



**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

**Desarrollos CNS
3.4 Implantación del GNSS**

**ORIENTACIONES DE LA OACI DE POLÍTICAS SOBRE LA ASIGNACIÓN DE COSTOS DEL
GNSS Y PROPUESTA DE ENMIENDA DE LOS SARPS RELACIONADOS CON LA
IMPLANTACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL GNSS**

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN

Esta nota informa sobre las Conclusiones del estudio de la OACI sobre la asignación de costos del GNSS, así como sobre una propuesta de enmienda a las SARPS relativos a la implantación y evolución del GNSS.

Referencias:

- Boletín Electrónico de la OACI, Ref.: EC 2/84-EB/07/14
- Carta a los Estados Ref.: AN 7/1.3.91-07/31y AN 2/2-07/31

1. Introducción

1.1 Las Conclusiones del estudio de la OACI sobre la asignación de costos del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) que fueron examinadas por el Consejo en su 180 período de sesiones, en febrero de 2007. Los resultados de este examen fueron informados por el Secretario General como “orientaciones de políticas provisionales sobre la asignación de costos del GNSS”, mediante su Boletín Electrónico, Ref. EC 2/84-EB/07/14, fecha el 11 de mayo de 2007, el cual está publicado en el sitio WEB ICAO-NET, bajo “Electronic Bulletin”. Para facilitar su referencia, este boletín se muestra en el **Apéndice A** de esta nota.

1.2 También, la OACI ha transmitido a los Estados la carta 2007/31, fechada el 11 de mayo de 2007 relativa a una propuestas de enmienda a las normas y métodos recomendados (SARPS) del Anexo 10, Volumen I, así como los Anexos 11 y 15 los relativos a la evolución de los sistemas y equipo GNSS para lograr beneficios conexos en materia de seguridad operacional y eficiencia. Asimismo, ofrece soluciones a problemas de implantación que se han planteado. La carta mencionada está publicada en la ICAO –NET bajo “State Letters” y se presenta en el **Apéndice B** de esta nota. La OACI ha solicitado recibir comentarios sobre esta propuesta de enmienda antes del 24 de agosto de 2007.



International
Civil Aviation
Organization

Organisation
de l'aviation civile
internationale

Organización
de Aviación Civil
Internacional

Международная
организация
гражданской
авиации

منظمة الطيران
المدني الدولي

国际民用
航空组织

Tel.: +1 (514) 954-6122

Ref.: EC 2/84-EB/07/14

11 de mayo de 2007

Asunto: Conclusiones del estudio sobre la asignación de costos del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)

Tramitación: Tomar nota de las orientaciones de políticas provisionales sobre la asignación de costos del GNSS y examinarlas

Señor/Señora:

Tengo el honor de dirigirme a usted para señalar a su atención las conclusiones del estudio de la Secretaría sobre la asignación de costos del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS). La solicitud con respecto al estudio tiene su origen en la Conferencia mundial sobre la implantación de los sistemas CNS/ATM (celebrada en Río de Janeiro, en mayo de 1998), en la cual se había pedido que la OACI abordara la cuestión de la asignación de costos entre todos los usuarios del GNSS, comprendida la asignación entre la aviación civil y las demás categorías de usuarios. Desde entonces se ha examinado el estudio en diversos foros, entre ellos la Conferencia sobre los aspectos económicos de los aeropuertos y los servicios de navegación aérea (ANSEConf 2000, junio de 2000), la 11ª Conferencia de navegación aérea (AN-Conf/11, septiembre de 2003) y tres reuniones del Grupo de expertos sobre aspectos económicos de los servicios de navegación aérea (ANSEP).

El Consejo examinó el estudio en su 180º período de sesiones, en febrero de 2007. Las siguientes cinco conclusiones del estudio fueron aceptadas por el Consejo como orientaciones de políticas “provisionales” sobre la asignación de los costos adicionales correspondientes a los servicios GNSS más avanzados:

- a) los servicios GNSS básicos se proporcionarán gratuitamente por ser un bien común para varias categorías de usuarios, mientras que los servicios GNSS más avanzados (incluidos los servicios de aumentación) que requieren servicios de mayor calidad y por consiguiente costos más elevados, tendrán que ser pagados, en la mayoría de los casos, por todos sus usuarios;

S07-2018

- b) los costos incrementales para los servicios GNSS más avanzados deberían asignarse entre todos los usuarios que efectivamente podrían obtener beneficios de los mismos. Dicha asignación de costos debería llevarse a cabo a nivel regional y tener en cuenta las necesidades de las diferentes categorías de usuarios, en los lugares en que el nivel de servicio puede ajustarse para satisfacer diferentes necesidades;
- c) antes de proceder a recuperar los costos de la aviación civil, debería analizarse y convenirse en la posibilidad de distribuir los costos entre todos los usuarios mediante negociaciones transparentes y consultas entre el proveedor de servicios GNSS y los representantes de la aviación civil así como otras categorías de usuarios;
- d) la asignación de costos y la recuperación de costos resultante deberían ser compatibles con las políticas de la OACI sobre derechos por servicios de navegación aérea y asegurar que a la aviación civil se le asigne solamente la parte que le corresponde de los costos pertinentes conforme a principios sanos de contabilidad y que la aviación civil no sea discriminada con respecto a otros modos de transporte internacional y otros grupos de usuarios; y
- e) una vez que se haya determinado la porción que le corresponde a la aviación civil, la asignación entre los Estados participantes [o proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP)] debería realizarse basándose en las diferentes fases de vuelo conforme a las políticas y orientaciones de la OACI existentes. Los ANSP podrían entonces recuperar los costos de los usuarios en el marco de los sistemas de imposición existentes.

Le agradecería que considerara la posibilidad de utilizar estas orientaciones de políticas provisionales, en la medida de lo posible, en sus deliberaciones y negociaciones con los proveedores de servicios GNSS, las autoridades responsables y otras partes interesadas. Estas orientaciones provisionales podrían servir como instrumento para que la aviación civil internacional asegure el tratamiento equitativo de todos los usuarios.

En vista del importante tema abordado por el estudio, el Consejo me pidió que continuara vigilando la evolución del asunto y recopilara información pertinente para hacer un inventario de las aplicaciones GNSS y que coordinara además los aspectos técnicos, jurídicos y económicos relacionados con la asignación de costos de los GNSS. Una vez obtenido el consenso acerca de la definición de los servicios básicos y las responsabilidades de los proveedores de servicios GNSS, estas orientaciones provisionales se elaborarán nuevamente, con la redacción adecuada para su inclusión en las *Políticas de la OACI sobre derechos aeroportuarios y por servicios de navegación aérea* (Doc 9082).

Le ruego acepte el testimonio de mi mayor consideración y aprecio.

Taïeb Chérif
Secretario General



International
Civil Aviation
Organization

Organisation
de l'aviation civile
internationale

Organización
de Aviación Civil
Internacional

Международная
организация
гражданской
авиации

منظمة الطيران
المدني الدولي

国际民用
航空组织

Tel.: +1 (514) 954-6712

Ref.: AN 7/1.3.91 } -07/31
AN 2/2

11 de mayo de 2007

Asunto: Propuesta de enmienda del Anexo 10, Volumen I, relativa a cuestiones asociadas a la implantación de los sistemas de navegación y que refleja la evolución del GNSS para las enmiendas consiguientes de los Anexos 11 y 15

Tramitación: Enviar comentarios de modo que lleguen a Montreal el 24 de agosto de 2007, a más tardar

Señor/Señora:

1. Tengo el honor de comunicarle que la Comisión de Aeronavegación, en la segunda y tercera sesiones de su 175° período de sesiones, celebradas los días 19 y 26 de abril de 2007, examinó propuestas preparadas por el Grupo de expertos sobre sistemas de navegación (NSP), a fin de resolver ciertas cuestiones relativas a la implantación de algunos sistemas de navegación y reflejar la evolución de los sistemas y el equipo GNSS existentes, mediante la enmienda del Anexo 10— *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen I— *Radioayudas para la navegación* y enmiendas consiguientes del Anexo 11 — *Servicios de tránsito aéreo* y del Anexo 15 — *Servicios de información aeronáutica*, y autorizó que se transmitieran a los Estados contratantes y organizaciones internacionales pertinentes para recabar sus comentarios.
2. La propuesta de enmienda tiene la finalidad de facilitar una mayor aplicación de las normas y métodos recomendados (SARPS) existentes relativos al GNSS y lograr beneficios conexos en materia de seguridad operacional y eficiencia. Ofrece soluciones a problemas de implantación que se han planteado hasta ahora y refleja la evolución de los sistemas y el equipo GNSS existentes.
3. Al examinar la propuesta de enmienda, no es preciso formular comentarios sobre aspectos relativos a la redacción, ya que la Comisión de Aeronavegación se ocupará de los mismos al hacer su examen final del proyecto de enmienda.

