



**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 13 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
5.2 Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS)**

MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PARA LAS INTERFERENCIAS GNSS

(Presentada por República Argentina)

RESUMEN EJECUTIVO	
<p>Esta nota de estudios describe la situación de las interferencias GNSS, enumerando las últimas resoluciones y recomendaciones de OACI, las herramientas disponibles actualmente, los avances tecnológicos, y presentando como un ejemplo de caso de estudios la afectación por interferencias a la señal GNSS sucedido en un aeropuerto, concluyendo en la necesidad de contar con material de orientación a nivel regional que permita reunir las recomendaciones sobre medidas preventivas y recopilar información sobre las medidas correctivas aplicadas en los casos identificados para poner a disposición a los Estados de la Región.</p>	
Acción:	Se expone en la sección 4.
Objetivos Estratégicos:	<ul style="list-style-type: none">• Seguridad Operacional• Capacidad y eficiencia• Desarrollo económico
Referencias:	<ul style="list-style-type: none">• Resolución A41-7: Apoyo a la política de la OACI en asuntos sobre espectro de radiofrecuencia.• Resolución A41-8: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a un sistema mundial de gestión del tránsito aéreo (ATM) y a los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM) Resiliencia de los sistemas y servicios CNS/ATM de la OACI.• Recomendación 2.2/2 – Interferencias en el sistema mundial de navegación por satélite y planificación de contingencia de la 14^o Conferencia de Navegación Aérea• Quinta Reunión Virtual del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP) del GREPECAS (eCRPP/05)• Octavo Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/8) estudio de cobertura que soporta la RNAV-5

	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo Ad-hoc para el Desarrollo de un Proyecto Regional para la Gestión de las Frecuencias Aeronáuticas • GT-INTEROP de SAM/IG • Documento Global Navigation Satellite System GNSS Radio Frequency Interference Safety Risk Assessment Version 4 Sep 2024
--	---

1. Introducción

1.1 La navegación aérea que utiliza el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) continua en expansión, ya que cada vez más aeronaves están equipadas con la aviónica necesaria y además se desarrollan e implantan procedimientos de navegación aérea y de rutas PBN, debido a las ya demostradas ventajas de este tipo de navegación aérea sobre la convencional.

1.2 Las interferencias a las señales GNSS y su mitigación es un tema muy presente y especialmente considerado y estudiado por OACI en sus foros y documentos, ya que a nivel internacional se han presentado reiterados incidentes de interferencia en el GNSS que afectan a la seguridad operacional de la navegación aérea internacional, por lo que se requirió a todos los Estados miembros que tomen medidas para asegurar que se identifiquen y mitiguen las fuentes de señales de interferencia en el GNSS con el objeto de velar por que se mantenga la integridad de la navegación aérea internacional.

2 Análisis

2.1 Antecedentes. Marco Normativo. Protección a las bandas de frecuencias atribuidas a sistemas aeronáuticos

2.1.1 Los requisitos técnicos para las características de las señales y del equipamiento a bordo utilizadas para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) están establecidos en el Anexo 10 – Telecomunicaciones Aeronáuticas de OACI y reglamentación conexas. Estos parámetros definen las pautas para el diseño y para las operaciones aéreas basadas en GNSS. Una de las vulnerabilidades que presenta el sistema GNSS es la interferencia radioeléctrica a las señales provenientes de la constelación satelital, que puede ser causada por diversas fuentes tal como se detalla en los documentos técnicos que abordan el tema.

2.1.2 Las Resoluciones A41-7: *Apoyo a la política de la OACI en asuntos sobre espectro de radiofrecuencia* y A41-8: *Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a un sistema mundial de gestión del tránsito aéreo (ATM) y a los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM)* de la Asamblea 41, expresan que la aviación necesita una estrategia integral sobre el espectro de radiofrecuencia para respaldar la disponibilidad puntual y la protección apropiada del espectro adecuado; y tomar medidas para abordar el incremento significativo de sucesos de interferencias en los sistemas CNS basados en satélites y en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).

