



ASAMBLEA — 40º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 30: Otros asuntos que habrá de considerar la Comisión Técnica

HACIA LA RESILIENCIA DEL GNSS PARA APOYAR LA IMPLANTACIÓN SOSTENIBLE DE LOS MÓDULOS DE LAS ASBU

(Nota presentada por Arabia Saudita)

RESUMEN

En la sexta edición del *Plan mundial de navegación aérea* (GANP) se define un nivel técnico mundial (nivel 2) que incluye un proyecto actualizado del marco de mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU). Los módulos/elementos de las ASBU que abarcan tecnología y servicios de gestión de la información, performance operacional, comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) dependen en gran medida del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) para la determinación de la posición, la navegación o la temporización (ANT) y pueden verse afectados directa o indirectamente por cualquier pérdida de los servicios GNSS.

La Resolución A32-19 de la Asamblea establece una Carta sobre los derechos y obligaciones de los Estados en relación con los servicios GNSS. Sin embargo, dicha resolución no contempla las obligaciones de proteger las señales GNSS y mitigar adecuadamente las vulnerabilidades del GNSS mediante un nivel adecuado de cooperación y planificación.

Decisión de la Asamblea: Se invita a la Asamblea a:

- a) instar a los Estados a que:
 - 1) evalúen la probabilidad y las consecuencias de las vulnerabilidades del sistema mundial de navegación por satélite en su espacio aéreo y apliquen, según sea necesario, los métodos de mitigación de la OACI;
 - 2) proporcionen una gestión eficaz del espectro y protección de las frecuencias del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) para reducir la probabilidad de interferencia no intencional o degradación de la actuación del GNSS; y
 - 3) cooperar en el diseño, desarrollo y ejecución de técnicas de mitigación en tierra y de a bordo en caso de pérdida de servicio del GNSS; y
- b) encargar a la OACI que:
 - 1) compile y publique orientaciones más detalladas para que los Estados las utilicen en la evaluación y mitigación de las vulnerabilidades de los sistemas mundiales de navegación por satélite; y
 - 2) apoye las actividades regionales para determinar un sistema alternativo de posición, navegación y temporización cuando sea necesario.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los Objetivos estratégicos de <i>Seguridad operacional</i> y <i>Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</i> .
<i>Repercusiones financieras:</i>	No se requieren recursos adicionales.

<i>Referencias:</i>	Anexo 10 — <i>Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen I — Radioayudas para la navegación</i> <i>Resoluciones vigentes de la Asamblea (al 6 de octubre de 2016) (Doc 10075)</i> <i>Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) (Doc 9849), de la OACI</i> <i>Plan mundial de navegación aérea (GANP) (Doc 9750)</i> Estrategia del GNSS respaldada por la reunión MIDANPIRG 15.
---------------------	---

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La sexta edición del *Plan mundial de navegación aérea (GANP)* (véase A40- WP/24-TE/4) es el resultado de la información proporcionada por los Estados y las organizaciones internacionales sobre la quinta edición del GANP durante el 39º período de sesiones de la Asamblea de la OACI, las deliberaciones y las recomendaciones sobre el contenido técnico de la Decimotercera Conferencia de navegación aérea (AN-Conf/13), y la información recabada de especialistas durante los talleres y por conducto de las oficinas regionales de la OACI.

1.2 El nivel mundial técnico (Nivel 2 en la nueva estructura del GANP), incluye un proyecto actualizado del marco de las ASBU, el correspondiente marco de eficiencia y una versión inicial del marco de elementos constitutivos básicos (BBB).

1.3 Los módulos/elementos de las ASBU que abarcan tecnología y servicios de gestión de la información, performance operacional, comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) (consúltese <https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU/Thread>) dependen en gran medida del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) para la determinación de la posición, la navegación o la temporización (ANT) y pueden verse afectados directa o indirectamente por cualquier pérdida o interferencia de las señales del GNSS.

2. REPERCUSIONES DE LAS PERTURBACIONES DEL GNSS

2.1 La muy baja potencia de las señales del GNSS que se reciben de los satélites expone al GNSS a interferencias y otros efectos capaces de afectar a múltiples aeronaves sobre un área muy amplia. Las causas de vulnerabilidad del GNSS incluyen la interferencia intencional y no intencional y los efectos de la ionósfera y de la actividad solar (condiciones meteorológicas espaciales), y otras fallas técnicas.