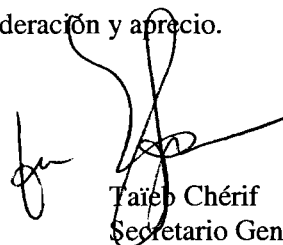
S07-1777

4. Se ruega enviar los comentarios que desee formular sobre la propuesta de enmienda de modo que obren en mi poder a más tardar el 24 de agosto de 2007. La Comisión de Aeronavegación me ha pedido que indique expresamente que tal vez ni la Comisión ni el Consejo puedan considerar los comentarios que se reciban después de la fecha mencionada. En este sentido, le agradecería me comunicara antes de esa fecha si se prevé alguna demora en la recepción de su respuesta.

5. A título informativo, le comunico que la fecha de aplicación prevista para las enmiendas propuestas del Anexo 10, Volumen I, será el 20 de noviembre de 2008; para las del Anexo 11 será el 19 de noviembre de 2009, en tanto que las del Anexo 15 tienen como fecha de aplicación prevista el 18 de noviembre de 2010. Le agradecería me hiciera llegar sus comentarios al respecto.

6. La labor ulterior de la Comisión de Aeronavegación y del Consejo se facilitaría en gran medida si se indica concretamente si se acepta o no la propuesta. Cabe señalar que, al hacerse el examen de los comentarios en la Comisión de Aeronavegación y en el Consejo, las respuestas se clasifican normalmente como "acuerdo (con o sin comentarios)", "desacuerdo (con o sin comentarios)" o "no se indica la postura". Si en su respuesta se utilizan las expresiones "no hay objeción" o "sin comentarios", se interpretarán como "acuerdo (sin comentarios)" y "no se indica la postura", respectivamente. Para facilitar una clasificación adecuada de su respuesta, en el Adjunto D se ha incluido un formulario que puede llenar y remitir con sus comentarios, de haberlos, sobre las propuestas de los Adjuntos A, B y C.

Le ruego acepte el testimonio de mi mayor consideración y aprecio.



Taieb Chérif
Secretario General

Adjuntos:

- A — Propuesta de enmienda del Anexo 10, Volumen I
- B — Propuesta de enmienda del Anexo 11
- C — Propuesta de enmienda del Anexo 15
- D — Formulario de respuesta

ADJUNTO A a la comunicación AN 7/1.3.91, AN 2/2-07/31

PROPUESTA DE ENMIENDA DEL ANEXO 10, VOLUMEN I

NOTA SOBRE LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENMIENDA

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

1. ~~el texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ texto que ha de suprimirse
2. **el nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado** nuevo texto que ha de insertarse
3. ~~el texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ y **a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado** nuevo texto que ha de sustituir al actual

A-2

**PROPUESTA DE ENMIENDA DE LAS
NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES
TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS**

**ANEXO 10
AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

**VOLUMEN I
(RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN)**

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES

...

Servicio de radionavegación. Servicio que proporciona información de guía o datos sobre la posición para la operación eficiente y segura de las aeronaves mediante una o más radioayudas para la navegación.

Servicio de radionavegación esencial. Servicio de radionavegación cuya interrupción ejerce un impacto importante en las operaciones en el espacio aéreo o aeródromo afectados.

...

**CAPÍTULO 2. DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS
A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**

...

**2.8 Suministro de información sobre el estado
operacional de los servicios de radioayudas para la navegación**

2.8.1 Las torres de control de aeródromo y las dependencias que suministran servicio de control de aproximación, recibirán ~~sin demora~~, en forma oportuna, de conformidad con el uso del servicio o servicios correspondientes, la información sobre el estado operacional de ~~los servicios de radioayudas para la~~ navegación esenciales para la aproximación, aterrizaje y despegue en el aeródromo o aeródromos de que se trate.

...

**CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIONES RELATIVAS
A LAS RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**

3.1 Especificación para el ILS

...

3.1.2.1.1 Las instalaciones ILS de las Categorías de actuación I, II y III proporcionarán indicaciones en puntos de mando a distancia designados sobre el estado de funcionamiento de todos los componentes del sistema ILS en tierra, como sigue:

Nota 1. Se tiene el propósito de quea) para todos los ILS de Categoría II y Categoría III, la dependencia de

A-3

los servicios de tránsito aéreo que intervenga en el control de la aeronave en la aproximación final sea constituirá uno de los puntos remotos de control designados que reciben información sin demora sobre el estado de funcionamiento del ILS tal como se obtenga de los monitores, y recibirá información sobre el estado operacional de los ILS, con una demora que corresponda a los requisitos del ambiente operacional; y

b) para un ILS de Categoría I, si éste proporciona un servicio de radionavegación esencial, la dependencia de servicios de tránsito aéreo constituirá uno de los puntos remotos de control designados y recibirá información sobre el estado operacional de los ILS, con una demora que corresponda a los requisitos del ambiente operacional.

Nota 1.— Las indicaciones que exige esta norma tienen la intención de servir de herramienta para apoyar las funciones de gestión del tránsito aéreo y, por lo tanto, se satisfacen los requisitos de suministro oportuno aplicables (de conformidad con 2.8.1). Los requisitos de suministro oportuno que se aplican a las funciones de vigilancia de la integridad de los ILS que protegen a las aeronaves de un mal funcionamiento de los ILS se especifican en 3.1.3.11.3.1 y 3.1.5.7.3.1.

Nota 2.— Es probable que el sistema de tránsito aéreo requiera disposiciones adicionales que pueden considerarse esenciales para lograr plena capacidad de Categoría III, por ejemplo, para proporcionar guía lateral y longitudinal adicional durante el recorrido de aterrizaje y el rodaje y para garantizar mejor integridad y fiabilidad del sistema.

...

3.7 Requisitos para el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)

...

3.7.3 Especificaciones de los elementos del GNSS

3.7.3.1 Servicio de determinación de la posición normalizado GPS (SPS) (L1)

...

3.7.3.1.5.4 *Nivel de potencia de la señal.* Cada satélite GPS radiodifundirá señales de navegación SPS con potencia suficiente para que, en todos los lugares sin obstáculos cerca de tierra desde los que se observe el satélite a un ángulo de elevación de 5° o superior, el nivel de la señal RF recibida a la salida de una antena polarizada linealmente de 3 dBi esté dentro de la gama de -160-158.5 dBW a -153 dBW para cualquier orientación de la antena en sentido perpendicular a la dirección de propagación.

...

3.7.3.2 Canal de exactitud normal (CSA) (L1) del GLONASS

...

3.7.3.2.1 Exactitud de los segmentos espacial y de control

Nota.— En las normas de exactitud que siguen no se incluyen los errores atmosféricos o del receptor según se describe en el Adjunto D, 4.2.2.

A-4

3.7.3.2.1.1 *Exactitud de la posición.* Los errores de posición de canal CSA del GLONASS no excederán de los límites siguientes:

	Promedio mundial 95% del tiempo	Peor emplazamiento 99,995% del tiempo
Error de posición horizontal	2819 m (9262 ft)	14044 m (460146 ft)
Error de posición vertical	6029 m (19696 ft)	58593 m (1920308 ft)

3.7.3.2.1.2 *Exactitud de transferencia de tiempo.* Los errores de transferencia de tiempo del CSA del GLONASS no excederán de 700 nanosegundos el 95% de tiempo.