2.1.3 La Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf. /14) en su Recomendación 2.2/2 – *Interferencias en el sistema mundial de navegación por satélite y planificación de contingencia* refleja la necesidad de la gestión efectiva del espectro como medio para reducir la probabilidad de interferencias, tanto intencionales como no intencionales. Más específicamente, expresa que;

los Estados:

“a) se aseguren de que se implementen medidas eficaces de mitigación de la interferencia de radiofrecuencias en el sistema mundial de navegación por satélite sobre la base de medidas elaboradas por la OACI y la industria, incluida la necesidad de mantener una red suficiente de ayudas para la navegación y suficiente capacidad del espacio aéreo durante épocas de interferencia en el sistema mundial de navegación por satélite;”

y que la OACI:

d) *elabore un paquete de asistencia para la implementación normalizado para asistir y guiar a los Estados en la implementación efectiva de las medidas de mitigación de interferencia de radiofrecuencias en el sistema mundial de navegación por satélite, incluidas la optimización y racionalización de las ayudas para la navegación convencionales, acordes con sus condiciones locales, para garantizar la continuidad de la prestación de servicios de navegación aérea;*

e) *elabore orientación sobre el intercambio de información relativa a las interferencias con el GNSS y la coordinación cívico-militar en relación con la interferencia perjudicial en los sistemas mundiales de navegación por satélite originada o detectada por autoridades militares;*

2.1.4 Estas recomendaciones se combinan con la necesidad de un marco normativo sólido para controlar la atribución y uso del espectro de forma tal de proteger las frecuencias del GNSS. A nivel internacional, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) establece dicho marco a través de sus Reglamentos de Radiocomunicaciones. En el ámbito nacional, esta tarea es responsabilidad de las autoridades de reglamentación del espectro radioeléctrico de cada Estado. Adicionalmente, el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) anexo a la constitución de la UIT y el Convenio Internacional de Telecomunicaciones. En lo que respecta a la protección de las frecuencias, el artículo S4 del RR en su Sección I (Disposiciones generales) dice, en su párrafo S4.10 que: *“Los Estados Miembros reconocen que los aspectos de seguridad del servicio de radionavegación y otros servicios de seguridad requieren medidas especiales para garantizar que estén libres de interferencia perjudicial; es necesario, por consiguiente, tener en cuenta este factor en la asignación y el empleo de las frecuencias”*.

2.1.5 Las acciones recomendadas por OACI refieren a que las autoridades aeronáuticas realicen coordinaciones con la autoridad regulatoria nacional en materia de telecomunicaciones, tendientes a arbitrar las medidas preventivas y correctivas que incluyen la resolución de los casos de interferencias, mediante la detección de interferencias, localización de la fuente y adopción de las medidas apropiadas para resolver las interferencias.

2.1.6 Como respuesta a las recomendaciones de alto nivel y en apoyo a las políticas de protección de espectro de uso aeronáutico impulsadas por OACI, en el ámbito regional el Grupo Ad-hoc sobre Gestión Regional de las Frecuencias Aeronáuticas del NACC y el GT Interop del SAM/IG periódicamente desarrollan notas técnicas relacionadas a los casos de interferencias.

2.2 Información y referencias disponibles

2.2.1 Un punto recomendado por OACI es la identificación de casos de interferencias, para eso se puede contar con los portales de información que recopilan reportes, estos son;

2.2.2 El documento de IATA Global Navigation Satellite System GNSS Radio Frequency Interference Safety Risk Assessment (edición septiembre 2024), presenta datos tomados del programa Global Aviation Data Management (GADM).

2.2.3 El sitio GPSJAM <https://gpsjam.org/> desarrollado por John Wiseman en Julio 2022 representa en un mapa diario las interferencias al GPS reportadas por aeronaves, tomando como fuente los datos provistos por ADS-B Exchange, si bien no es una fuente oficial, pero puede tomarse como referencia de acceso libre para observar los casos actuales y poder hacer un análisis de la evolución en las zonas de interés.

