



Cuestión 3

del Orden del Día: **Desarrollos CNS**

3.4 Implantación GNSS y seguimiento al plan de acción

GNSS: CONSIDERACIONES Y SEGUIMIENTO A SU IMPLANTACIÓN Y PLAN DE ACCIÓN

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN	
Esta nota de estudio presenta un resumen de consideraciones a los aspectos relacionados con la implementación del GNSS. Estas consideraciones abarcan referencias, las actividades de seguimiento a los planes de acción, las actualizaciones a la normativa en el área de navegación y otros aspectos afines a la planificación e implementación de este concepto.	
Referencias:	
• Informe de la Reunión CAR/WG/1, Trinidad y Tabago 2007 • Anexo 10, Volumen I • Informe de la AN-Conf/11 • Informe de las Reuniones GREPECAS/12, 13 y 14 • Plan mundial de navegación aérea, Doc 9750 AN/968 • Plan de navegación aérea – Regiones del Caribe y Sudamérica (Doc 8733) • Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) Doc 9849 AN/457 • Manual sobre ensayo de radioayudas para la navegación. (Doc 8071), Volumen II — Ensayo de sistemas de radionavegación por satélite	
Objetivos estratégicos:	<i>Esta nota de estudio se relaciona con los Objetivos estratégicos A y D.</i>

1. Plan Regional y Directrices Regionales para la Implementación de los Sistemas de Navegación Aérea

1.1 La Tabla CNS 3 del Doc 8733, Volumen II (FASID), representa el plan regional de los sistemas de Navegación, el cual incluye los requerimientos de aumentaciones del GNSS, GBAS y SBAS. Basado en la Conclusión 1/9 de la Reunión CAR/WG/1, la OACI solicitó a los Estados, mediante la Circular a los Estados Ref. EMX0102 del 31 de enero 2008, la designación de un punto de contacto para la actualización de la tabla CNS 3A y proporcionar comentarios y enmiendas a la misma

1.2 La recomendación para la propuesta de enmienda a la Tabla CNS 3 del FASID CAR/SAM, indicada en el párrafo 3.4.10 de la Cuestión 3 del Orden del día del Informe final de la Reunión CAR/WG/1, relativa a realizar cambios en las columnas 10 y 11, será considerada en la próxima reunión del Comité CNS de GREPECAS en vista de que el formato de los planes del FASID es de aplicación mundial así como de aplicación Regional CAR/SAM; además los formatos serán actualizados en un futuro en el nuevo formato electrónico del Plan de Navegación Aérea, eANP.

1.3 La Conclusión GREPECAS 12/45 – *Enmienda a las Directrices Regionales para la Transición a los Sistemas de Navegación por Satélite y a la Estrategia Regional para la introducción y aplicación de ayudas no visuales para la aproximación, aterrizaje y salida*, actualizó las directrices y estrategia regional CAR/SAM (**Apéndices A y B** de esta nota de Estudio)

1.4 La Conclusión GREPECAS 12/46 – *Actividades Regionales CAR/SAM para la implantación del SBAS y el GBAS*, en su inciso b) recomendó una estrategia y pautas regionales para la definición e implementación del SBAS y GBAS. Esta información se presenta en el **Apéndice C** a esta nota.

2. Consideraciones y Referencias para el plan de Acción para la Implantación del GNSS

2.1 La Recomendación 6/1 *Transición a la navegación aérea basada en satélites*, de la Undécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11), instó a la OACI a que siga elaborando cuando sea necesario disposiciones en apoyo de una guía fluida GNSS para todas las fases de vuelo y que los proveedores de servicio de navegación aérea, de común acuerdo con los usuarios del espacio aéreo, adopten rápidamente medidas para alcanzar, una capacidad mundial de navegación hasta, por lo menos, la performance APV; y los Estados y usuarios del espacio aéreo tomen nota de los servicios de navegación SBAS actuales y futuros que permitan efectuar operaciones APV y tomen las medidas necesarias para instalar y certificar aviónica con capacidad para operaciones SBAS.

2.2 La Conclusión del GREPECAS 13/84 – *Estudio para una solución SBAS regional CAR/SAM*, instó a los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales a continuar la introducción del GNSS de una manera evolutiva y coordinada en conformidad con el Plan mundial de la OACI, así como los estudios para una solución regional SBAS adecuada a las necesidades y características de las Regiones CAR/SAM y la aplicación de otras aumentaciones, teniendo en cuenta también que los beneficios añadidos puedan contribuir a justificar los costes para alcanzar la última meta de la transición del GNSS, en la que se eliminarían las ayudas de base terrestre.

