.S., M.S. (1992). *Dynamics of Space Debris*. University of Texas at Austin.

Diederiks-verschoor, I.H. y Kopal, V. (2008) *An Introduction to Space Law*. Kluwer Law International. The Netherlands. Third Revised Edition.

Gutiérrez Espada. (1979) *La Responsabilidad Internacional por Daños en el Derecho del Espacio*.

Imburgia, Joseph S., Teniente Coronel (2011). "Space Debris and Its Threat to National Security: A Proposal for a Binding International Agreement to Clean Up the Junk". *Vanderbilt Journal of Transnational Law*. Vol. 44, num. 3. Pp. 589-641.

Kessler, Donald. (1978) *Collision Frequency of Artificial Satellites: The Creation of a Debris Belt*. *Journal of Geophysical Research*. Vol. 83, No.A6.

Nicholas Zinner, Austin Williamson, Kristen Brenner, John Benjamin Curran, Ahna Isaak, Matthew Knoch, Adam Leppek, Jenae Lestishen. *Junk Hunter: Autonomous Rendezvous, Capture, and De-Orbit of Orbital Debris*. Revolutionary Aerospace Systems Concepts Academic Linkage (RASC-AL) Conference May 27, 2011. On the theme of Orbital Debris Mitigation Approaches.

ZENKO, Micah. *El peligro de los desechos espaciales y su posible solución*. 24 de septiembre de 2011. (Consultado mayo 1 de 2013). Disponible en línea: <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2011/09/24/el-peligro-de-los-desechos-espaciales-y-su-posible-solucion>.

NORMAS:

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 (resolución 2222 (XXI) de la Asamblea General, anexo), aprobado el 19 de diciembre de 1966, abierto a la firma el 27 de enero de 1967, entró en vigor el 10 de octubre de 1967

El Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales (resolución 2777 (XXVI) de la Asamblea General, anexo), aprobado el 29 de

noviembre de 1971, abierto a la firma el 29 de marzo de 1972, entró en vigor el 11 de septiembre de 1972

El *Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre* (resolución 3235 de la Asamblea General, anexo), aprobado el 12 de noviembre de 1974, abierto a la firma el 14 de enero de 1975, entró en vigor el 15 de septiembre de 1976

EUROPEAN SPACE AGENCY

EUROPEAN SPACE AGENCY –ESA (2009). Hypervelocity impacts. Recuperado de: http://www.esa.int/esaMI/Space_Debris/SEMZFL05VQF_0.html

EUROPEAN SPACE AGENCY –ESA (2009). *Space Debris Environment. 50 years of space activity.* Recuperado de: http://www.esa.int/esaMI/Space_Debris/SEMQQ8VPXPF_2.html

EUROPEAN SPACE AGENCY –ESA (2009). Space Debris. Frequently Asked Questions. Recuperado de: http://www.esa.int/esaMI/Space_Debris/SEM2D7WX3RF_0.html

NASA

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE AGENCY –NASA. *Orbital Debris Education Package.* Johnson Space Center, Orbital Debris Program Office. Recuperado de: <http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/faqs.html>

NACIONES UNIDAS

NACIONES UNIDAS (1999). *Informe Técnico sobre Desechos Espaciales.* Texto del informe aprobado por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Nueva York.

NACIONES UNIDAS, Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Subcomisión de Asuntos Jurídicos (2011). *Examen de los aspectos jurídicos de las Directrices para la reducción de desechos espaciales de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, a fin de transformar las Directrices en un conjunto de principios que habría de aprobar la Asamblea General.* 50º período de sesiones, Viena, 28 de marzo a 8 de abril de 2011, Tema 12 del programa provisional.

NACIONES UNIDAS (2011). *Resolución 65/97. Cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos.* Resolución aprobada por la Asamblea General en su sexagésimo quinto período de sesiones, Tema 50 del programa, 20 de enero de 2011.

NACIONES UNIDAS (1994). Resolución 48/39. Cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos. 10 de febrero de 1994.

NACIONES UNIDAS (2011). Resolución A/AC.105/C.2/L.283. Examen de los aspectos jurídicos de las Directrices para la reducción de desechos espaciales de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, a fin de transformar las Directrices en un conjunto de principios que habría de aprobar la Asamblea General. 9 de marzo de 2011.

NACIONES UNIDAS (2005) Resolución A/AC.105/C.1/L.260. Examen de las observaciones de los Estados miembros de la Comisión acerca de las propuestas sobre la reducción de los desechos espaciales realizado por el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales y resultados de la reunión consultiva del Comité y la Comisión celebrada en Vancouver (Canadá) el 4 de octubre de 2004. 7 de Febrero de 2005.

NACIONES UNIDAS (2007) Resolution A/AC.105/890. Report of the Scientific and Technical Subcommittee on its forty-fourth session, held in Vienna from 12 to 23 February 2007. 6 de Marzo de 2007.

NACIONES UNIDAS (2007) Resolution A/62/20. Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. 2007

NACIONES UNIDAS. (2008) Resolution A/RES/62/217. International cooperation in the peaceful uses of outer space. 1 de Febrero de 2008.

NACIONES UNIDAS (2003) Resolution A/AC.105/787. Proposal for a draft resolution, for consideration by the General Assembly, on the application of the legal concept of the “launching State”. 18 de Junio de 2003

NACIONES UNIDAS (2006) Resolution A/AC.105/C.1/L.284. Progress report of the Working Group on Space Debris, submitted by the Chairman of the Working Group. 28 de Febrero de 2006

14338

NACIONES UNIDAS (2008) Resolución A/RES/62/217. Cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos. 1 de Febrero de 2008

NACIONES UNIDAS (2010) COPUOS/LEGAL/T.818. Comisión sobre LA Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos Subcomisión de Asuntos Jurídicos. 31 de Marzo de 2010

NACIONES UNIDAS (2012) Resolution A/AC.105/C.2/L.287. Committee on the Peaceful Uses of Outer Space Legal Subcommittee Fifty-first session. 22 de Marzo de 2012.

NACIONES UNIDAS (2012) Resolución A/AC.105/942. Proyecto de informe del Presidente del Grupo de Trabajo sobre la situación y aplicación de los cinco tratados de las Naciones Unidas relativos al espacio ultraterrestre. 28 de Marzo de 2012

INTERNET:

<http://www.almanaquept.org/Publicaciones/1980/198008.pdf>

http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/library/IAR_95_Document.pdf

<http://www.esa.int/ESA>

<http://www.nasa.gov/>

<http://www.docstoc.com/docs/148282510/orbital-debris-education-package---NASA-Orbital-Debris-Program-Office>

http://en.wikipedia.org/wiki/Salyut_7

[http://es.wikipedia.org/wiki/Mir_\(estaci%C3%B3n_espacial\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Mir_(estaci%C3%B3n_espacial))

<http://en.wikipedia.org/wiki/Skylab>

OTROS:

Tesis “Los desechos espaciales y su tratamiento en el espacio ultraterrestre” de Maria Camila Iannini, estudiante de la Universidad de los Andes. 1 de Junio de 2012. Bogotá D.C. Disponible en internet en: <http://www.leyex.info/magazines/Art6DerPubNo29.pdf>