2.2 Dado que el GNSS permite la navegación basada en la performance (PBN) y proporciona orientación para la navegación en todas las fases del vuelo, desde la fase en ruta hasta la aproximación de precisión, cualquier interferencia, perturbación o degradación del GNSS afecta la performance y las capacidades de navegación.

2.3 Al proporcionar información sobre posición, el GNSS permite la vigilancia dependiente automática — radiodifusión (ADS-B), la vigilancia dependiente automática — contrato (ADS-C), las cartas móviles, los sistemas de advertencia y alarma de impacto (TAWS) y los sistemas de visión sintética. Todas estas aplicaciones se ven afectadas por cualquier pérdida de servicio del GNSS.

2.4 El GNSS también proporciona datos de posición para los transmisores de localización de emergencia (ELT) y apoya una amplia variedad de aplicaciones de información horaria precisa que se utilizan en numerosos sistemas de aviación para sincronizar los relojes locales con el tiempo universal coordinado (UTC). Los relojes sincronizados pueden entonces utilizarse para asignar a los sucesos una

marca cronológica válida y comparable en el mundo entero. Por consiguiente, las perturbaciones del GNSS afectan a todas las aplicaciones de posicionamiento y temporización que pueden dar lugar a la degradación o indisponibilidad de funciones críticas.

2.5 La AN-Conf/13, que se llevó en octubre de 2018, reconoció que la evolución del GNSS hacia la introducción de servicios de doble frecuencia y multiconstelación (DFMC) podía ofrecer beneficios operacionales al mejorar el desempeño y la solidez de todas las aplicaciones de CNS que se basan en el GNSS.

2.6 La incorporación de nuevas constelaciones y frecuencias al GNSS reducirá considerablemente la probabilidad de pérdida del servicio a causa de interferencia no intencional, al diversificarse las frecuencias y haber un mayor número de satélites a la vista. La disponibilidad de dobles frecuencias del GNSS también ayudará a contrarrestar el efecto del retardo ionosférico.

2.7 En el *Manual sobre el Sistema mundial de navegación por satélite* (GNSS) (Doc 9849) de la OACI se describe una estrategia y medidas de atenuación de interferencias de radiofrecuencias (RFI). El principal medio para reducir la probabilidad de interferencias tanto intencionales como no intencionales es una gestión efectiva del espectro. Esto supone la creación de un marco normativo sólido para controlar la atribución y uso del espectro a fin de proteger las frecuencias del GNSS. En el ámbito nacional, esta tarea es responsabilidad de las autoridades de reglamentación del espectro radioeléctrico de cada Estado. A nivel internacional, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) establece dicho marco a través de sus Reglamentos de Radiocomunicaciones.

2.8 Aunque, como se describe en el Doc 9849 de la OACI, es posible reducir considerablemente la probabilidad de perturbaciones en las señales del GNSS, no es posible eliminarlas completamente y por este motivo los explotadores de aeronaves y los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) deberían estar en condiciones de hacer frente a la eventual pérdida de las señales del GNSS. Es preciso realizar evaluaciones de riesgos que permitan determinar cuál es la probabilidad residual de interrupciones de servicio y las repercusiones que tal eventualidad puede tener en un determinado espacio aéreo, a lo que debe sumarse la aplicación de estrategias realistas y efectivas de atenuación para mantener la seguridad operacional y la regularidad de los servicios aéreos.

3. ESTRATEGIAS DE ATENUACIÓN DE LA PERTURBACIÓN DEL GNSS

3.1 En el Doc 9849 de la OACI se describen tres métodos principales para atenuar la pérdida de servicio del GNSS que puede aplicarse en forma combinada:

- a) aprovechar el equipo de a bordo, como el sistema de referencia inercial (IRS) que proporciona una capacidad de navegación de área a corto plazo al perderse la actualización GNSS;
- b) aprovechar las ayudas convencionales para la navegación y el radar; y
- c) aplicar métodos basados en procedimientos (tripulación de vuelo y/o ATC).