2.3 La Conclusión del GREPECAS 13/85 – *Promoción de la utilización del GNSS en diversos sectores de los Estado*, instó a los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales, a que promuevan la utilización del GNSS en diversos sectores de su respectivo país y divulguen los resultados de los estudios de la solución de aumentación SBAS.

2.4 La Decisión del GREPECAS 14/55 orientó que las soluciones SBAS que sean propuestas para las Regiones CAR/SAM deberían ser encaminadas para alcanzar por lo menos la capacidad APV I.

2.5 La Conclusión del GREPECAS 14/56 – *Desactivación gradual de las estaciones NDB* insta a los Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales y usuarios del espacio aéreo a que analicen el servicio que proporciona cada estación NDB, su función, la existencia de procedimientos con otras ayudas como VOR/DME, GNSS-RNAV, así como la capacidad/desarrollo de las aeronaves que operan en el espacio aéreo concerniente, con vistas a la elaboración de un Plan de desactivación gradual de las estaciones NDB sin afectar la seguridad operacional. La Conclusión 1/8 de la Reunión CAR/WG/1 refleja estas mismas acciones.

2.6 Mediante el boletín electrónico a los Estados, Ref. EC 2/84-EB/07/14 de fecha el 11 de mayo del 2007, la OACI emitió las orientaciones de políticas provisionales sobre la asignación de costos del GNSS.

2.7 La iniciativa del Plan mundial de navegación aérea de la OACI (Doc. 9750) (IPM-21) – *Sistemas de navegación* establece la estrategia para permitir la introducción y evolución de la navegación basada en la performance con el apoyo de una sólida infraestructura de navegación que proporciona una capacidad de posicionamiento mundial precisa, confiable y sin límites perceptibles.

2.8 Actualmente se dispone de varios documentos de orientación para la planificación e implementación gradual del Sistema GNSS, en el **Apéndice D** a esta nota se presenta un resumen de esta documentación.

2.9 La Conclusión 1/10 de la CAR/WG/1 – Seguimiento a las actividades del GNSS Ciclo 2007 – 2008 insta a los Estados/ Territorios/Organizaciones Internacionales a revisar y emprender acciones para continuar la implantación de los servicios básicos del GNSS

Seguimiento a las enmiendas a las nuevas SARPS y orientaciones de la OACI relacionadas con el GNSS

2.10 La enmienda 83 al Anexo 10, Vol. I y Vol. III, Parte I y III en su parte correspondiente a navegación aérea introduce una actualización a ciertos aspectos de implementación del GNSS y refleja la evolución de los actuales sistemas y equipos GNSS. Asimismo, la enmienda alinea las terminologías de la performance de navegación requerida (RNP) y la navegación de área (RNAV) con el concepto de navegación basada en la performance (PBN). Esta enmienda será aplicable a partir de noviembre del 2008.

2.11 Similarmente, esta en proceso de consulta y revisión por parte de los Estados, una propuesta de enmienda de los Anexos 4, 11 y 15, PANS-ABC, PANS-ATM y PANS-OPS relativa a los procedimientos de vuelo por instrumentos, emitida a través de la circular a los Estados, Ref. SP 65/4-08/05 del 29 de febrero del 2008. Esta propuesta contempla, entre los temas afines al GNSS:

- a) En la propuesta de enmienda del Anexo 4 se proporciona orientación sobre la publicación en las cartas RNAV de las marcaciones y derrotas adicionalmente como valores reales y se amplía la definición existente de altitud mínima en ruta en beneficio de los usuarios de sensores del GNSS.
- b) En la propuesta de enmienda del Anexo 15 y de los PANS-ABC se amplía la definición existente de altitud mínima en ruta en beneficio de los usuarios de sensores del sistema GNSS.

c) Con la propuesta de enmienda de los PANS-OPS, Volúmenes I y II, se introduce:

- uniformidad de los criterios de diseño de procedimientos para aplicaciones RNAV que figuran en los PANS-OPS, Volumen II, respecto del concepto de PBN, como se detalla en el *Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN)* (Doc 9613);
- una ampliación de la orientación sobre los requisitos de codificación del SBAS y los bloques de datos del tramo de aproximación final (FAS) del GBAS, así como de los criterios actuales de aproximación de precisión tanto para aproximaciones simultáneas a pistas paralelas o casi paralelas como para procedimientos con trayectorias de planeo de más de 3,5° para procedimientos SBAS de aproximación con guía vertical (APV);

Se estima que las propuestas de enmienda de los PANS-ABC PANS-OPS apliquen a partir del 20 de noviembre de 2008, en tanto que las de los Anexos 4, 11 y 15 y PANS-ATM aplicarán a partir del 19 de noviembre de 2009.