3.7.3.2.1.3 *Exactitud en cuanto a dominio de distancia.* El error de dominio de distancia no excederá de los límites siguientes:

- a) error de distancia de cualquier satélite — 30 m (98,43 ft);
- b) error de cambio de distancia de cualquier satélite — 0,04 m (0,12 ft) por segundo;
- c) error de aceleración en distancia de cualquier satélite — 0,013 m (0,039 ft)/s²; y
- d) media cuadrática del error telemétrico de todos los satélites — 7 m (22,97 ft).

3.7.3.2.2 *Disponibilidad.* La disponibilidad del CSA del GLONASS será por lo menos 99,64% (promedio mundial); como sigue:

≥99% de disponibilidad del servicio horizontal, emplazamiento promedio (44 m, umbral del 95%)

≥99% de disponibilidad del servicio vertical, emplazamiento promedio (93 m, umbral del 95%)

≥90% de disponibilidad del servicio horizontal, peor emplazamiento (44 m, umbral del 95%)

≥90% de disponibilidad del servicio vertical, peor emplazamiento (93 m, umbral del 95%)

3.7.3.2.3 *Fiabilidad.* La fiabilidad del CSA del GLONASS será por lo menos 99,98% (promedio mundial); estará dentro de los límites siguientes:

- a) frecuencia de una falla importante del servicio — no superior a tres al año para la constelación (promedio mundial); y
- b) fiabilidad — por lo menos del 99,7% (promedio mundial).

3.7.3.2.4 *Cobertura.* La cobertura del CSA del GLONASS será por lo menos del 99,9% (promedio mundial); cubrirá la superficie de la tierra hasta una altitud de 2 000 km.

Nota.— En el Adjunto D, 4.2, figuran textos de orientación sobre exactitud, disponibilidad, fiabilidad y cobertura del GLONASS.

...

A-5

3.7.6 Vigilancia de la condición y NOTAM

3.7.6.1 Se notificarán a las dependencias pertinentes de servicios de tránsito aéreo las modificaciones en la condición actual y prevista de los elementos espacial y terrestre del GNSS que puedan tener repercusiones en la actuación del usuario o en las aprobaciones de las operaciones.

Nota 1. En el Adjunto D, 9 se proporciona información adicional.

Nota 2. Para evaluar las repercusiones en las operaciones de los cambios en la condición, puede ser necesario un instrumento de predicción del servicio.

Tabla 3.7.2.4-1. Requisitos de actuación de la señal en el espacio

Operaciones ordinarias	Exactitud horizontal 95% (Notas 1 y 3)	Exactitud horizontal 95% (Notas 1 y 3)	Integridad (Nota 2)	Tiempo hasta alerta (Nota 3)	Continuidad (Nota 4)	Disponibilidad (Nota 5)
...						
Aproximación que no es de precisión con guía vertical (APV-I)	16,0 m (52 ft)	20 m (66 ft)	1 - 2 x 10 ⁻⁷ por cualquier aproximación	10 s	1 - 8 x 10 ⁻⁶ en 15 s	0,99 a 0,99999
Aproximación que no es de precisión con guía vertical (APV-II)	16,0 m (52 ft)	8,0 m (26 ft)	1 - 2 x 10 ⁻⁷ por cualquier aproximación	6 s	1 - 8 x 10 ⁻⁶ en 15 s	0,99 a 0,99999
Aproximación de precisión de Categoría I (Nota 8)	16,0 m (52 ft)	6,0 m a 4,0 m (20 ft a 13 ft) (Nota 7)	1 - 2 x 10 ⁻⁷ por cualquier aproximación		1 - 8 x 10 ⁻⁶ en 15 s	0,99 a 0,99999
...						

...

- Se proporcionan las gamas de valores relativos al requisito de continuidad para operaciones en ruta, de terminal, aproximación inicial, NPA y salida, puesto que este requisito depende de varios factores, incluidos, la operación prevista, la densidad de tránsito, la complejidad del espacio aéreo y la disponibilidad de ayudas para la navegación de alternativa. El valor más bajo indicado corresponde al requisito mínimo para áreas de poca densidad de tránsito y escasa complejidad del espacio aéreo. El valor máximo proporcionado corresponde a áreas de elevada densidad de tránsito y de gran complejidad del espacio aéreo (véase el Adjunto D, 3.4.2). Los requisitos de continuidad para el APV y las operaciones de Categoría I se aplican al riesgo promedio (respecto del tiempo) de pérdida de servicio, normalizado a 15 segundos de tiempo de exposición (véase el Adjunto D, 3.4.3).

...

APÉNDICE B. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)

...

3. ELEMENTOS GNSS

3.1 Servicio normalizado de determinación de la posición (SPS) del Sistema mundial de determinación de la posición (GPS) (L1)

...

3.1.1.3.3.5 *Sumario de configuración de satélites*. La página 25 de la subtrama 4 incluirá un término de 4 bits de longitud para cada uno de los satélites hasta 32 para indicar el código de configuración de cada satélite. Este término de 4 bits ocupará los bits 9 a 24 de las palabras 3, los 24 MSB de las palabras 4 a 7 y los 16 MSB de la palabra 8, todos en la página 25 de la subtrama 4. El MSB de cada término de 4 bits indicará si el mecanismo contra la interferencia por simulación de señales se activa (MSB=1) o no (MSB=0). Se reservará el primer MSB de cada campo. Los 3 LSB indicarán la configuración de cada satélite mediante el código siguiente:

Código	Configuración de satélite
001	Satélite de bloque II
001	Satélite de bloque II/IIA/IIR
010	Satélite de bloque IIR-M
011	Satélite de bloque IIF

...

3.2 Canal de exactitud normal (CSA) del Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS) (L1)

...

3.2.1.1 CARACTERÍSTICAS RF

3.2.1.1.1 *Frecuencias portadoras*. Los valores nominales de L1 y de las frecuencias portadoras L1 serán los definidos mediante las siguientes expresiones:

$$f_{k1} = f_{01} + k\Delta f_1$$

siendo:

$k = -7, \dots, 0, 1, \dots, 136$ son números de portadora (canales de frecuencias) de las señales transmitidas por los satélites GLONASS en la subbanda L1;

...

A-7

Tabla B-16. Frecuencias portadoras L1

Número de portadora	H_n^A (véase 3.2.1.3.4)	Valor nominal de la frecuencia en la subbanda L1, (MHz)
13*	13	1 609,3125
12**	12	1 608,7500
11**	11	1 608,1875
10**	10	1 607,6250
09**	9	1 607,0625
08**	8	1 606,5000
07**	7	1 605,9375
06***	6	1 605,3750
05***	5	1 604,8125
4	4	1 604,2500

...

~~* Esta frecuencia puede ser utilizada para fines técnicos por encima de la Federación de Rusia antes de 2006 y se proyecta que estas frecuencias estén vacantes después de 2005.~~
~~** Se proyecta que estas frecuencias estén vacantes después de 2005.~~
~~*** Estas frecuencias pueden ser utilizadas para fines técnicos por encima de la Federación de Rusia después de 2005.~~

...

3.2.1.1.4 *Emisiones no esenciales.* La potencia de la señal RF transmitida fuera de la anchura de banda atribuida al GLONASS no será de más de -40 dB respecto a la potencia de portadora no modulada.

Nota 1.— Los satélites del GLONASS que se lancen durante el período de 1998 a 2005 y más allá utilizarán filtros, emisiones de límite fuera de banda para limitar la interferencia perjudicial según lo que figura en la Recomendación ITU-R RA.769 de la CCIR para la banda de 1660 - 1670 MHz.

Nota 2.— Los satélites del GLONASS que se lancen más tarde del año 2005 utilizarán filtros, emisiones de límite fuera de banda para limitar la interferencia perjudicial según lo que figura en la Recomendación ITU-R RA.769 de la CCIR para las bandas de 1 610,6 - 1 613,8 MHz y 1 660 - 1 670 MHz.

...

3.5 Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS)

...

3.5.5 DEFINICIONES DE PROTOCOLOS PARA APLICACIÓN DE DATOS

...

