



**Cuarta Reunión Conjunta GREPECAS–RASG-PA y
Vigésima segunda Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y
Sudamérica (GREPECAS/22)**

Fase Virtual (Asincrónica, en línea 16 de septiembre al 11 de octubre de 2024)
Fase Presencial (Lima, Perú, 20 al 22 de noviembre de 2024)

**Cuestión 5 del
Orden del Día: Implementación de los Servicios de Navegación Aérea (ANS) CAR/SAM
5.1 Gestión del Tránsito Aéreo (ATM), Optimización del espacio aéreo,
Gestión de afluencia del tránsito aéreo (AFTM) y Búsqueda y Salvamento (SAR)**

**LAS DIFICULTADES DE PREVISIBILIDAD Y COORDINACIÓN ANTICIPADA
RELACIONADAS CON EL REINGRESO ALEATORIO DE DESECHOS ESPACIALES**

(Presentada por Estados Unidos)

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento presenta la posición de los Estados Unidos con respecto al riesgo de reingreso que representan los desechos espaciales a las aeronaves y la coordinación de la notificación y los procedimientos para tales eventos.

Acción:	Tenga en cuenta la información presentada en esta IP.
Referencias:	<ul style="list-style-type: none">14ª Conferencia de Navegación Aérea – Informe del Comité sobre el tercer tema del orden del día (AN-Conf/14-WP/213)39ª Reunión del Subcomité JurídicoAnexo 11, Servicios de Tránsito Aéreo

1. Introducción

1.1 Durante la cuestión 3.1 del orden del día debatida en la 14.ª Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/14) en septiembre de 2024, el Presidente del Comité señaló que varios Estados destacaron la importancia de comprender mejor la cuestión de el reingreso de desechos y objetos espaciales no controlados. Cuando se planteó el tema del riesgo para las aeronaves por el reingreso en la 39.ª Reunión jurídica de la OACI en 2024, la Secretaría señaló la colaboración entre la OACI y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas (UNOOSA) y que el intercambio de información estaba en curso.

2. Discusión

2.1. El creciente número de grandes constelaciones de satélites en órbita terrestre baja plantea un mayor riesgo para el espacio aéreo debido a los riesgos que plantea el reingreso de cualquier residuo de

los satélites en desorbitación y las etapas superiores de los vehículos espaciales que se necesitan para poner dichos satélites en órbita. Un estudio encargado por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos en 2021 evaluó el impacto que el creciente número de grandes constelaciones que se lanzan actualmente puede tener sobre los riesgos de reingreso en el futuro. El estudio encontró que aproximadamente el 85% de los escombros que sobrevivirían al reingreso provendrían de una constelación importante y evaluó cuál sería el riesgo de derribar un avión a partir de esos escombros dentro de aproximadamente 10 años y encontró que la probabilidad de que un avión se desplome en 2035 sería .0007.

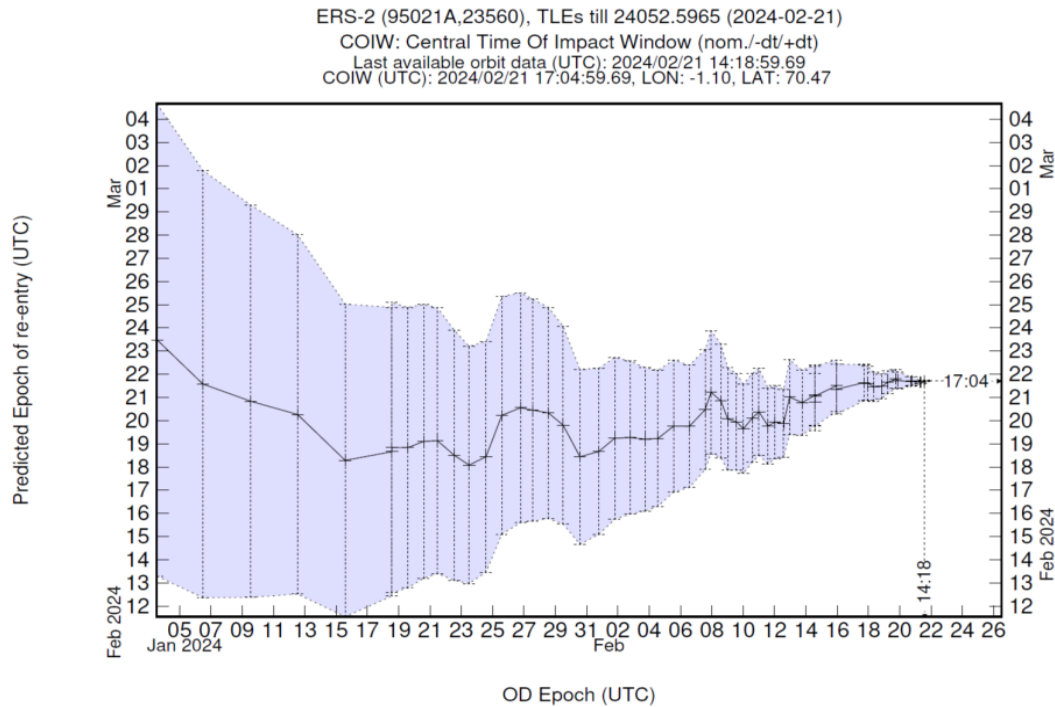
2.2. La comunidad espacial internacional, a través de esfuerzos liderados por UNOOSA, está avanzando hacia exigir el reingreso controlado de cualquier objeto grande, satélites o etapas superiores utilizadas, que causan el mayor riesgo para las aeronaves y las personas en tierra. Un ejemplo de esto se puede ver en las directrices desarrolladas por la UNOOSA para la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre; estas incluyen medidas para abordar los riesgos asociados con el reingreso no controlado de objetos espaciales. Estas directrices fueron adoptadas por todos los miembros de la Comisión sobre Usos del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en 2019. Este cambio permitirá conocer y coordinar de antemano áreas de peligro significativas. Estados Unidos está trabajando para apoyar este cambio a través de diversas vías. Mientras la comunidad espacial internacional trabaja para reducir los riesgos de los reingresos no controlados de objetos grandes en el futuro, continúan las discusiones en la comunidad de la aviación internacional sobre qué coordinación avanzada es posible en el entorno actual.