2.12 Los resultados de la Conferencia Mundial de radiocomunicación ITU del 2007 (CMR-2007) fueron satisfactorios, en cuanto a la postura de la OACI, se acordó avanzar en el aseguramiento del espectro radioeléctrico para su uso en las frecuencias del ILS y VOR y en la banda de operación de los elementos GNSS.

2.13 Dentro de los trabajos del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS, el Grupo de Tarea CNS/GNSS/TF se reunirá el mes de junio del 2008 y analizará los requerimientos GNSS a corto, mediano y largo plazo que apoyarían la implementación PBN en las Regiones CAR/SAM.

2.14 El Grupo de Expertos sobre Navegación (NSP) de la OACI procura la revisión y actualización de los SARPS y demás material de orientación para la implantación de los sistemas de navegación aérea y los futuros sistemas de navegación a través de sus diferentes Grupos de Trabajo. Actualmente el Grupo de Expertos tiene en proceso los siguientes temas:

- a) los desarrollos de los actuales sistemas (GPS, GLONASS, GBAS y SBAS). Gran parte de las actualizaciones están contenidas en la Enmienda 83, sin embargo se están evaluando algunos cambios menores;
- b) la introducción de nuevas señales en el Sistema GPS (GPS L5) y el Sistema GLONASS (GLONASS L3);
- c) la introducción del Sistema Galileo;
- d) la ampliación del uso del SBAS hacia los 200 pies DH (Provisiones para "LPV200"). Prevista para una Enmienda No. 85; y
- e) la introducción de la capacidad de aterrizaje GBAS Cat II/III.

Seguimiento a los estudios, ensayos y resultados de los proyectos regionales relacionados con el GNSS, RLA/00/009 y RLA/03/902

2.15 El Proyecto RLA/00/009 – Ensayos de Aumentación GNSS concluyó en el 2006 con la emisión de su informe de resultados finales y Seminario respectivo, en el cual se dio a conocer el análisis de los datos recolectados durante su periodo de 3 años, un análisis de los requisitos de navegación en las regiones CAR/SAM y opciones para implementación de sistemas GNSS.

2.16 El Proyecto RLA/03/902 - Transición al GNSS en las Regiones CAR/SAM – SACCSA, ha concluido su segunda fase de ejecución en la cual, el objetivo esencial fue “estudiar, *desarrollar y planificar los aspectos técnicos, financieros, operacionales e institucionales, de alternativas posibles para implantar un sistema preoperacional SBAS para las Regiones CAR/SAM*, y dar un enfoque y perspectiva para contribuir a disponer de los elementos de juicio necesarios para que el GREPECAS y los Estados, Territorios y las Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM puedan tomar decisiones para la implantación del GNSS, y más concretamente la aumentación SBAS, en las Regiones CAR/SAM.

2.17 El Proyecto RLA/03/902 esta en proceso de ejecución de la tercera fase , la cual tiene como objetivos: el análisis de la transición al GNSS; la preparación para la implantación GNSS a corto plazo; y estudiar y recomendar la definición de un sistema preoperacional SBAS para las Regiones CAR/SAM . En el **Apéndice E** a esta nota se ofrece un resumen de la Tercera Fase de este Proyecto. La página web del proyecto RLA/03/902 es: www.rlasacsa.com.

2.18 Bajo la conclusión del GREPECAS 13/84 se invita a todos los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales a participar en el Proyecto RLA/03/902.

3. Discusión

3.1 Teniendo en cuenta la orientación del Consejo de la OACI, en conformidad con los objetivos estratégicos de la Organización, la estrategia definida para estos sistemas dentro del Plan mundial de navegación aérea, así como las conclusiones pertinentes del GREPECAS y con la finalidad de lograr beneficios conexos en materia de seguridad operacional y eficacia mediante una mayor aplicación de las normas y métodos recomendados (SARPS) existentes relativos al GNSS, y dando seguimiento a la labor de implementación de otros Grupos sub-regionales, esta nota propone la revisión y seguimiento de los aspectos siguientes:

Plan Regional para la Implementación de los Sistemas de Navegación Aérea

3.2 Basado en el plan regional referido en la sección 1 de esta nota de estudio, se propone que la Reunión revise e informe de sus comentarios o cambios observados a la Tabla CNS 3.

Plan de acción Nacional para la implantación del GNSS

3.3 Basado en la Conclusión 1/11 del CAR/WG/1, los antecedentes y el análisis expresados en los párrafos precedentes, se propone que la Reunión presente sus planes de acción nacional para la implantación del GNSS según el formato recomendado en la reunión CAR/WG/1.