3.5.5.2.1.1 ~~Estimación de error de hora de reloj~~ la corrección de desplazamiento de fase de código ($\delta\Delta t_{SV,i}$) para un satélite GPS o SBAS i en cualquier hora del día t_k es:

$$\delta\Delta t_{SV,i} = \delta a_{i,f0} + \delta a_{i,f1} (t_k - t_{i,LT})$$

A-8

3.5.5.5.3.2 Para los IPP al norte de N85° o al sur de S85°:

Reemplácese:

$$y_{pp} = \frac{|\phi_{pp} - \phi_1|}{10^\circ}$$

Por:

$$y_{pp} = \frac{|\phi_{pp}| - 85^\circ}{10^\circ}$$

...

3.5.5.6 *Niveles de protección.* El nivel de protección horizontal (HPL) y el nivel de protección vertical (VPL) son:

...

w_i = la ponderación inversa asociada al satélite $i = \sigma_i^2$

...

3.5.5.6.2 *Definición del modelo de error de corrección rápida y a largo plazo.* Si se aplican correcciones rápidas y correcciones a largo plazo/parámetros telemétricos GEO, y se aplican los parámetros de degradación:

...

Si ~~no~~ se aplican las correcciones rápidas ~~y~~ **las correcciones** a largo plazo/los parámetros telemétricos GEO, ~~y~~ **pero** no se aplican los parámetros de degradación:

$$\sigma_{i,flt}^2 = [(\sigma_{i,UDRE}) (\delta_{UDRE}) + 8m]^2$$

~~Si no se aplica a un satélite las correcciones rápidas y a largo plazo/parámetros telemétricos GEO, o si no se ha recibido un mensaje de tipo 28 de covarianza de efemérides para el satélite pero se ha recibido un mensaje de tipo 28 activo para otro satélite:~~

~~$$\sigma_{i,flt}^2 = (60)^2 m^2$$~~

...

3.5.5.6.2.3 *Degradación de la corrección a largo plazo*

A-9

3.5.5.6.2.3.1 *Constelaciones principales de satélites*

3.5.5.6.2.3.1.1 Para código de velocidad = 1, el parámetro de degradación para correcciones a largo plazo del satélite i es:

Reemplácese:

$$\varepsilon_{ltc} = C_{ltc_lsb} + C_{ltc_v1} \max(0, t_{i,LT} - t, t - t_{i,LT} - I_{ltc_v1})$$

Por:

$$\varepsilon_{ltc} = \begin{cases} 0, & \text{si } t_{i,LT} < t < t_{i,LT} + I_{ltc_v1} \\ C_{ltc_lsb} + C_{ltc_v1} \max(0, t_{i,LT} - t, t - t_{i,LT} - I_{ltc_v1}), & \text{en los otros casos} \end{cases}$$

...

3.5.5.6.2.3.2 *Satélites GEO*. El parámetro de degradación para las correcciones a largo plazo es:

Reemplácese:

$$\varepsilon_{ltc} = C_{geo_lsb} + C_{geo_v} \max(0, t_{0,GEO} - t, t - t_{0,GEO} - I_{geo})$$

Por:

$$\varepsilon_{ltc} = \begin{cases} 0, & \text{si } t_{0,GEO} < t < t_{0,GEO} + I_{GEO} \\ C_{geo_lsb} + C_{geo_v} \max(0, t_{0,GEO} - t, t - t_{0,GEO} - I_{geo}), & \text{en los otros casos} \end{cases}$$

siendo t = la hora actual.

Nota.— Cuando las correcciones de largo plazo se apliquen a un satélite GEO, se aplica la degradación de dichas correcciones y no la degradación del mensaje de navegación GEO.

3.5.5.6.2.4 *Degradación para la fase en ruta hasta la aproximación que no es de precisión*

$$\varepsilon_{er} = \begin{cases} 0, & \text{Si correcciones que no son ni rápidas ni a largo plazo que han expirado para la aprobación de precisión/aproximación con guía vertical} \\ C_{er}, & \text{Si las correcciones son rápidas o a largo plazo cuando han expirado para la aproximación de precisión/aproximación con guía vertical} \end{cases}$$

...

3.5.6 TABLAS DE MENSAJES

...

Tabla B-42. Mensaje de función telemétrica de tipo 9

Contenido de datos	Bits utilizados	Gama de valores	Resolución
Extra Reservado	8	—	—

...

...

Tabla B-45. Mensaje de almanaque GEO de tipo 17

Contenido de datos	Bits utilizados	Gama de valores	Resolución
Para cada uno de los 3 satélites			
Extra Reservado	2	—0	—

...

...

Tabla B-54. Intervalos de radiodifusión de datos y funciones a las que presta apoyo

Tipo de datos	Intervalo máximo de radiodifusión	Distancia	Estado de satélite GNSS	Corrección diferencial básica	Corrección diferencial exacta	Tipos de mensajes asociados
---------------	---	-----------	-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

...

Correcciones rápidas $60 \pm I_{fc}/2$ R* R R 2 a 5, 24

...

Notas.—
1. “R” indica que deben radiodifundirse los datos en apoyo de la función.
2. “R*” indica la codificación especial descrita en 3.5.7.3.3.
3. Los mensajes de tipo 12 se requieren únicamente si se proporcionan datos para los satélites GLONASS.
4. I_{fc} se refiere al intervalo de expiración PA/APV para correcciones rápidas, como se define en la Tabla B-57.

...

A-11

3.5.7.5.4 *Datos de integridad ionosférica.* Para cada IGP respecto al cual se proporcionan correcciones, el SBAS radiodifundirá datos GIVEI tales que se satisfaga el requisito de integridad indicado en 3.5.7.5.1. Si la corrección ionosférica o el valor $\sigma_{i,GIVE}^2$ excede de su gama de codificación, el SBAS indicará que el IGP ~~no está en condiciones de salud~~ estado “No se utilice” (designado en los datos de corrección, 3.5.4.6) para el IGP. Si no puede determinarse $\sigma_{i,GIVE}^2$, el SBAS indicará que si IGP es “No supervisado” (designado en la codificación GIVEI).

...

3.5.8.1.1 *Condiciones de utilización de los datos.* El receptor utilizará datos provenientes de un mensaje SBAS únicamente si se ha verificado la CRC de dicho mensaje. La recepción de un mensaje de tipo 0 proveniente de un satélite SBAS tendrá como consecuencia que deje de seleccionarse tal satélite y que se descarten por lo menos durante un minuto todos los datos provenientes del satélite. Con respecto a los satélites GPS, el receptor aplicará correcciones a largo plazo solamente si la IOD coincide con la IODE y con los 8 LSB de la IODC. Con respecto a los satélites GLONASS, el receptor aplicará correcciones a largo plazo únicamente si la hora de recepción (t_r) de la efemérides GLONASS está dentro del intervalo de validez IOD siguiente, según se define en 3.5.4.4.1:

$$t_{LT} - L - V \leq t_r \leq t_{LT} - L$$

Nota 1.— Para satélites SBAS, no hay ningún mecanismo de enlace entre los datos de la función telemétrica GEO (mensaje de tipo 9) y las correcciones a largo plazo.

Nota 2.— Este requisito no implica que el receptor haya de interrumpir el seguimiento del satélite SBAS.

...

~~— 3.5.8.1.1.6 Para satélites GPS, el receptor aplicará las correcciones a largo plazo solamente si el IOD coincide tanto con el IODE como con los 8 LSB del IODC.~~

~~— Nota.— Para satélites SBAS, no hay ningún mecanismo de enlace entre los datos de función telemétrica GEO (mensaje de tipo 9) y las correcciones a largo plazo.~~

3.5.8.1.1.67 En el caso de una pérdida de cuatro mensajes SBAS sucesivos, el receptor no prestará ya apoyo a aproximaciones de precisión con base SBAS o a operaciones APV.

3.5.8.1.1.78 El receptor no utilizará ningún parámetro de datos de radiodifusión después de que hayan expirado, según lo definido en la Tabla B-56.

...

Tabla B-57. Evaluación del intervalo de expiración de corrección rápida

Indicador de factor de degradación de corrección rápida (a_i)	Intervalo de expiración NPA para correcciones rápidas (I_{fc})	Intervalo de expiración PA/APV para correcciones rápidas (I_{fc})
---	--	---

...