2.2.4 Los sistemas de aviónica han evolucionado ya que, si bien los sistemas de primera generación GNSS utiliza una sola banda de frecuencias común a GPS y GLONASS y debido a ello, es mayor la probabilidad de interferencia involuntaria y es más susceptible a la interferencia deliberada o intencional. Ya se han definido las disposiciones SARPS para equipamiento GNSS de frecuencias múltiples, lo que reducirá la probabilidad de interferencia involuntaria y dificultará la interferencia intencional. Este punto es relevante ya que las medidas preventivas y correctivas deberían abordar tanto al

equipamiento de abordaje, la infraestructura de contingencia de radioayudas convencionales, el marco normativo, el control de las posibles fuentes de interferencias en el ámbito aeronáutico.

2.2.5 La necesidad de mantener como contingencia la red de radioayudas convencionales, se desarrolla en documentos relevantes de planificación, además de las resoluciones y recomendaciones anteriormente citadas. Un estudio muy representativo fue el realizado en el marco del GREPECAS (programa de PROYECTO A2 – SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA EN APOYO A LA PBN) con el Estudio de cobertura DME/DME para RNAV 5 presentado y revisado en las Reuniones SAM/IG/7 (mayo 2011) y SAM/IG/8 (octubre 2011). En vista de la evolución de la red de rutas basadas en navegación por satélites, puede considerarse analizar la actualización y ampliación del estudio. Sobre este último punto, puede mencionarse la herramienta DEMETER de EUROCONTROL que también puede evaluarse su aplicación para el estudio.

2.3 Caso de detección y resolución de interferencias GNSS en Aeroparque Metropolitano Jorge Newbery de la Ciudad de Buenos Aires (SABE/AER)

2.3.1 En el **Apéndice A** de esta nota se presenta un caso de detección y resolución de interferencias GNSS en Aeroparque producido en 2018. Este caso se inició a partir de notificaciones recibidas por la Autoridad Aeronáutica por fallas producidas en los sistemas de aviónica de distintas aeronaves ubicadas en plataforma. Si bien este suceso se registró en 2018, se presenta el caso por considerarse un ejemplo significativo por la diversidad y dispersión de las fuentes interferentes.

2.3.2 Las acciones correctivas tendientes a mitigar la degradación en la seguridad operacional ocasionados por interferencias en las señales GNSS que consiguientemente afectaban los procedimientos basados en navegación satelital, fueron realizadas en el Aeroparque Jorge Newbery en un trabajo coordinado que integró a la autoridad aeronáutica, autoridad nacional de telecomunicaciones, líneas aéreas, y explotadores de aeropuertos y que como consecuencia de los resultados obtenidos, se identificaron propuestas para desarrollar un programa de acciones preventivas en los aeropuertos a nivel nacional que operen con procedimientos basados en la navegación satelital, articulando este programa con otros programas de acciones desarrollados por la Autoridad Aeronáutica para la regularización de las telecomunicaciones en el ámbito aeronáutico.

3 **Conclusión**

3.1.1 Como conclusión de lo expuesto, en línea con lo establecido en la Recomendación 2.2/2 de la 14^o Conferencia de Navegación Aérea, se identifica la necesidad de continuar con los estudios de los casos de interferencias GNSS, con los propósitos de detectar y corregir las situaciones de interferencias causadas por fuentes externas en las distintas fases del vuelo, y determinar acciones preventivas para evitar futuras situaciones de interferencias que pudieran causar diversas fuentes externas. Se considera la propuesta de consolidar una guía de orientación que compile las medidas preventivas recomendadas como así también las acciones correctivas aplicadas, a los efectos de proveer a los Estados material de referencia con las particularidades propias de la Región.

4 **Acción Sugerida**

4.1 Se invita a la reunión a:

- a) Tomar nota de la información brindada en esta nota de estudio;
 - b) Solicitar que se considere las acciones necesarias para el desarrollo de material de orientación a nivel regional que compile y mantenga actualizadas las medidas preventivas recomendadas y las acciones correctivas aplicadas, con la finalidad de presentarlas como marco de referencia para los Estados; y
 - c) Sugerir cualquier otra acción que se considere necesaria para aportar a la mejora continua.
-

APÉNDICE A

DETECCIÓN Y RESOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS GNSS EN AEROPARQUE METROPOLITANO JORGE NEWBERY DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES (SABE/AER)

Introducción

Este documento describe la situación que afectó el normal funcionamiento de los receptores GNSS a bordo de distintas aeronaves al momento de su estacionamiento y desplazamiento en plataforma que se manifestaron en mal funcionamiento / alarma de los indicadores de a bordo, de manera temporal o permanente, durante la operación completa desde el estacionamiento en plataforma. Como así también, las acciones realizadas por la autoridad aeronáutica para su solución y las recomendaciones de acciones preventivas y correctivas.