4. Acciones sugeridas

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información contenida en esta nota de estudio;
- b) dar seguimiento a las SARPS y sus enmiendas, así como a las orientaciones de la OACI relacionadas con el GNSS;
- c) revisar y recomendar acciones para continuar la implementación de los servicios básicos del GNSS y dar seguimiento a los estudios regionales para la implementación del SBAS y otros sistemas de aumentación;
- d) proceder con las acciones mencionadas en los puntos 3.2 al 3.3 de esta nota; y
- e) considerar y recomendar otras acciones pertinentes.

APÉNDICE A

DIRECTRICES PARA LA TRANSICIÓN A LOS SISTEMAS DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE EN LAS REGIONES CAR/SAM

1. El GNSS debería introducirse de manera evolutiva, con mejoras en la capacidad GNSS que generen cada vez más ventajas y culminen en un GNSS que apoye todas las fases de vuelo. A medida que el GNSS evolucione, la planificación para eliminar las radio ayudas terrestres debería tener en cuenta los aspectos que se describen a continuación:
2. La infraestructura terrestre de los actuales sistemas de navegación aérea debe seguir estando disponible durante el período de transición.
3. Los Estados y organizaciones internacionales pueden considerar la posibilidad de separar el tránsito según la capacidad de navegación y otorgar rutas preferentes a las aeronaves que dispongan de mejor performance de navegación cuando pueda hacerse sin reducir la capacidad del espacio aéreo.
4. Antes de que se considere la eliminación de cualquier infraestructura terrestre existente, se otorgará a los usuarios un tiempo de transición razonable para permitirles equiparse con GNSS a efectos de lograr un servicio de navegación equivalente.
5. A medida que se vaya introduciendo el GNSS para las operaciones en ruta, los Estados y las organizaciones internacionales deberían coordinar sus iniciativas para garantizar que se elaboren y adopten normas y procedimientos armonizados en materia de separación que se introduzcan simultáneamente en todas las regiones de información de vuelo, a lo largo de las principales corrientes de tránsito, para permitir una transición sin límites perceptibles a la navegación basada en el GNSS.
6. Al planificar la transición al GNSS deberían tenerse en cuenta los siguientes asuntos:
 - a) mantener o mejorar el nivel actual de seguridad;
 - b) programar el suministro o adopción de un servicio GNSS, incluidos los procesos de aprobación de aeronaves y explotadores;
 - c) amplitud de los actuales servicios de radionavegación de base terrestre;
 - d) estrategia del plan de transición a funciones GNSS (es decir, impulsada por los beneficios u obligatoria);
 - e) nivel apropiado de equipamiento de usuario con capacidad GNSS;
 - f) suministro de otros servicios de tránsito aéreo (es decir, vigilancia y comunicaciones);
 - g) densidad del tránsito y frecuencia de las operaciones;
 - h) mitigación de los riesgos correspondientes a fallas de interferencia de radiofrecuencias y problemas ionosféricos;

- i) diseño e implantación de procedimientos; e
- j) aspectos económicos generales y tiempo límite para introducir los requerimientos de aviónica necesarios.

APÉNDICE B

ESTRATEGIA PARA LA INTRODUCCIÓN Y APLICACIÓN DE LAS AYUDAS NO VISUALES PARA LA APROXIMACIÓN, EL ATERRIZAJE Y SALIDA EN LAS REGIONES CAR/SAM

- a) continuar las operaciones ILS con el máximo nivel de servicio mientras sean aceptables desde el punto de vista operacional y económicamente ventajosas, haciendo todo lo posible para que no se niegue el acceso a los aeropuertos a las aeronaves equipadas sólo con ILS;
- b) implantar GNSS con aumentación para las operaciones APV y de Categoría I cuando se requiera desde el punto de vista operacional y sea económicamente ventajoso;
- c) promover el desarrollo y la utilización de una capacidad multimodal de a bordo para el aterrizaje;
- d) promover la utilización de operaciones APV, particularmente las que usan guía vertical GNSS para fortalecer la seguridad y el acceso; y
- e) identificar y resolver los problemas de la viabilidad operacional y técnica para el GNSS con sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) y apoyar las operaciones de Categorías II y III. Implantar el GNSS para las operaciones de Categorías II y III en los casos en que se lo requiera desde el punto de vista operacional y sea económicamente ventajoso.