Nota editorial.— Los demás párrafos se volverán a numerar, según sea necesario, para la edición final.

...

3.5.8.4.2 Aproximaciones de precisión y operaciones APV

3.5.8.4.2.1 El receptor calculará y aplicará correcciones a largo plazo, correcciones rápidas, correcciones de pseudodistancia y las correcciones ionosféricas de radiodifusión. Para los satélites GLONASS, las correcciones ionosféricas recibidas del SBAS se multiplicarán por el cuadrado de la relación de las frecuencias GLONASS a GPS ($f_{\text{GLONASS}}/f_{\text{GPS}}$)².

3.5.8.4.2.2 El receptor utilizará una solución de posición de mínima cuadrática ~~general~~ ponderada.

...

3.7 Resistencia a interferencia

...

Tabla B-86. Umbrales de interferencia por impulsos

	GPS y SBAS	GLONASS
Gama de frecuencias	1 575,42 MHz $\pm$ 10 MHz	1 592,9525 MHz a 1 609,36 MHz
Umbral de interferencia (potencia de cresta del impulso)	-10 20 dBW	-10 20 dBW
Anchura de impulso	$\leq 125 \mu\text{s}$, $\leq 1 \text{ ms}$ *	$\leq 1 \text{ ms}$, $\leq 250 \mu\text{s}$
Ciclo de impulsos	$\leq 10\%$ 1%	$\leq 10\%$ 1%

* ~~Se aplica a los receptores GPS sin SBAS.~~

...

**ADJUNTO D. INFORMACIÓN Y TEXTOS DE ORIENTACIÓN
PARA LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS Y MÉTODOS
RECOMENDADOS DEL GNSS**

...

2. Generalidades

En las normas y métodos recomendados del GNSS figuran las disposiciones correspondientes a los elementos indicados en el Capítulo 3, 3.7.2.2. En el *Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)* (Doc 9849) figura orientación adicional sobre su aplicación.

...

3. Requisitos de actuación del sistema de navegación

3.3 Integridad y tiempo hasta alerta

...

3.3.5 Para operaciones de aproximación **APV** y de precisión, se seleccionaron los requisitos de integridad para la señal en el espacio del GNSS según lo indicado en los requisitos del Capítulo 3, Tabla 3.7.2.4-1, que están en armonía con los requisitos ILS.

Insértese el texto nuevo siguiente:

3.3.6 Los requisitos de integridad de la aproximación se aplican a cualquier aterrizaje y necesitan un diseño contra fallas. Si se sabe que el riesgo específico en una aproximación dada excede el especificado en este requisito, la operación no debe realizarse. Uno de los objetivos del proceso de diseño es identificar riesgos específicos que puedan dar origen a información errónea y reducir esos riesgos mediante redundancia o vigilancia para lograr un diseño contra fallas. Por ejemplo, el sistema terrestre puede requerir procesadores de corrección redundantes y apagarse automáticamente si no está disponible dicha redundancia debido a una falla en el procesador.

3.3.7 Un aspecto único del GNSS es que su eficiencia varía con el tiempo a causa de cambios en la geometría del satélite principal. Para tener en cuenta esta variación, se incluyen ecuaciones de nivel de protección en los protocolos SBAS y GBAS, lo que proporciona un medio de inhibir el uso del sistema si es demasiado alto el riesgo específico que amenaza su integridad.

3.3.8 La eficiencia del GNSS también puede variar respecto del volumen de servicio a causa de la geometría de satélites visibles de la constelación principal. Las variaciones espaciales en la eficiencia del sistema pueden acentuarse aún más cuando el sistema terrestre opera en un modo degradado luego de una falla de los componentes del sistema, como estaciones de vigilancia o enlaces de comunicaciones. El riesgo debido a variaciones espaciales en la eficiencia del sistema también debe reflejarse en las ecuaciones de nivel de protección, es decir, con las correcciones de radiodifusión.

3.3.9 Las aumentaciones GNSS también están sujetas a diversos efectos atmosféricos, en particular debido a la ionosfera. Las variaciones espaciales y temporales en la ionosfera pueden producir errores de demora ionosférica a escalas local y regional que no pueden corregirse con las arquitecturas SBAS o GBAS debido a la definición de los protocolos de mensajes. Dichos sucesos son raros y su probabilidad varía de una

región a otra, pero no se espera que sean despreciables. Los errores resultantes pueden ser de suficiente magnitud como para producir información errónea y deben reducirse en el diseño del sistema al tener en cuenta sus efectos en los parámetros de radiodifusión (p. ej., $\sigma_{\text{iono_vert}}$ en el GBAS) y vigilando las condiciones excesivas en las que dichos parámetros no sean apropiados. Debe considerarse la probabilidad de que se produzcan esos sucesos al desarrollar cualquier monitor del sistema.

3.3.10 Otro efecto ambiental que debería tenerse en cuenta en el diseño del sistema terrestre es el de los errores debido al multitrayecto en los receptores terrestres de referencia, lo cual depende del ambiente físico de las antenas de la estación de vigilancia, así como de las elevaciones y los tiempos de rastreo de los satélites.

Fin del texto nuevo.

3.4 Continuidad de servicio

...

3.4.3 Aproximación y aterrizaje

3.4.3.1 En operaciones de aproximación y aterrizaje, la continuidad de servicio está relacionada con la capacidad del sistema de navegación de proporcionar datos de navegación con una precisión e integridad especificadas durante la aproximación, ~~suponiéndose~~ ~~que se disponía del sistema desde el principio de la operación.~~ En particular, esto significa que los casos de pérdida de continuidad que pueden predecirse y para los cuales se han expedido NOTAM no tienen que considerarse ~~al establecer si un determinado diseño de sistema cumple los requisitos de continuidad de los SARPS.~~ La influencia de alertas del sistema de navegación ya sea debido a actuación libre de fallas raras o a averías, constituye un fallo de la continuidad. En este caso, el requisito de continuidad se indica como probabilidad para un corto período de exposición.

3.4.3.2 Los requisitos de continuidad para las operaciones de aproximación y aterrizaje representan solamente la asignación del requisito entre el receptor de la aeronave y elementos del sistema ajenos a la aeronave. En este caso, ningún aumento del requisito se considera necesario para atender al uso del sistema con aeronaves múltiples. El valor de la continuidad está normalmente relacionado solamente con el riesgo correspondiente a una aproximación frustrada y cada aeronave puede ser considerada como independiente. Sin embargo, en algunos casos, podría ser necesario aumentar los valores de continuidad puesto que una falla del sistema debe estar correlacionada entre ambas pistas (p. ej., el uso de un sistema común para aproximaciones a pistas paralelas poco distantes entre sí).

Insértese el texto nuevo siguiente:

3.4.3.3 Para el APV basado en GNSS y aproximaciones de Categoría I, una aproximación frustrada se considera una operación normal ya que sucede cuando una aeronave desciende a la altitud mínima para realizar la aproximación y el piloto no puede continuar con la referencia visual. El requisito de continuidad para estas operaciones se aplica al riesgo promedio (respecto del tiempo) de la pérdida de servicio, normalizado a 15 segundos de tiempo de exposición. Sin embargo, una evaluación de la seguridad operacional ha revelado que dicha seguridad y la eficiencia se garantizan mejor de seguirse proporcionando el servicio de aproximación, incluso si el riesgo específico de pérdida de continuidad excede el establecido en el requisito del diseño.

3.4.3.4 Para las áreas en las que el diseño del sistema no cumpla con el riesgo promedio de continuidad

A-15

que se especifica en los SARPS, sigue siendo posible publicar los procedimientos. Sin embargo, deben aplicarse medidas específicas de mitigación operacional para hacer frente a una reducción prevista de la continuidad. Por ejemplo, puede no autorizarse la planificación del vuelo basándose en un medio de navegación GNSS que posea un alto riesgo que amenace la continuidad promedio.

Fin del texto nuevo.

...

4.2 GLONASS

Nota.— Puede consultarse información adicional sobre el GLONASS en el Documento de control de interfaz GLONASS, publicado por el Centro de información científica de coordinación, Ministerio de Defensa de la Federación de Rusia, Moscú.