En virtud que este caso de reportes de pérdidas de señales en los receptores GPS de aeronaves presumiblemente causadas por interferencias, fue el primero registrado en la autoridad aeronáutica, se consideró de utilidad describir la situación de interferencias causadas por fuentes externas, presentes en el entorno aeroportuario, sobre el equipamiento de abordaje y los eventuales problemas que pudieran derivarse de causas intrínsecas a dicho sistema. Si bien, no es un caso actual dado que se registró en 2018, se considera un ejemplo representativo por la dispersión y diversidad de las situaciones de interferencias detectadas y su resolución.

Desarrollo. Reportes de fallas de equipos en Aeroparque y resolución de la interferencia externa

A partir de las notificaciones de fallas reiteradas observadas en los equipos de a bordo de aeronaves ubicadas en plataformas de SABE presentadas por las líneas aéreas, la autoridad aeronáutica Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) inició las acciones de investigación y análisis tendientes a subsanar esta afectación en las señales GNSS, desarrollando un programa integral que implicó un trabajo articulado entre la autoridad aeronáutica, organizaciones aeronáuticas y regulatorias nacionales.

Equipos afectados

De acuerdo a los casos presentados, los equipos de abordaje afectados correspondieron a aeronaves de las flotas BOEING 737-700/800/NG y EMBRAER 190. El equipamiento GNSS de abordaje (MMR) es de distintos fabricantes (HONEYWELL y ROCKWELL COLLINS) con antenas de marca CANADIAN MARCONI. Se registraron fallas en los equipos 1 y 2 en forma separada y simultánea, que consistió en la pérdida de señal satelital (disponibilidad satelital nula) y la presentación de mensajes de error.

Entorno aeroportuario

Aún cuando los factores que afectan a la navegación basada en GNSS se pueden manifestar en las distintas fases del vuelo, este análisis se particulariza mientras la aeronave se encuentra en el aeropuerto, donde hay una gran diversidad de instalaciones que emiten radiaciones electromagnéticas con un nivel de señal mucho mayor que la recibida en la entrada del receptor GNSS. Entre esas instalaciones se pueden distinguir las siguientes estaciones radioeléctricas fijas y móviles que operan en distintas bandas de frecuencias:

- Telefonía móvil celular: operan en distintas bandas de frecuencias, 700 MHz, 800 MHz, 1900 MHz, 2100 MHz
- Estaciones base, repetidoras y móviles: VHF, UHF
- Estaciones fijas, radioenlaces punto a punto y punto-multipunto (accesos a internet). VHF, UHF, MICROONDAS

- Estaciones satelitales VSAT: bandas C, Ku
- Otras fuentes de emisiones no intencionales como, por ejemplo: Motores, Rastreadores vehiculares, Encendidos de motores, Drivers de luminarias, etc.

Si bien estos sistemas y equipos mencionados no operan en las frecuencias asignadas al GNSS, sus emisiones no esenciales, ya sea por armónicas, espurias o productos de intermodulación pueden solapar y afectar el canal L1 (valor central de 1575.42 MHz), y que además que el nivel de señal generada por las fuentes interferentes es mucho mayor que el umbral de recepción del equipamiento de abordó.

Por otra parte, la infraestructura del aeropuerto y sus operaciones asociadas es un ámbito propicio para la generación de multi-trayectorias y bloqueos por apantallamiento, debido al entorno de edificaciones, estacionamientos, presencia de estructuras movibles, movimientos de aeronaves y los vehículos de servicios.

En el caso particular del Aeroparque Jorge Newbery, este presenta las características señaladas de presencia de fuentes activas de interferencia radioeléctrica perjudicial e infraestructura y operaciones, que, como se detalla más adelante, configuraron el ámbito en el que se presentaron los casos de interferencia externa que afectaron la operación de los receptores GNSS a bordo de aeronaves ubicadas en el área de maniobra mencionada.