APÉNDICE C

ESTRATEGIAS Y PAUTAS REGIONALES CAR/SAM PARA DEFINIR LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE AUMENTACIÓN BASADA EN SATÉLITES (SBAS) Y LA INTRODUCCIÓN DE LA AUMENTACIÓN BASADA EN TIERRA (GBAS) Y PARA CONDUCIR SUS IMPLEMENTACIONES

1. Para realizar los estudios referidos en el párrafo anterior, tengan en cuenta el desarrollo evolutivo del GNSS derivados de los plazos de implantación de las nuevas señales múltiples y constelaciones múltiples, así como de la disponibilidad de los SARPS, de manera que su implantación sea gradual y progresiva mediante dos etapas de implantación sucesivas, en las que estén definidas las actuaciones requeridas, conforme se muestra en la Tabla siguiente, con vista a satisfacer los requisitos de la Tabla CNS 3 – *Tabla de ayudas para la radionavegación*, contenida en la Parte IV, del FASID:

FASES DE IMPLEMENTACIÓN DE SBAS Y GBAS-GNSS		
FASE	Fecha	Actuaciones a satisfacer
Fase I: (GNSS Inicial- introducción de SBAS)	Actual – 2010	• Navegación en ruta y en ruta-terminal; • Capacidad de aproximación de no-precisión (NPA); y • Capacidad de aproximación que no es de precisión con guía vertical – APV-I (en zonas ecuatoriales podría no obtenerse esta capacidad).
Fase II: (GNSS Final - Introducción de GBAS)	2010 – 2015	• APV II y Aproximación de precisión (PA) Categoría I. • PA Cat II y Cat III.

Nota: Estas fases, estarían condicionadas a la puesta en servicio de las diferentes constelaciones y nuevas señales GNSS, conforme a los plazos previstos por la AN-Conf/11.

2. La introducción del SBAS y el GBAS estará en conformidad con las directrices de las regiones CAR/SAM para la transición a los sistemas de navegación y la estrategia regional para la implantación de los sistemas en apoyo de las operaciones de aproximación, aterrizaje y salida.
3. Durante la Fase I, la implantación inicial del SBAS-GNSS deberían dirigirse a resolver problemas de espacio aéreo y aumentar la disponibilidad de vuelos por instrumentos, así como para facilitar la mejora del acceso, la flexibilidad de las operaciones en el área terminal y la cobertura RNAV, particularmente en lugares montañosos (con numerosos obstáculos o con otras limitaciones (p. Ej., requisitos de atenuación de ruido) y para lograr los beneficios del GNSS en materia de operaciones y seguridad, incluyendo capacidades avanzadas del sistema. Este servicio debería alcanzarse con pequeñas inversiones y la participación coordinadas de los Estados y organizaciones internacionales. También, durante esta fase el sistema debería satisfacer requisitos de actuación APV-I, salvo en las zonas ecuatoriales.
4. Además, durante la Fase I se mantendrán las radioayudas terrestres convencionales como respaldo al GNSS o integradas a él. La interrupción del GNSS producto de los cambios rápidos y grandes de la ionosfera que ocurren en la zona ecuatorial, incluyendo el centelleo ionosférico, deberían ser mitigados mediante el aprovechamiento de las radioayudas a la navegación terrestres, así como con apoyo de la vigilancia radar y otras técnicas, en conformidad con la Recomendación 6/2 – *Directrices sobre mitigación de la vulnerabilidad del GNSS de la AN-Conf/11.*

5. Durante la Fases II se espera que sean minimizados los efectos producidos por los cambios rápidos y grandes de la ionosfera producto de la disponibilidad de las nuevas señales múltiples y constelaciones múltiples. Sobre lo cual deberán observarse los resultados de los estudios realizados por Brasil y los textos de orientación de la OACI. El GNSS final consistirá esencialmente en el incremento de los niveles de servicios para lograr actuaciones APV-II y aproximación de precisión (PA) Categoría I. Además, debería efectuarse la introducción del GBAS para contribuir a obtener la capacidad Categoría I , II y III en general.

APÉNDICE D

DOCUMENTOS DE ORIENTACIÓN Y APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN GRADUAL DEL SISTEMA GNSS

1. Para la introducción de nuevos elementos de navegación del GNSS, el Estado debería evaluar los sistemas de navegación con respecto a cuatro criterios esenciales: exactitud, integridad (incluyendo tiempo hasta alerta), continuidad de servicio, y disponibilidad del servicio. En el Capítulo 4 del *Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)*, Doc. 9849, se explican detalladamente los servicios proporcionados con el GNSS, incluyendo las características de actuación y las posibilidades operacionales de los sistemas de aumentación GNSS. El Capítulo 5 del Manual mencionado orienta los aspectos relacionados con la implantación del GNSS.

2. En los PANS-OPS, Doc 8168, Volúmenes I y II, se han elaborado criterios para operaciones GNSS terminales, de aproximación que no es de precisión y de salida con arreglo a la performance de la aviónica obtenida con un receptor GNSS básico.