4.2.1 ~~Selección de satélites. Las definiciones de norma de actuación se basan en la suposición de que el receptor CSA seleccionará los satélites en base a un PDOP mínimo cada cinco minutos o siempre que un satélite utilizado para la solución de posición esté por debajo del ángulo de máscara.~~ *Hipótesis.* La norma de eficiencia se basa en la hipótesis de que se utiliza un receptor de canal de exactitud normal (CSA) representativo. Un receptor representativo tiene las características siguientes: está diseñado de conformidad con el ICD del GLONASS, utiliza un ángulo de enmascaramiento de 5 grados; efectúa los cálculos geométricos sobre la posición y distancia del satélite con arreglo a la versión más actualizada del PZ-90 y utiliza los parámetros de transformación PZ-90 – WGS-84 como se especifica en el Apéndice B, 3.2.5.2; genera una solución de posición y tiempo a partir de los datos radiodifundidos por todos los satélites que están a la vista, compensando los efectos que la desviación Doppler dinámica tiene en las mediciones nominales de la fase portadora de la señal telemétrica CSA y en las de la señal de exactitud normal; excluye satélites GLONASS averiados de la solución de posición; emplea para la solución de posición datos actualizados y coherentes internamente tanto de efemérides como de reloj procedentes de todos los satélites que se están utilizando en su solución de posición; y pierde el rastro en caso de que un satélite GLONASS deje de transmitir el código de exactitud normal. La exactitud de transferencia de tiempo se aplica a un receptor estacionario que funciona en un emplazamiento que ha sido objeto de levantamiento.

4.2.2 ~~Exactitud. La exactitud depende de las normas de cobertura, disponibilidad de servicio y de fiabilidad y de un intervalo de medición de 24 horas en cualquier punto de la tierra.~~ La exactitud se mide mediante un receptor normalizado y con un intervalo de medición de 24 horas en cualquiera de los puntos del área de cobertura. La exactitud en cuanto a posición y tiempo sólo se refiere a la señal en el espacio (SIS) y no se incluyen al respecto las fuentes de errores siguientes, entre otras: ionosfera, troposfera, interferencia, ruido del receptor o trayectos múltiples. La exactitud se obtiene a partir de los datos proporcionados por la constelación de 24 satélites, de los cuales se eliminan los dos que ofrecen los datos más degradados, considerando además un valor de 7 m para la media cuadrática SIS URE (error telemétrico del usuario) de la constelación.

4.2.3 ~~Exactitud de transferencia horaria. La exactitud de transferencia horaria depende de las normas de cobertura, disponibilidad y fiabilidad, de un intervalo de medición de 24 horas en cualquier punto de la tierra. Se basa en el tiempo del receptor CSA GLONASS calculado utilizándose los datos de salida de la solución de posición. Se define la exactitud de transferencia horaria respecto al tiempo universal coordinado mantenido por el Servicio nacional de hora de Rusia [UTC(SU)].~~ *Exactitud del dominio de distancia.* La exactitud del dominio de distancia depende del satélite indicando la funcionalidad y transmitiendo el código de exactitud normal, aunque no se tienen en cuenta las fallas de los satélites que quedan fuera de las características normales de operación. Los límites de exactitud del dominio de distancia pueden rebasarse en el caso de que se produzcan fallas de los satélites o se registren anomalías cuando se envían al satélite datos en enlace ascendente. Superar el límite del error telemétrico constituye una falla de servicio importante, como

se describe en 4.2.6. El límite de error en el régimen de variación de la distancia es el valor máximo que se obtiene con respecto a cualquiera de los satélites durante un intervalo cualquiera de tres segundos en cualquier punto del área de cobertura. El límite de error de aceleración telemétrica es el valor máximo que se obtiene con respecto a cualquier satélite durante un intervalo cualquiera de tres segundos en cualquier punto del área de cobertura. La media cuadrática de la exactitud del error telemétrico es el promedio de la media cuadrática del error telemétrico del usuario (URE) con respecto a todos los satélites en un intervalo cualquiera de 24 horas en un punto cualquiera del área de cobertura. En condiciones normales, todos los satélites se mantienen con arreglo a las mismas normas, de manera que a efectos de establecimiento de modelos de la disponibilidad es apropiado suponer que se considera con respecto a todos los satélites un valor de 7 m para la media cuadrática SIS URE. Las normas están restringidas a errores de dominio de distancia atribuibles a los segmentos del espacio y de control.

4.2.4 Disponibilidad. ~~La disponibilidad depende de la cobertura y de un intervalo ordinario de 24 horas sobre toda la tierra (definido utilizándose un período promedio de 60 días) con un promedio sobre toda la tierra.~~ La disponibilidad es el porcentaje de tiempo durante un intervalo cualquiera de 24 horas en el que el error de posición pronosticado en un 95% (debido a errores de los segmentos espacial y de control) se sitúa por debajo del umbral, con respecto a cualquier punto del área de cobertura. Está basado en un umbral de 44 m horizontal al 95% y un umbral de 93 m vertical al 95%, considerando que se emplea un receptor normalizado que funciona dentro del área de cobertura durante un intervalo cualquiera de 24 horas. La disponibilidad de servicio se basa en la hipótesis de que se cuenta con la peor combinación de satélites, dos de ellos fuera de servicio.

4.2.4.1 Relación con la disponibilidad de aumentación. La disponibilidad de ABAS, GBAS y SBAS no está directamente relacionada con la disponibilidad del GLONASS definida en el Capítulo 3, 3.7.3.2.2. El análisis de disponibilidad se basa en una constelación de satélites supuesta y la probabilidad de contar con un determinado número de satélites. Hay en órbita 24 satélites operacionales con probabilidad de 0,95 (promediada a lo largo de un día cualquiera), considerándose que un satélite es operacional si tiene capacidad de transmitir, aunque no transmita necesariamente, una señal telemétrica útil. Al menos 21 de los 24 satélites situados en posiciones nominales de plano/turno deben considerarse funcionales y deben transmitir una señal de navegación con 0,98 de probabilidad (promediada durante un año).

4.2.5 Fiabilidad. ~~La fiabilidad depende de la cobertura, de la disponibilidad del servicio, de no exceder en más de 200 m del umbral de fiabilidad horizontal predecible, de un máximo de 18 horas de conducta en cuanto a fallas importantes del servicio en el intervalo de muestreo y de un intervalo de medición de un año, promediando valores diarios en toda la tierra.~~ La fiabilidad es el porcentaje de tiempo durante un intervalo de tiempo especificado en el que se mantiene el CSA URE SIS instantáneo dentro del límite del error telemétrico, en un punto cualquiera del área de cobertura, en todos los satélites GLONASS funcionales. La norma de fiabilidad se basa en un intervalo de medición de un año y el promedio de los valores diarios dentro del área de cobertura. La fiabilidad promedio en determinado punto se basa en la hipótesis de que el tiempo total de falla del servicio, fijado en 18 horas, se concentrará en un punto en particular (3 fallas de 6 horas cada una).

4.2.5.14.2.6 Falla importante de servicio. Se define una falla importante de servicio ~~como aquella por la que la señal telemétrica se aparta de sus características normales de forma que pueda fallar en cuanto a la fiabilidad o disponibilidad del servicio. Específicamente se define como falla importante de servicio aquella por la que la señal telemétrica se aparta de las características normales en una de las siguientes formas:~~

- ~~a) discrepancia estadística en la exactitud telemétrica nominal del sistema que lleva a que el error telemétrico instantáneo CSA exceda de 70 m; o~~
- ~~b) falla de la señal telemétrica CSA, de la estructura de mensaje de navegación o del contenido del mensaje de navegación que repercute en la recepción o en las capacidades de procesamiento de la señal~~

~~telemétrica mínima del receptor CSA.~~

como aquella situación, durante un período de tiempo, en la que el error de la señal telemétrica de un satélite GLONASS funcional (excluyendo los errores atmosféricos y del receptor) excede en 30 metros el límite del error telemétrico (como se define en el Capítulo 3, 3.7.3.2.1.3 a) y/o las fallas en las características de radiofrecuencia de la señal telemétrica CSA y en la estructura o contenido del mensaje de navegación deterioran las capacidades mínimas para recibir y procesar la señal telemétrica en el receptor CSA.