Verificaciones técnicas efectuadas para detección y localización de la interferencia.

Las empresas afectadas presentaron los casos reportados de pérdidas de señal de GPS, indicando tipo de aeronave, cantidad de casos, fechas, horarios y lugares de los sucesos (posiciones de estacionamiento de la plataforma comercial), aportando el estudio técnico completo que incluyen estadísticas, análisis de casos realizados por las áreas de mantenimiento de las propias empresas así como opiniones y recomendaciones de los fabricantes de las aeronaves y del equipamiento.

1. Evaluación, solicitud de intervención a la autoridad nacional de telecomunicaciones y coordinaciones iniciales:

Como primer paso, en la Dirección Nacional de Inspección de Navegación Aérea (DNINA) de la ANAC se analizaron los reportes proporcionados realizando las consultas, en particular con las áreas de mantenimiento y respuestas de fabricantes, quienes manifestaron que las fallas pueden deberse a factores externos a la aeronave, recomendando hacer los contactos con las autoridades aeroportuarias y verificaciones técnicas sobre el espectro de radiofrecuencias para constatar eventuales interferencias. Una vez interiorizados sobre el equipamiento, las fallas detectadas, la fase de operación, el lugar y horarios en la cual se presenta con mayor frecuencia, se recabaron los antecedentes obrantes de los permisos correspondientes a las estaciones radioeléctricas ubicadas en el aeropuerto, se buscó información de antecedentes de casos similares reportados y se iniciaron los contactos con la autoridad nacional de telecomunicaciones -Ente Nacional de Comunicaciones – (ENACOM).

Se realizaron reuniones con ENACOM para proporcionar mayor información técnica, de manera de poder seleccionar adecuadamente el instrumental y la modalidad para las verificaciones técnicas y con las líneas aéreas y responsables del aeropuerto para coordinar el inicio y requerir la colaboración en las comprobaciones técnicas.

2. Comprobaciones técnicas:

Se realizaron las primeras comprobaciones técnicas en el aeropuerto con personal de ENACOM, técnicos de la líneas aéreas e inspectores de la ANAC con la asistencia de los responsables del mencionado aeropuerto. Dichas comprobaciones técnicas se realizaron con la unidad móvil de ENACOM e instrumental de medición portátil, en todas las posiciones de la plataforma comercial y en

la plataforma de aviación general detallando a continuación una síntesis de las actividades que duraron aproximadamente cuatro meses.

- Mediciones con vehículo ENACOM y equipos portátiles – analizador de espectro y antena direccional para analizar la banda de frecuencia GNSS (frecuencia central L1 y + - 10 MHz)
- Recorrido de plataforma comercial completa (manga y remotas) realizando mediciones en posiciones de estacionamiento, plataforma militar, plataforma industrial. Recorrido completo por pre-embarque, PB, arribos nacionales y terraza de la aeroestación.
- Detección de ruido y emisiones no esenciales en banda L1 originadas en una red compuesta por estaciones bases que operan en banda UHF (460 MHz) MHz y equipos vehiculares que brindan servicios aeroportuarios, desplazándose por todos los sectores del aeropuerto. Se requirió los ajustes técnicos necesarios para corregir las emisiones
- Detección de armónicas de fuerte nivel en banda L1 producidas por dispositivo de seguimiento satelital en vehículo, removiendo el dispositivo. luego se realizaron pruebas en proximidad de aeronaves sin registrar fallas.
- Consultas a las tripulaciones de vuelos arribados por novedades GPS.
- Verificación cobertura satelital. Identificación de sistemas irradiantes abandonados y solicitud de remoción.
- Identificación de instalaciones de telefonía celular, detección de ruido y emisiones no esenciales en los espectros de frecuencias comprendidos entre 1511-1545 MHz y 1545-1575 MHz originadas en paneles de telefonía celular instalados en la terraza de la terminal. Se reiteraron las mediciones en presencia de personal técnico de las empresas de telefonía celular, determinando que las emisiones no esenciales fueron generadas por intermodulación de señales en los sistemas irradiantes de radiobases de dos empresas diferentes, resultando una interferencia mixta. Las características de las radiobases eran de telefonía celular 2G y 3G en banda 1900 MHz y LTE (4G) en banda 2100 MHz y Radiobase de telefonía celular 4G LTE 700 MHz, 2100 MHz, 2G, 3G y GSM 850 MHz y 3G en 1900 MHz. Se realizaron los ajustes y reemplazos para subsanar las emisiones no esenciales.
- Adicionalmente, se hallaron interferencias en banda VHF aeronáutica que afectaban a los equipos de abordaje estacionados en plataforma y que, de las comprobaciones efectuadas, surgió como resultado que las mismas eran producto de los drivers de las luminarias led de plataforma.
- Una vez realizados los ajustes y dado un tiempo prudencial, se realizó una nueva comprobación técnica y en vista que no se han recibido nuevos reportes de interferencias sobre la frecuencia de 1575,420 MHz y que la Banda L de la Señal GNSS (Sistema Global de Navegación Satelital) opera en forma normal, se procede a la finalización de la etapa de verificaciones técnicas.