3.2 En las orientaciones de la OACI también se indica que varios Estados han determinado la necesidad de establecer una estrategia alternativa de posición, navegación y temporización (APNT) con miras a mantener los servicios en la mayor medida posible en caso de interrupción de señales GNSS. La estrategia APNT debe tener aplicación mundial y poder implantarse en un plazo relativamente corto.

3.3 Las ayudas convencionales pueden también constituir una fuente alternativa de guía. El equipo radiotelemétrico (DME) es la ayuda convencional más apropiada disponible a corto o medio plazo para operaciones PBN, dado que actualmente proporciona entrada para los sistemas de navegación con sensores múltiples que permite la navegación de área en espacio aéreo en ruta y terminal.

3.4 Los métodos basados en procedimientos (tripulación de vuelo o ATC) pueden proporcionar una atenuación eficaz teniendo debidamente en cuenta lo siguiente:

- a) la clasificación del espacio aéreo y la disponibilidad de radar;
- b) la aviónica en la aeronave que utilice el espacio aéreo (p. ej., la mayoría de las aeronaves en el espacio aéreo superior tendrá una actualización IRS y/o DME/DME de los sistemas de navegación);
- c) la carga de trabajo para la tripulación de vuelo y el controlador de tránsito aéreo y la disponibilidad de instrumentos de apoyo a la toma de decisiones para los controladores;
- d) las repercusiones que la pérdida de GNSS tendrá en otras funciones, como la vigilancia en un entorno ADS-B o ADS-C;
- e) la posibilidad de proporcionar el incremento necesario de separación entre rutas de aeronaves o en el espacio aéreo bajo consideración; y
- f) la utilización de la red de rutas ATS predefinidas basándose en ayudas terrestres para la navegación.

3.5 Habida cuenta de que la pérdida del servicio GNSS puede afectar a un área pequeña o amplia, es necesario adoptar medidas de atenuación que puedan aplicarse a nivel nacional y regional, siempre que se disponga de una infraestructura terrestre adecuada para la navegación y de gestión del tránsito aéreo. La infraestructura apoyará la continuidad de la navegación tanto en la fase en ruta como en las fases de terminal y de aproximación.

3.6 La Resolución A-32-19 de la Asamblea establece los derechos y obligaciones de los Estados en relación con los servicios GNSS. Esta resolución estipula que los Estados asegurarán la continuidad, disponibilidad, integridad, exactitud y confiabilidad de sus servicios, lo que incluye arreglos eficaces para reducir al mínimo las consecuencias operacionales del mal funcionamiento o de fallas de los sistemas y lograr el restablecimiento rápido del servicio. Los servicios y la performance del GNSS son objeto de SARPS detallados en el Anexo 10, Volumen I.

4. CONCLUSIÓN

4.1 Dado que la pérdida de servicio del GNSS está afectando a un gran número de módulos/elementos de las ASBU y a todas las aplicaciones que proporcionan posicionamiento, navegación y temporización, es necesario reforzar las obligaciones vigentes con respecto a los servicios del GNSS y su continuidad e identificar métodos de mitigación que puedan aplicarse a nivel nacional, regional y mundial.

4.2 La colaboración entre los Estados, la OACI y la industria garantizará la continuidad de los servicios GNSS y reducirá la probabilidad de pérdidas inesperadas de señales GNSS que puedan afectar a funciones y aplicaciones críticas relacionadas con las ABSU.

4.3 La protección de las señales GNSS comienza con una gestión eficaz del espectro y la protección de las frecuencias GNSS para reducir la probabilidad de interferencias involuntarias o de degradación de la performance del GNSS. Esto puede lograrse a través de lo siguiente:

- a) la elaboración y aplicación de un marco normativo robusto que rija el uso de repetidores, pseudolitos del sistema mundial de navegación por satélite y de emisores de señales falsas e inhibidores de frecuencias; y
- b) la cooperación entre los Estados, la OACI y la industria para el diseño y desarrollo de técnicas eficaces y eficientes de mitigación en tierra y a bordo de las pérdidas de servicio del GNSS.

— FIN —