3. En conformidad con el párrafo 3.7.2 del Anexo 10, Volumen I; el servicio de navegación del GNSS proporcionará a la aeronave datos sobre posición y hora mediante la utilización de diversas combinaciones de los siguientes elementos instalados en tierra, a bordo de satélites o a bordo de la aeronave:
 - a) el sistema de determinación de la posición (GPS) que proporciona el servicio de determinación de la posición normalizado (SPC);
 - b) el sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS) que proporciona el servicio de determinación de la posición normalizado (CSA);
 - c) el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS);
 - d) el sistema de aumentación basado en satélites (SBAS);
 - e) el sistema de aumentación basado en tierra (GBAS);
 - f) el sistema regional de aumentación basado en tierra; y
 - g) el receptor GNSS de aeronave.

4. También, el Anexo 10, Volumen I, entre otras disposiciones, en la Tabla 3.7.2.4-1 establece los requisitos de actuación de la señal en el espacio para las operaciones ordinarias siguientes:
 - a) En-ruta (oceánica/continental de baja densidad).
 - b) En ruta (continental).
 - c) En ruta, terminal.
 - d) Aproximación inicial, aproximación intermedia, aproximación que no es de precisión (NPA), salida.
 - e) Aproximación que no es de precisión con guía vertical (APV-I).
 - f) Aproximación que no es de precisión con guía vertical (APV-II).
 - g) Aproximación de precisión de Categoría I.

5. El *Manual sobre el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)*, también proporciona información sobre los aspectos de implantación del GNSS para ayudar a los Estados en la introducción de operaciones GNSS. Por consiguiente este manual se dirige a los proveedores de servicios de navegación aérea encargados de instalar y operar elementos GNSS, así como a los órganos de reglamentación responsables de aprobar el uso del GNSS para operaciones de vuelo. Este manual debe utilizarse conjuntamente con las disposiciones pertinentes del Anexo 10, Volumen I.

6. El *Manual sobre ensayo de radioayudas para la radionavegación*, Doc. 8071, Volumen II – *Ensayo de sistemas de radionavegación en base satélite* orienta los ensayos en vuelo de los sistemas de radionavegación basados en satélites, incluyendo las inspecciones en vuelo de los sistemas de aumentación.

7. Los Anexos 11 y 15 contienen disposiciones relacionadas con el GNSS.

APÉNDICE E

TERCERA FASE DEL PROYECTO RLA/03/902

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Fase II del SACCSA, se precisa ejecutar una tercera fase (Fase III) que de continuidad a los trabajos iniciados y los complete, al objeto de establecer la viabilidad definitiva del Proyecto, tanto a nivel técnico como financiero. Esta nueva Fase deberá cubrir todos aquellos estudios y análisis que no han podido ser cubiertos en la Fase II, bien por motivos presupuestarios, bien como consecuencia de los análisis realizados y que abren las puertas a nuevos estudios que contribuyan a llegar a resultados consolidados y garantizados.

También, la FASE III de SACCSA tiene el propósito de establecer una demostración de SACCSA que permita corroborar que los supuestos y modelos definidos / desarrollados en la FASE II son válidos, permitiendo tomar a los Estados/Organizaciones de las regiones CAR/SAM la decisión final sobre la idoneidad o no de implementar el sistema, así como la forma de hacerlo. En esta decisión, intervendrían todos los Estados/Organizaciones, siendo necesario llegar a disponer de un mínimo de quórum, dado el alcance regional del estudio y la necesidad de que se llegue a concertar acuerdos entre Estados adyacentes.

Esta Fase, estudiará la viabilidad de que las regiones CAR/SAM dispongan de un sistema SBAS, que permita cubrir sus necesidades y las de sus usuarios. Dicho sistema se definirá de acuerdo a las especiales características de ambas regiones, adaptando su configuración a la distribución del espacio aéreo. Asimismo, se establecerán las bases para la gestión y operación del mismo, definiendo los órganos internacionales a ser creados para llevar a cabo dichas acciones. Por otra parte, y dado el coste que implica implantar un SBAS, se realizará un análisis exhaustivo de los recursos financieros necesarios y el modo de obtenerlos, a través de las diferentes fuentes y modalidades de crédito disponibles.

Este proyecto constatará la viabilidad de que las Regiones CAR/SAM dispongan de un sistema SBAS que permita cubrir sus necesidades y las de sus usuarios teniendo en cuenta la evolución del GNSS. Dicho sistema se definirá de acuerdo a las características propias de ambas regiones, basado en la estrategia y pautas regionales adoptados por la reunión GREPECAS/12 (Apéndice W al Informe sobre la cuestión 3 del orden del día), adaptando su configuración a la distribución del espacio aéreo y densidad del tránsito aéreo. Asimismo, se establecerán las bases para la gestión y operación del mismo, proponiendo los órganos internacionales que podrían ser creados para llevar a cabo dichas acciones. Por otra parte, y dado el coste que implica proponer la implantación de un sistema preoperacional SBAS, se realizará un análisis exhaustivo de los recursos financieros necesarios y el modo de obtenerlo, a través de las diferentes fuentes y modalidades de crédito disponibles.