3. Presentación de los resultados

Como resultado de las comprobaciones técnicas efectuadas por personal técnico se detectaron, localizaron e identificaron diversas fuentes que generan condición de interferencia en la banda GNSS producidas por distintos equipos y sistemas radioeléctricos emplazados en diversos sectores del Aeroparque Jorge Newbery.

Conclusiones y Recomendaciones

Luego de las acciones de verificación llevadas a cabo en forma conjunta entre las autoridades aeronáuticas y de telecomunicaciones para la detección de la interferencia, y las acciones correctivas realizadas a partir de la localización de las fuentes interferentes, cesaron los problemas de fallas reportados por las aeronaves en las áreas de maniobras del Aeroparque Jorge Newbery.

En este caso, el entorno aeroportuario y el origen de las fuentes interferentes es similar a otros casos de estudio presentados y abordados a nivel internacional sobre interferencias al sistema GNSS por fuentes externas. En consecuencia, resultan también aplicables las medidas tomadas para reforzar el control de las fuentes de radiación en un aeropuerto, de modo tal de poder contar con identificación y registros fehacientes y actualizados de los sistemas radioeléctricos instalados y operativos en un aeropuerto; ya que en el Aeroparque Jorge Newbery se observaron casos de equipamiento radioeléctrico que no cuenta con los correspondientes permisos establecidos por reglamentación, o bien, que los equipos operan fuera de los parámetros autorizados. Estas cuestiones son críticas en casos de estaciones móviles que se desplazan en el aeropuerto y en estaciones de alta potencia, como son las radio bases de telefonía móvil.

Las siguientes acciones recomendadas (identificadas a partir de este caso), pueden integrarse en un programa de detección, evaluación, mitigación y prevención de interferencias GNSS.

Acciones recomendadas:

- Mantener la identificación y control de las instalaciones radioeléctricas en un aeropuerto y, ante el caso de registrarse afectaciones a los servicios aeronáuticos, se pueda detectar con mayor celeridad a los responsables de las instalaciones para realizar los ajustes técnicos necesarios. Mayor aplicación de control para las estaciones de telefonía móvil incluyendo requerimientos periódicos de mediciones y otras evaluaciones técnicas, en consideración a la proximidad en la banda de operación y de la alta potencia radiada.
- Coordinar intervención para evaluaciones periódicas de carácter preventivo, pudiendo considerar los reportes de seguridad operacional y los reportes de las líneas aéreas como fundamento para la selección de los aeropuertos.
- Evaluación del uso de navegación basada en DME como alternativa y como parte de una estrategia de mitigación en caso de interrupción o degradación de las señales del GNSS en todas las fases del vuelo.
- Revisión y actualización de la reglamentación vigente.
- Difundir estas conclusiones a los operadores aéreos, autoridades locales del aeródromo afectado. Extender estas conclusiones como medidas de concientización a la comunidad aeronáutica e intercambiar en los foros internacionales los resultados y la metodología de investigación aplicada.