4.2.76 *Cobertura.* La cobertura depende de la probabilidad de que estén a la vista cuatro o más satélites en cualquier intervalo de 24 horas, promediando en toda la tierra, de un PDOP de seis o menos desde los cuatro satélites, de un ángulo de máscara de 5° y una constelación de 24 satélites en funcionamiento según lo definido en el almanaque. El CSA del GLONASS hace posible el área de cobertura terrestre, que abarca desde la superficie de la tierra hasta una altitud de 2 000 km.

Nota editorial.— Los demás párrafos se volverán a numerar, según sea necesario, para la edición final.

...

6. Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS)

...

6.4 Características RF

6.4.1 *Códigos PRN del SBAS.* En el documento RTCA/DO-229C, Apéndice A, se proporcionan dos métodos de generación de códigos PRN del SBAS. Nivel mínimo de potencia de la señal GEO. Al planificar la introducción de operaciones nuevas basadas en el SBAS, se espera que los Estados lleven a cabo una evaluación del nivel de potencia de la señal en comparación con la interferencia de nivel de fuentes RNSS o ajenas al RNSS. Se requiere equipo mínimo de aeronave (p. ej., RTCA/DO-229D) para operar con una intensidad mínima de señal de -158,5 dBW en presencia de interferencia ajena al RNSS (Apéndice B, 3.7) y una densidad de ruido RNSS total de -173 dBm/Hz. Es posible que la eficiencia de rastreo de los receptores no sea fiable para una intensidad de señal entre -158,5 dBW y -161 dBW (intensidad mínima de la señal de acuerdo con los SARPS) en presencia de interferencia de fuentes RNSS o ajenas al RNSS.

...

6.4.4 *Temporización de mensajes.* Los decodificadores convolucionales de los usuarios introducirán un retardo fijo que depende de sus respectivos algoritmos (habitualmente 5 longitudes de limitación o 35 bits), los cuales deben compensarse para determinar el SNT de la señal recibida.

Insértese el texto nuevo siguiente:

6.4.5 *Características de la señal del SBAS.* Las diferencias entre la fase relativa y las características del retardo de grupo de las señales del SBAS, en comparación con las del GPS, puede crear un error de sesgo del intervalo relativo de los algoritmos de rastreo del receptor. Se espera que el proveedor de servicios SBAS tenga en cuenta este error, puesto que afecta a los receptores con características de rastreo dentro de las restricciones de rastreo que figuran en el Adjunto D, 8.11. En el caso de los GEO para los cuales han sido publicadas en el RTCA/DO-229D, Apéndice T, las características del filtro de RF a bordo, es de esperar que los proveedores de servicios SBAS garanticen que los UDRE limiten los errores residuales, incluidos los errores de sesgo del intervalo máximo que se especifica en las MOPS. Para otros GEO, se espera que los

proveedores de servicios SBAS trabajen con los fabricantes de equipo a fin de determinar, a través de un análisis, los errores de sesgo del intervalo máximo que puedan preverse en los receptores existentes al procesar estos GEO específicos. Este efecto puede reducirse al mínimo al garantizar que los GEO tengan un anchura de banda amplia y un retardo de grupo pequeño a través de la banda de paso.

6.4.6 *Códigos de ruido pseudoaleatorio (PRN) del SBAS.* En el RTCA/DO-229D, Apéndice A, se ofrecen dos métodos para la generación de códigos PRN del SBAS.

Fin del texto nuevo.

6.5 Características de datos SBAS

6.5.1 *Mensajes SBAS.* Debido a la anchura de banda limitada, se codifican los datos SBAS en mensajes que están diseñados para minimizar el caudal requerido de datos. En el documento RTCA/DO-229D, Apéndice A, se proporcionan las especificaciones detalladas para mensajes SBAS.

6.5.2 *Intervalos de radiodifusión de datos.* En el Apéndice B, Tabla B-54 se especifican los intervalos máximos entre radio- difusiones. Estos intervalos son tales que un usuario que entre en el área de radiodifusión de servicio SBAS sea capaz de obtener datos de salida para una posición corregida junto con información de integridad proporcionada por el SBAS en un plazo razonable. Para las operaciones en ruta, de terminal y NPA, se recibirán todos los datos necesarios en un plazo de dos minutos, mientras que para operaciones de aproximación de precisión será necesario un máximo de cinco minutos. Los intervalos máximos entre radiodifusiones no justifican un nivel particular de actuación en cuanto a exactitud según lo definido en el Capítulo 3, Tabla 3.7.2.4-1. Para garantizar determinada actuación de exactitud, cada proveedor del servicio adoptará un conjunto de intervalos de radiodifusión teniendo en cuenta los distintos parámetros tales como el tipo de constelaciones (p. ej., GPS con SA, GPS sin SA)), o la actividad ionosférica.

~~— 6.5.2.1 Para las correcciones rápidas, según la Tabla B-54 el intervalo de radiodifusión máxima es de 60 segundos. En la Tabla B-56 se proporcionan los intervalos de expiración de datos para los distintos mensajes de datos con referencia a la Tabla B-57 en la cual se presentan los intervalos de expiración de las correcciones rápidas como función del indicador del factor de degradación de corrección rápida (a_i). No obstante, si el proveedor del servicio elige 60 segundos para el intervalo de radiodifusión de correcciones rápidas y el a_i es 15, debido a la expiración de los datos antes de la radiodifusión siguiente, el usuario no tendrá correcciones rápidas actuales durante 42 segundos de cada minuto para NPA y APV I y durante 48 segundos de cada minuto para APV II y PA. Con el objeto de asegurar que el elemento de aeronave procese correcciones rápidas sin estas interrupciones, el intervalo de radiodifusión máximo para las correcciones rápidas debe ponerse a un valor que corresponda a un tercio del intervalo de expiración NPA y APV I para las correcciones rápidas y a un medio del intervalo de expiración APV II y PA para las correcciones rápidas determinadas por a_i .~~

~~— Nota. — En la Tabla A-8 de RTCA/DO-229C figuran los intervalos de radiodifusión de correcciones rápidas máximos específicos para cada a_i .~~

...

8. Diseño del dispositivo monitor de calidad de la señal (SQM)

...

8.11.6 En el caso de receptores de aeronave en los que se utilicen correlacionadores de doble delta y satélites de seguimiento GPS, la anchura de banda pre correlación de la instalación, el espaciado de correlacionadores y el retardo de grupo diferencial están dentro de la gama de valores definidos en la Tabla D-

13.

...

Sustitúyase la Tabla D-13 por la siguiente:

Tabla D-13. Limitaciones de seguimiento GPS para correlacionadores doble delta

Región	Anchura de banda precorrelación de 3 dB, BW	Intervalo del espaciado promedio de correlacionadores (elementos), X	Intervalo del espaciado instantáneo de correlacionadores (elementos)	Retardo de grupo diferencial
1	$(-50 \times X) + 12 < BW < 7 \text{ MHz}$ $2 < BW \leq 7 \text{ MHz}$	0.1 – 0.2 0.2 – 0.6	0.09 – 0.22 0.18 – 0.65	$\leq 600 \text{ ns}$
2	$(-50 \times X) + 12 < BW < (40 \times X) + 11.2 \text{ MHz}$ $(-50 \times X) + 12 < BW < 14 \text{ MHz}$ $7 < BW \leq 14 \text{ MHz}$	0.045 – 0.07 0.07 – 0.1 0.1 – 0.24	0.04 – 0.077 0.062 – 0.11 0.09 – 0.26	$\leq 150 \text{ ns}$
3	$14 < BW \leq 16 \text{ MHz}$	0.07 – 0.24	0.06 – 0.26	$\leq 150 \text{ ns}$

...

— — — — —

ADJUNTO B a la comunicación AN 7/1.3.91, AN 2/2-07/31

PROPUESTA DE ENMIENDA DEL ANEXO 11

NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENMIENDA

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

1. ~~el texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ texto que ha de suprimirse
2. **el nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado** nuevo texto que ha de insertarse
3. ~~el texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ y **a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado** nuevo texto que ha de sustituir al actual

B-2

**PROPUESTA DE ENMIENDA DE LAS
NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES**

SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO

**ANEXO 11
AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES

...