Los trabajos necesarios se realizarán sobre la base de las cuestiones siguientes:

1. Transición al GNSS
2. Implantación del uso del GNSS a corto plazo
3. Red de monitorización para analizar el comportamiento ionosférico y funcionamiento de los modelos elaborados para las Regiones CAR/SAM
4. Finalización de los estudios de la fase actual, concretando las cuestiones sobre las comunicaciones, ionosfera, topología de red terrena y otras
5. Definición de actividades de soporte a la validación / certificación
6. Estudio de coste/beneficio
7. Ejecución de cursos y seminarios
8. Estudio de los emplazamientos de las instalaciones críticas: Centros de control (3), infraestructura de apoyo (1), estaciones de acceso a los GEOS (4 - 6)

9. Primeros entrenamientos sobre el sistema. Formación a alto nivel
10. Asistencia a los Estados / Organizaciones/ Instituciones para poder abordar el sistema y contactar con las entidades crediticias correspondientes
11. Analizar otras opciones complementarias en zonas de prestaciones pobres o limitadas
12. Actividades de apoyo a la futura implantación del GNSS en las Regiones CAR/SAM

Objetivos de la Fase III del Proyecto RLA/03/902

Estudiar y recomendar la definición de un sistema preoperacional SBAS para las Regiones CAR/SAM que permita a estas disponer de una señal operacional basada en el mismo. En dicha definición, se realizarán estudios de índole técnico, financiero, de gestión y de recursos humanos.

Al final de este estudio, el GREPECAS y los Estados, Territorios y las organizaciones internacionales dispondrán de los conocimientos, las herramientas, y las orientaciones necesarias sobre la implantación de un sistema preoperacional SBAS coordinado en las Regiones CAR/SAM.

Los objetivos se presentan en la tabla siguiente:

Objetivos de la Fase III del Proyecto RLA/03/902	
Resultados	Actividades
Volumen 1: Transición al GNSS	A.1 Contribuir al establecimiento de la transición al GNSS y ampliar la utilización de los elementos y las capacidades actuales del GNSS mediante las tareas siguientes: ✦ Contribuciones sobre la utilización de las capacidades actuales del GNSS en RNAV / RNP/ NPA, mediante el empleo de GPS y ABAS ✦ Análisis de implantación y uso del SBAS ✦ Análisis de implantación y uso del GBAS ✦ Análisis de implantación de la navegación basada en performance (PBN)
Volumen 2: Implantación del uso del GNSS a corto plazo	A.2 Implementación de los elementos del GNSS disponibles: ✦ Utilización del GPS/ABAS ✦ Diseño de procedimientos RNAV/RNP/NPA basados en el GNSS ✦ Formación en el diseño de procedimientos basados en la utilización del GNSS
Volumen 3: Red de monitorización para analizar el comportamiento ionosférico y funcionamiento de los modelos elaborados para las Regiones CAR/SAM	A.3 Monitoreo y análisis del comportamiento ionosférico: ✦ Validación de los modelos para garantizar que si sería factible la implantación del SBAS aumentación ✦ despliegue de una red de receptores GPS bifrecuencia (L1 – L2) y que realicen medidas a 1 sg. ✦ reutilizar las estaciones de referencia del Proyecto RLA/03/009 ✦ adquisición de los receptores tipo OM4 ✦ publicación de los datos recibidos por los receptores en Internet (FTP o envío en tiempo real) ✦ procesamiento de los datos mediante un modelo UCP y publicación del mensaje en la red ✦ las correcciones resultantes podrán ser usadas por los Estados/Organizaciones, universidades, empresas y otras entidades que así lo deseen para realizar análisis de las prestaciones, desarrollar aplicaciones con vistas a cuando se disponga el SBAS, e incluso para realizar demostraciones en aplicaciones no críticas (seguridad, transporte por carreteras, control de flotas, etc).