2.3. La previsibilidad y la coordinación avanzada para el reingreso de escombros están actualmente limitadas por la incertidumbre inherente a estos eventos. La incapacidad de predecir con precisión la densidad de las capas de la atmósfera terrestre, que producen la resistencia que provoca la desintegración de las órbitas de los satélites, es la principal causa de incertidumbre en los modelos actuales de reingreso. Las diferencias en los modelos atmosféricos y la actividad solar impredecible también afectan los pronósticos de densidad.

2.4. La falta actual de precisión en las predicciones anticipadas relacionadas con la hora y la ubicación de un reingreso hace que cualquier directriz relacionada con la advertencia de tales eventos sea poco práctica. En general, el tiempo estimado de reingreso puede variar hasta en un diez por ciento del tiempo orbital restante. Esto significa que 10 horas antes de un reingreso, el tiempo de reingreso previsto puede variar hasta una hora y tener un área probable de reingreso de 27.000 km de largo y 200 km de ancho¹. Por lo tanto, no es posible realizar advertencias públicas anticipadas y procesables. Por ejemplo, un NOTAM emitido 10 horas antes de un reingreso previsto tendría que prohibir el acceso a una cuarta parte del espacio aéreo navegable de la Tierra y, por lo tanto, no es práctico en este momento.

2.5. Como ejemplo, el reingreso del segundo satélite europeo de teledetección (ERS-2) demostró lo difícil que es desarrollar predicciones precisas y viables incluso cuando un reingreso es intencional, se basa en datos confiables y se hicieron los mejores esfuerzos. La Agencia Espacial Europea (ESA) sacó intencionalmente de órbita al ERS-2 al final de su vida operativa. El siguiente gráfico elaborado por la ESA muestra la incertidumbre en la fecha y hora de la ventana de impacto. Las predicciones se volvieron más precisas a medida que se acercaba el reingreso, pero como se muestra a continuación, 3 días antes del reingreso, la ventana de tiempo de reingreso fue de +/-18,8 horas. 24 horas antes del tiempo estimado de reingreso, el tiempo de impacto previsto todavía tenía +/- 4,61 horas de incertidumbre. Esta incertidumbre hace que cualquier tipo de procedimiento o mejores prácticas para la coordinación y notificación de NOTAM sean difíciles, si no imposibles.

¹ FAA Report [P.L. 116-260 Risks Associated with Reentry Disposal of Satellites from Large Constellations \(faa.gov\)](#)



2.6. Según la Sección 2.19 del Anexo 11 de la OACI (Servicios de tránsito aéreo), los Estados miembros ya deberían coordinarse con las autoridades de servicios de tránsito aéreo correspondientes siempre y cuando tengan conocimientos prácticos relacionados con cualquier actividad potencialmente peligrosa para las aeronaves civiles. Por lo tanto, estas disposiciones también se aplican a los reingresos que representan un riesgo para las aeronaves siempre y cuando un Estado tenga información práctica, procesable y confiable.

3. Conclusión

3.1. Debido a la incertidumbre actual de las predicciones relacionadas con el reingreso aleatorio de desechos espaciales y la dificultad que tales predicciones inciertas causan en relación con la coordinación práctica y valiosa de los NOTAMS relacionados, los Estados Unidos no creen en este momento que valdría la pena que la OACI evalúe el desarrollo de protocolos o procedimientos de notificación para la gestión del espacio aéreo relacionados con tales eventos.

3.2. Los Estados notifican a través de los procedimientos existentes establecidos en los SARPS pertinentes cuando tienen información confiable de que un evento de reingreso representa un riesgo inaceptable para el espacio aéreo y una idea precisa de qué espacio aéreo se verá afectado.

3.3. Se invita a la Conferencia a tomar nota de esta información.