Servicio de radionavegación. Servicio que proporciona información de guía o datos sobre la posición para la operación eficiente y segura de las aeronaves mediante una o más radioayudas para la navegación.

...

CAPÍTULO 4. SERVICIO DE INFORMACIÓN DE VUELO

...

4.2 Alcance del servicio de información de vuelo

4.2.1 El servicio de información de vuelo incluirá el suministro de la pertinente:

- a) información SIGMET y AIRMET;
- b) información relativa a la actividad volcánica precursora de erupción, a erupciones volcánicas y a las nubes de cenizas volcánicas;
- c) información relativa a la liberación en la atmósfera de materiales radiactivos o sustancias químicas tóxicas;
- d) información sobre los cambios en las condiciones de servicio de las ayudas para la disponibilidad de los servicios de radionavegación;
- e) información sobre los cambios en el estado de los aeródromos e instalaciones y servicios conexos, incluso información sobre el estado de las áreas de movimiento del aeródromo, cuando estén afectadas por nieve o hielo o cubiertas por una capa de agua de espesor considerable;
- f) información sobre globos libres no tripulados;

y cualquier otra información que sea probable que afecte a la seguridad.

...

CAPÍTULO 7. REQUISITOS DE LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO RESPECTO A INFORMACIÓN

...

7.3 Información sobre el estado operacional ~~de las ayudas para la~~ los servicios de radionavegación

7.3.1 Se mantendrá a las dependencias ATS continuamente informadas sobre el estado operacional de ~~las ayudas no visuales y de aquellas los servicios de radionavegación y las ayudas visuales~~ esenciales para los procedimientos de despegue, salida, aproximación y aterrizaje dentro de su área de responsabilidad y de ~~aquellas ayudas visuales y no los servicios de radionavegación y las ayudas visuales que sean~~ esenciales para el movimiento en la superficie.

7.3.2 **Recomendación.**— *Las dependencias ATS apropiadas deberían recibir información sobre el estado operacional de ~~las ayudas visuales y no los servicios de radionavegación y las ayudas visuales~~ a que se refiere 7.3.1 y sobre todo cambio de dicho estado, en el momento oportuno y en forma compatible con el uso de ~~los servicios y las ayudas de que se trate.~~*

Nota.— El Manual de planificación de servicios de tránsito aéreo (Doc 9426) contiene texto de orientación relativo al suministro de información a las dependencias ATS sobre las ayudas visuales y no visuales para la navegación. El Anexo 14, Volumen I, contiene especificaciones para la vigilancia de las ayudas visuales mediante dispositivos monitores y el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Parte 5, contiene texto de orientación al respecto. Las especificaciones para la vigilancia de las ayudas no visuales están contenidas en el Anexo 10, Volumen I.

...

ADJUNTO C a la comunicación AN 7/1.3.91, AN 2/2-07/31

PROPUESTA DE ENMIENDA DEL ANEXO 15

NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENMIENDA

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

1. ~~el texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ texto que ha de suprimirse
2. **el nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado** nuevo texto que ha de insertarse
3. ~~el texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ y **a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado** nuevo texto que ha de sustituir al actual

C-2

**PROPUESTA DE ENMIENDA DE LAS
NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS INTERNACIONALES**

SERVICIOS DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA

**ANEXO 15
AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES

...

Servicio de radionavegación. Servicio que proporciona información de guía o datos sobre la posición para la operación eficiente y segura de las aeronaves mediante una o más radioayudas para la navegación.

...

CAPÍTULO 5. NOTAM

5.1 Iniciación

...

5.1.1.1 Los NOTAM se iniciarán y expedirán en relación con la información siguiente:

...

- a) establecimiento, cierre o cambios importantes que afecten a las operaciones de aeródromos/helipuertos o pistas;
- b) establecimiento, eliminación y cambios importantes que afecten a las operaciones de los servicios aeronáuticos (AGA, AIS, ATS, COM, MET, SAR, etc.);
- c) establecimiento o eliminación de ayudas electrónicas y de otra clase para la navegación aérea y aeródromos/helipuertos y cambios importantes en la capacidad operacional de los servicios de radionavegación y de comunicaciones aeroterrestres. Esto comprende: interrupción o reanudación de cualquier servicio; cambio de frecuencias, cambio en las horas de servicio notificadas, cambio de identificación, cambio de orientación (ayudas direccionales); cambio de ubicación; aumento o disminución en un 50% o más de la potencia; cambios en los horarios de las radiodifusiones o en su contenido, e irregularidad o inseguridad de operación de cualquier ayuda electrónica para la navegación aérea y de los servicios de radionavegación y de comunicaciones aeroterrestres;
- d) establecimiento, eliminación o cambios importantes en las ayudas visuales;

...

C-3

CAPÍTULO 8. DATOS E INFORMACIÓN ANTES Y DESPUÉS DEL VUELO

8.1 Información antes del vuelo

...

8.1.2.1 Se proporcionará información adicional actualizada concerniente al aeródromo de salida, relativa a lo siguiente:

...

- h) la avería o el funcionamiento irregular de una parte o de todo el sistema de iluminación del aeródromo, incluyendo las luces de aproximación, de umbral, de pista, de calle de rodaje, de obstáculos, de zonas fuera de servicio del área de maniobras y la fuente de energía eléctrica del aeródromo;
- i) las averías, el funcionamiento irregular y las variaciones en el estado operacional del ILS (incluidas las radio-balizas), así como de los siguientes elementos, MLS, GNSS básico, SBAS, GBAS, SRE, PAR, DME, SSR, VOR, NDB los servicios de radionavegación, canales VHF del servicio móvil aeronáutico, sistema de observación del alcance visual en la pista, y fuente secundaria de energía eléctrica; y
- j) el desarrollo en curso de operaciones de misiones humanitarias de socorro, tales como las emprendidas bajo los auspicios de las Naciones Unidas, junto con cualesquiera procedimientos o limitaciones que se apliquen al respecto.

...

8.3 Información después del vuelo

8.3.1 Los Estados se cerciorarán de que se toman medidas para que en los aeródromos se reciba información respecto al estado y condiciones de funcionamiento de las instalaciones de navegación aérea o servicios que observen las tripulaciones de las aeronaves, y se cerciorarán asimismo de que el servicio de información aeronáutica dispone de tal información para distribuirla según lo requieran las circunstancias.

Nota.— Ver Anexo 14, Volumen I, Capítulo 9, Sección 9.4.

...

ADJUNTO D a la comunicación AN 7/1.3.91, AN 2/2-07/31

**FORMULARIO DE RESPUESTA
PARA COMPLETAR Y DEVOLVER A LA OACI
JUNTO CON LOS COMENTARIOS QUE PUEDA TENER
SOBRE LAS ENMIENDAS PROPUESTAS**

Al: The Secretary General
International Civil Aviation Organization
999 University Street
Montreal, Quebec
Canada, H3C 5H7

(Estado) _____

Marque (✓) frente a una opción respecto a cada enmienda. Si opta por las opciones “acuerdo con comentarios” o “desacuerdo con comentarios”, **proporcione sus comentarios en hojas independientes.**

	<i>Acuerdo sin comentarios</i>	<i>Acuerdo con comentarios*</i>	<i>Desacuerdo sin comentarios</i>	<i>Desacuerdo con comentarios</i>	<i>Ninguna postura</i>
Enmienda del Anexo 10 — <i>Telecomunicaciones aeronáuticas</i> , Volumen I — Radioayudas para la navegación (véase el Adjunto A)					
Enmienda del Anexo 11 — <i>Servicios de tránsito aéreo</i> (véase el Adjunto B)					
Enmienda del Anexo 15 — <i>Servicios de información aeronáutica</i> (véase el Adjunto C)					

* “Acuerdo con comentarios” indica que su Estado u organización está de acuerdo con el objetivo y el impulso general de la propuesta de enmienda; en los comentarios propiamente dichos puede incluir, de ser necesario, sus reservas respecto a algunas partes de la propuesta y/o presentar una propuesta de alternativa al respecto.

Firma _____

Fecha _____

— FIN —