Objetivos de la Fase III del Proyecto RLA/03/902		
Resultados	Actividades	
Volumen 4: Finalización de los estudios y, concretando las cuestiones sobre las comunicaciones, ionosfera, topología de red terrena y otras	A.4	Se ejecutarán las tareas siguientes: ✦ Análisis técnico de la solución SBAS ✦ Análisis detallado de las redes de comunicaciones disponibles en las regiones CAR/SAM en base a los datos que se proporcionen desde el punto 11. ✦ Optimización de la topología de las ERS. ✦ Completar los estudios ionosféricos. ✦ Mantenimiento del mapa interactivo. ✦ Licencias de uso de herramientas tipo "Service Volume".
Volumen 5: Definición de las actividades de soporte a la validación / certificación	B.5	Ejecución actividades necesarias para el proceso de validación / certificación siguientes: ✦ Supervisión técnica con respecto a estándares y normativa, incluyendo documentación ✦ Verificación de los sistemas técnicos con respecto a los estándares y normativa, incluyendo documentación ✦ Definición de un modelo de desarrollo y seguimiento del Proyecto
Volumen 6: Estudio de coste/beneficio	B.6	Realización de las actividades siguientes para el estudio de coste/beneficio: ✦ presentación a los Estados/Organizaciones, entidades financieras y otras ✦ identificación de las entidades financieras que puedan proporcionar los créditos para apoyar las necesidades financieras para el desarrollo del sistema ✦ determinación de las condiciones crediticias
Volumen 7: Ejecución de cursos y seminarios	B.7	Con el propósito de capacitar al personal relacionado con la ejecución de las actividades del proyecto RLA/02/902, se prevé la realización de los cursos y seminarios siguientes: ✦ Curso de capacitación de los equipos de toma de datos ✦ Seminario sobre información detallada y el establecimiento de posibles correcciones en el desarrollo de las diferentes actividades; el cual deberá realizar a mediados del término de la ejecución de la Fase III ✦ Seminario final de la Fase III donde se presentarán los resultados de esta fase
Volumen 8: Estudio de los emplazamientos de las instalaciones críticas: Centros de control (3), infraestructura de apoyo (1), estaciones de acceso a los GEOS (4 - 6)	C.8	Para seleccionar la ubicación de los emplazamientos se estudiarán los diversos aspectos, entre otros: ✦ Capacidad y relaciones internacionales del Estado que lo acoja ✦ Soporte tecnológico local y preparación del personal que lo opere ✦ Infraestructura soporte (calidad de nodos de comunicaciones, conexiones internacionales por vía aérea, facilidad de aduanas para el envío de repuestos, etc.) ✦ Aporte del edificio que lo aloje, teniendo en cuenta los estrictos criterios de seguridad y accesos restringidos que se tendrán que imponer ✦ Otros
Volumen 9: Primeros entrenamientos sobre el sistema. Formación a alto nivel	C.9	Se realizará las actividades siguientes de formación de personal: ✦ entrenamiento sobre apoyo en el proceso de despliegue, instalación y mantenimiento de los diferentes elementos ✦ formación progresiva sobre los CPCS y SAS (este entrenamiento recaerá sobre los Estados que alojarán dichos elementos)

Objetivos de la Fase III del Proyecto RLA/03/902	
Resultados	Actividades
Volumen 10: Asistencia a los Estados / Organizaciones/ Instituciones para poder abordar el sistema y contactar con las entidades crediticias correspondientes	C.10 Se realizarán estudios para organizar una adecuada estructura institucional a nivel regional que permita garantizar eficazmente la ejecución, implantación y operación del sistema. Se tendrán en cuenta, entre otros, los aspectos siguientes: a) Definición de la estructura de gestión del Proyecto b) Definición del operador, gestor/propietario del Sistema
Volumen 11: Analizar otras opciones complementarias en zonas de prestaciones pobres o limitadas	C.11 Dado que se han encontrado algunas áreas con prestaciones limitadas, debido por un lado a los problemas ionosféricos producidos por la carencia de estaciones que delimiten un IGP (algún área de la amazonía), o por problemas geográficos, al no disponer de tierra donde colocar una estación de referencia (zona de Tierra del Fuego), se estudiarán alternativas operacionales a dichas zonas al objeto de poder cubrir sus necesidades operativas actuales y futuras. Para ello, habrá que recurrir al estudio de otras posibilidades GNSS (tales como el GBAS), o el mantenimiento de radioayudas convencionales.
Volumen 12: Actividades de apoyo a la futura implantación del GNSS en las Regiones CAR/SAM	C.12 Se desarrollarán las actividades de apoyo siguientes: ✦ Análisis de emplazamientos ✦ Análisis de las prestaciones y características de las redes de comunicaciones ✦ Informe y estudios sobre la idoneidad del SBAS ✦ Intermodalidad. Requisitos de otros usuarios ✦ "Safety Case" ✦ Análisis del impacto de las responsabilidades jurídicas inherentes a la utilización del sistema ✦ Promoción y difusión ✦ Validación operacional y certificación ✦ Estándares y normativa aplicable ✦ Análisis de GEOS disponibles en las Regiones CAR/SAM. Identificar y contactar a las entidades responsables de dichos satélites